

CAPITULO  
4

## Armonía con la naturaleza

## INDICE

<b>Hallazgos relevantes</b>	<b>169</b>
<b>Valoración general</b>	<b>171</b>
<b>Valoración del Decimoquinto Informe</b>	<b>172</b>
<b>Aspiraciones</b>	<b>172</b>
<b>Introducción</b>	<b>173</b>
<b>Resultados de la gestión ambiental</b>	<b>173</b>
Subsisten patrones insostenibles de uso de los recursos naturales	173
Agenda de conservación avanza con nuevos desafíos	194
Riesgo intensivo en el escenario de desastres	197
<b>Procesos de la gestión ambiental</b>	<b>200</b>
Complejo marco para impulsar políticas de ordenamiento territorial	201
Acciones contradictorias del Estado atizan conflictos ambientales	205
Nueva ley para viejos problemas en el manejo de residuos sólidos	215
Cambios institucionales para enfrentar la vulnerabilidad y el riesgo	218
<b>Capacidades para la gestión ambiental</b>	<b>220</b>

## HALLAZGOS RELEVANTES

» En el territorio nacional, entre 1965 y 2009 la huella de carbono por persona creció un 177%. En el último año el 70,6% de este indicador correspondió al uso de hidrocarburos. Para absorber el CO<sub>2</sub> derivado de este uso en el 2009 se requirió destinar un 30,3% del territorio disponible por persona, y se necesitará un 47,2% en el 2021.

» Las zonas con potencial para yacimientos de minería metálica se traslapan en un 60% con bosques, un 90% con las áreas silvestres protegidas, reservas indígenas y corredores biológicos, y un 60% con zonas de recarga acuífera.

» En una muestra de pozos analizados en las zonas costeras se encontró que el 96% no cuenta con la concesión de aguas requerida.

» Se reporta que el 96,5% de las aguas residuales recolectadas por los alcantarillados sanitarios urbanos desemboca en los ríos, sin ningún tipo de tratamiento.

» En el 2008, en Costa Rica se aplicaron 2,9 kilogramos de ingrediente activo de plaguicidas por persona, o 30 kilogramos por hectárea de producción agrícola, cifras que están por encima del promedio regional centroamericano.

» Al menos treinta entidades públicas y unas setenta normas regulan y administran el ordenamiento territorial en el país, sin que esto se traduzca en un marco adecuado que lleve a la práctica lineamientos en este ámbito.

» Solo el 16,3% de la zona costera tiene planes reguladores; en el 82% de los casos estos fueron realizados por iniciativa de entidades privadas.

» De las 461 denuncias recibidas por el Tribunal Ambiental Administrativo en el 2009, un 40% corresponde a contaminación de ríos y afectación de nacientes.

» Las áreas protegidas generaron al país 778.148 millones de colones en el 2009; el 70,2% provino del turismo y el 26,4% de la generación hidroeléctrica.

» La presencia institucional del Estado para atender directamente las áreas silvestres protegidas solo alcanza a cubrir un 36% de las 169 existentes.

CUADRO 4.1

## Resumen de indicadores ambientales. 2005-2009

Indicador	2005	2006	2007	2008	2009
Huella ecológica (hectáreas globales por habitante)	1,78	1,81	1,89	1,86	1,83
Deuda ecológica (hectáreas globales por cada cien habitantes) <sup>a/</sup>	-4,98	-10,31	-20,02	-19,76	-19,3
<b>Gestión del cambio socioambiental</b>					
Área en permisos de construcciones nuevas en la GAM (m <sup>2</sup> )	1.712.198	1.972.502	2.119.440	2.348.697	1.532.989
Área en permisos de construcciones nuevas en cantones costeros (m <sup>2</sup> )	487.960	752.829	897.218	854.238	416.224
Área en permisos de construcciones nuevas en el resto del país (m <sup>2</sup> )	600.260	648.130	803.578	858.237	576.778
Número de pozos legales perforados (acumulado)	12.091	12.884	13.742	14.032	14.314
Volumen anual de explotación de agua por medio de pozos (m <sup>3</sup> )	52.950.284	55.382.011	47.112.814	13.565.491	20.942.738
Doméstico (%)	76	77	24,8	26,7	18,5
Industrial (%)	9,3	6,1	11	14,1	27,2
Turismo (%)	4,5	7,4	22,7	19,8	27,9
Agrícola (%)	10,2	9,4	41,4	39,4	26,4
Población que recibe agua de calidad potable (%)	82,2	81,2	82	83,4	87,3
Población que recibe agua sometida a control de calidad (%) <sup>b/</sup>	63,5	73,4	76	76	77,3
Procesamiento anual de madera en rollo (m <sup>3</sup> )	1.018.569	1.130.232	1.339.140	1.229.331	
Pago por servicios ambientales en reforestación (hectáreas)	3.602	4.866	5.826	5.743	5.092
Volumen autorizado por el Sinac para aprovechamiento de madera (m <sup>3</sup> )	659.221	735.672	516.654		
Área sembrada de productos agrícolas (hectáreas)	443.395	441.552	458.755	448.585	467.127
Área sembrada de productos orgánicos certificados (hectáreas)	9.800	10.711	7.874	8.004	8.052
Número de intoxicaciones por plaguicidas	2.091	2.061	1.949	450	339
Consumo de energía secundaria (terajulios)	106.189	110.680	117.792	121.446	118.075
Hidrocarburos (%)	75,02	74,56	74,81	75,02	75,64
Electricidad (%)	24,95	25,4	25,15	24,93	25,32
Biomasa (%)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Crecimiento del consumo de energía secundaria (%)	8,7	4,2	6,4	3,1	-2,8
Ventas de energía eléctrica (GWh)	7.358,7	7.810,4	8.166,3	8.349,8	8.238,0
Crecimiento del consumo eléctrico (%)	5,1	6,1	4,6	2,2	-1,3
Intensidad energética <sup>c/</sup>	0,061	0,059	0,059	0,058	0,074
Promedio anual de concentración de PM-10 en el aire, San José (µg/m <sup>3</sup> )	35	30	38		
Rechazos en Riteve por emisiones contaminantes (%)	21,8	24,4	23,9	24,2	26,4
Producción de residuos sólidos en el cantón central de San José (gramos per cápita/día)	1.036	1.032	1.030	1.104	1.024
<b>Gestión del patrimonio</b>					
Áreas estatales con protección permanente (hectáreas) <sup>d/</sup>	964.784	959.894	965.725	965.416	965.416
Áreas estatales con protección parcial (hectáreas)	374.745	373.970	374.192	374.283	375.461
Áreas marinas protegidas (hectáreas)	501.033	521.044	521.992	520.880	520.880
Áreas en la Red de Reservas Privadas (hectáreas)	83.450	98.375	125.350	126.070	
Pago por servicios ambientales en protección de bosque (hectáreas)	53.493	19.972	60.567	66.474	52.828
Número de especies en el Inventario Nacional de Biodiversidad (artrópodos, plantas, hongos y líquenes)	24.648	25.793	26.669	26.775	27.866
<b>Gestión del riesgo</b>					
Número de desastres por eventos hidrometeorológicos y geológicos	939	557	1.577	1.255	505
Número de emergencias químico-tecnológicas atendidas por el INS	31	53	143	149	117
<b>Gestión institucional</b>					
Presupuesto del sector ambiental como porcentaje del PIB	13,8	14,1	14,3	17	15
Presupuesto del Minaet como porcentaje del PIB	0,12	0,14	0,11	0,13	0,16
Número de denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo	415	284	303	451	461
Causas ingresadas por delitos ambientales en el Ministerio Público	2.412	2.534	2.727	2.453	2.467

a/ Representa la diferencia que se obtiene al comparar el territorio disponible (biocapacidad) con el uso de los recursos efectuado por la población en un año determinado (huella ecológica).

b/ Este dato comprende la cobertura de agua con control de calidad, y considera las conexiones comerciales y domiciliarias.

c/ Es la energía utilizada para la producción de cada unidad monetaria en un país. En este caso se calculó con base en el consumo final de energía secundaria, medida en terajulios, y el PIB en colones (base 1991).

d/ En protección permanente se incluyen parques nacionales, reservas absolutas, reservas biológicas, refugios nacionales de vida silvestre de propiedad estatal y monumento nacional. En la modalidad de protección parcial se agrupan los refugios nacionales de vida silvestre mixtos y privados, zonas protectoras, reservas forestales, humedales y monumentos naturales. Cabe señalar que en esta última modalidad la protección es del 100% del territorio y cuenta con declaratorias formales; su carácter parcial refiere a que las áreas tienen categorías de manejo menos restrictivas, acordes con la legislación. Las áreas marinas son las zonas protegidas continentales que tienen área marina, con excepción de la isla del Coco, que sí es completamente marina.

## VALORACIÓN GENERAL

En sus últimas ediciones, este capítulo ha venido señalando que en Costa Rica existe una frontera conflictiva entre las actividades productivas y la protección ambiental, como resultado de la competencia por el uso de la tierra y los recursos naturales. La evidencia recogida durante el 2009 y al cierre del período del Gobierno anterior indica que, ante ese dilema, las autoridades políticas priorizaron la actividad económica por encima de los requerimientos de la sostenibilidad y el cuidado de la riqueza natural del país. Esta tendencia se refleja en el decaimiento de algunos esfuerzos institucionales para el control ambiental, la intervención de los procesos de evaluación de impacto por entidades centradas en la competitividad, la débil y contradictoria actuación del Estado en controlar los daños causados al agua y el suelo por diversas actividades contaminantes, la apertura de portillos legales para el desarrollo de iniciativas de alto costo ecológico, y las presiones para hacer aun más endeble la regulación territorial, desafectar áreas protegidas o mantener la ocupación y uso ilegal de zonas públicas o recursos naturales clave.

En un país con logros inéditos en materia de conservación y aprovechamiento de su patrimonio natural -el que paralelamente se ha convertido en componente fundamental de su crecimiento económico- entender la protección ambiental como un obstáculo para la carrera productiva es un desacierto que puede comprometer la sostenibilidad del desarrollo humano del país.

Una primera derivación de esta tendencia a anteponer las consideraciones productivas a las ambientales es la consolidación de patrones insostenibles en el uso de los recursos naturales, un camino que conlleva impactos serios y a veces irreversibles sobre la calidad y disposición de estos recursos, y que puede socavar la riqueza natural, pilar del desarrollo nacional y de la imagen de Costa Rica ante el mundo.

Algunos ejemplos relevantes de esta tendencia se evalúan en este capítulo. Uno de ellos es la huella ecológica, cuyo análisis se profundiza en esta edición con el estudio de la huella de carbono. En este ámbito el país mantiene un balance negativo derivado de su alta dependencia de los hidrocarburos, que, como se sabe,

tienen un fuerte impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero. De no tomarse medidas que modifiquen los irresponsables patrones de uso energético, la huella de carbono seguirá incrementándose y traerá consigo graves efectos económicos, sociales y ambientales. Así, crecerá el déficit ya existente en la relación entre el territorio y los recursos disponibles, por un lado, y la demanda generada por el acelerado ritmo en que las y los costarricenses hacen uso de ellos, por otro.

El Informe documenta cómo las prácticas agrícolas son cada vez más intensivas en el uso de agroquímicos. Pese a que el área dedicada a cultivos se ha mantenido estable desde los años setenta, la importación de plaguicidas creció 170% en treinta años. Por otra parte, los recursos hídricos están, en la práctica, desprotegidos y expuestos a la contaminación: el 96% de las aguas residuales domésticas se arroja sin tratamiento alguno a los ríos; la gran mayoría de las reservas de aguas subterráneas se explota ilegalmente y se gestiona en un marco de competencias traslapadas y falta de información básica para conocer y manejar este recurso, así como para medir la sostenibilidad de su uso.

El segundo efecto de la preeminencia del interés económico sobre el ambiental es un aumento de los riesgos para algunas áreas silvestres protegidas que se suponían estables y seguras. La competencia por la tierra y los recursos se ha trasladado a los territorios protegidos, donde se registran crecientes presiones por variar su estatus legal, usurparlos y cambiar su uso, o realizar aprovechamientos incompatibles con la conservación. Lo anterior se agrava por un problema de larga data que sigue sin encontrar solución: el amplio contingente de población que aún permanece asentada en esas áreas, y los reiterados casos de ocupación legal e ilegal de zonas públicas.

Al mismo tiempo, el desarrollo de actividades que parecen reñir con la protección (la minería y el cultivo de piña son destacados ejemplos de debate en los últimos años), el limitado control ambiental que ejercen las entidades públicas y el debilitamiento de instancias clave para regular el quehacer productivo, entre otras situaciones, también abren puertas hacia la vulnerabilidad de los esfuerzos por resguardar la riqueza natural.

Para procesar los conflictos entre la actividad productiva y la protección ambiental

resulta esencial contar con una política de ordenamiento territorial, que establezca un equilibrio asentado en la meta de que el aprovechamiento de los recursos naturales sea sostenible. Sin embargo, antes de alcanzar ese objetivo el país debe encarar el urgente desafío de poner orden en la maraña normativa e institucional que sirve de marco a los procesos de creación de la política pública en esta materia, y subsanar la falta de claridad sobre las competencias que recaen sobre las diferentes instancias y sectores en la atención de este reto fundamental. Instrumentos de planificación y regulación del uso del espacio que incluyan la participación ciudadana son una punta de lanza para que mejore el impacto social y ambiental de la actividad productiva.

Ahora bien, el país cuenta con herramientas para corregir estas debilidades. Los esfuerzos del Estado, las comunidades, la academia y la sociedad civil, amplios en cantidad y calidad, han creado una plataforma importante a favor de la gestión ambiental. Nuevas entidades de gestión, la generación de conocimiento y las iniciativas inéditas de algunos actores para fiscalizar y regular el impacto de ciertas actividades, han hecho que el tema ocupe un lugar central en las preocupaciones, conflictos y debates actuales de múltiples actores sociales y políticos.

Para que estas ventajas se traduzcan en una gestión adecuada, el país debe hacer del ambiente un asunto prioritario de la agenda política nacional. Costa Rica está en una coyuntura de cambio de gobierno, un momento que podría ser clave para replantear su responsabilidad global, consolidar y fortalecer los esfuerzos realizados y trabajar por la sostenibilidad, si se ampara la acción estatal en un diálogo político abierto y participativo con todos los grupos sociales. Las tareas imposterables de modificar la matriz energética, construir una política de ordenamiento territorial consistente y ejercer de manera transparente la función de regulación y control, podrían ser caminos para erradicar la idea de que son necesariamente excluyentes la protección ambiental y el crecimiento económico. Planteados con visión de largo plazo, ambos elementos son esenciales para que el país logre la integración entre su discurso ecológico y los esfuerzos cotidianos en favor del ambiente.

## VALORACIÓN DEL DECIMOQUINTO INFORME

Dados sus patrones actuales de uso de los recursos naturales, Costa Rica ha sobrepasado la capacidad de su territorio para satisfacer los requerimientos de la población. Esta insuficiencia abarca todos los recursos, pero señala de manera particular dos áreas urgentes: ordenamiento territorial y emisiones de gases contaminantes. Ante el reto de mejorar este balance ambiental, las acciones públicas y privadas enfrentan inéditas expresiones de conflicto y antagonismo social en este ámbito. Lo anterior, en un marco de escasas capacidades institucionales y poco diálogo político, limita la posibilidad de construir políticas públicas ambientales participativas e informadas, y resolver las tensiones entre la actividad productiva y la protección del ambiente, en favor de la sostenibilidad.

Frente a las dimensiones de la responsabilidad ambiental global, los logros y fortalezas que exhibe Costa Rica no deben dar lugar a una actitud autocomplaciente. No se conoce con exactitud la celeridad y la fecha cierta en que los patrones actuales de uso y afectación de los recursos naturales llevarán a una situación negativa, e irreversible, de la sostenibilidad en el país. Los conflictos actuales y la exposición mediática, e incluso la crisis económica internacional, ofrecen oportunidades para la revisión de la política, la generación de conocimiento, la ejecución efectiva de tareas institucionales, el diálogo abierto, la rendición de cuentas y la participación. Es decir, lo que a primera vista puede sugerir caminos sin salida, puede ser la entrada a un período de acuerdos en materia ambiental, para dar coherencia y un orden de prioridades a las acciones futuras.

## ASPIRACIONES

### » UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES SEGÚN SU CAPACIDAD DE REPOSICIÓN

La tasa de utilización de los recursos naturales es menor o igual a la de reposición natural o controlada por la sociedad, siempre y cuando esto no amenace la supervivencia de otros seres del ecosistema.

### » NIVEL ASIMILABLE DE PRODUCCIÓN DE DESECHOS Y CONTAMINANTES

La tasa de desechos y contaminantes es igual o inferior a la capacidad del ambiente para asimilarlos, ya sea en forma natural o asistida por la sociedad, antes de que puedan causar daños a la población humana y a los demás seres vivos.

### » REDUCCIÓN DEL DETERIORO AMBIENTAL

Existen medidas socioeconómicas, legales, políticas, educacionales, de investigación y de generación de tecnologías limpias, que contribuyen a evitar un mayor deterioro ambiental.

### » PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL

La sociedad civil participa en el diseño, ejecución y seguimiento de medidas de protección y manejo responsable y sostenido de los recursos naturales.

### » MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO DE LOS DESASTRES

El impacto de los desastres provocados por fenómenos de origen natural o humano es minimizado por medio de las capacidades de prevención, manejo y mitigación.

### » EQUIDAD EN EL USO Y DISFRUTE DE LOS RECURSOS NATURALES

Existe equidad en el uso y disfrute de los recursos naturales, de un ambiente saludable y de una calidad de vida aceptable para toda la población.

### » CONCIENCIA EN LAS Y LOS CIUDADANOS

Existe conciencia acerca de la estrecha relación entre la sociedad, sus acciones y el ambiente, y de la necesidad de realizar un esfuerzo individual y colectivo para que esa relación sea armónica.

### » UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO NACIONAL

El uso del territorio es acorde con la capacidad de uso potencial de la tierra y su ordenamiento, como parte de las políticas de desarrollo en los ámbitos nacional y local.

### » CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN AMBIENTAL

Las instituciones públicas y privadas generan, amplían y socializan conocimiento e información que permite dar seguimiento al desempeño ambiental y a la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales.

CAPÍTULO  
4

## Armonía con la naturaleza

**Introducción**

El presente capítulo da seguimiento al desempeño ambiental de Costa Rica en el 2009, con sustento en la investigación efectuada en universidades públicas, instituciones científicas nacionales e internacionales, sectores productivos y de la sociedad civil. El país ha logrado avances significativos en la generación de mejor y mayor información en algunos ámbitos, aunque paralelamente ha descuidado otros e incumple desde hace quince años el mandato de la Ley Orgánica del Ambiente, de crear un sistema de indicadores y un informe anual sobre el estado del ambiente, tarea encargada a un inexistente Consejo Nacional Ambiental. En ese contexto, este capítulo realiza un esfuerzo por sistematizar la información disponible, con el objetivo de identificar desafíos nacionales para alcanzar un mejor desempeño de la gestión ambiental y hacer sostenible el desarrollo humano.

De lo anterior se deriva que el nombre del capítulo, desde su primera edición, aluda a una aspiración: la de una sociedad que viva en armonía con la naturaleza. Como es el estilo de este Informe, se intenta aquí -con las limitaciones de información ya mencionadas- determinar cuánto se acerca o se aleja el país de un conjunto de aspiraciones, así como brindar elementos de juicio para debatir sobre la sostenibilidad ambiental. El cuadro 4.2 pretende dar una visión comprensiva básica sobre ese avance. Si bien muestra logros clave, parece evidenciar un balance conflictivo que llama a la

reflexión nacional sobre la necesidad de diálogo político, participación e información en este tema. Cabe mencionar que es un reto pendiente para esta publicación poder sistematizar la amplitud de acciones que se dan a nivel comunitario, de organizaciones sociales, la academia y el sector privado, en defensa del ambiente.

El capítulo está conformado por tres secciones. En la primera se examinan los resultados de la gestión ambiental, principalmente en cuanto al uso de los recursos naturales y el territorio. La segunda analiza los procesos de gestión ambiental, con énfasis en el marco de elaboración de las políticas de ordenamiento territorial y la gestión pública de recursos clave. La última sección hace un repaso de las capacidades, recursos humanos y financieros y esquemas de apoyo con que cuentan las entidades que se dedican a la conservación.

**Resultados de la gestión ambiental**

El análisis del estado y uso de los recursos naturales en el país genera preocupaciones en torno a la sostenibilidad. Este apartado explora esa realidad y da cuenta de cómo los recursos han sido afectados por los diversos actores sociales y económicos, así como de los logros y desafíos que componen la agenda nacional de conservación. En la primera parte se da seguimiento a la situación del uso de los recursos naturales y se analizan por primera vez tres temas: la huella de carbono, las perspectivas

de la minería metálica y el manejo de las aguas residuales. La segunda parte estudia la gestión del territorio protegido y el resguardo de la biodiversidad y los ecosistemas. Por último se examinan los principales datos relacionados con la gestión del riesgo y se presentan nuevas estimaciones sobre el impacto del cambio climático.

**Subsisten patrones insostenibles de uso de los recursos naturales**

Costa Rica mantiene patrones inadecuados de uso de los recursos naturales y presiones sobre el territorio que comprometen la sostenibilidad. En el Decimoquinto Informe se introdujo una medición de la denominada “huella ecológica”<sup>1</sup>, para consignar con un dato más preciso este desafío. Según este indicador, en el 2008 el país mostraba una deuda ecológica: con el ritmo prevaeciente de uso de los recursos naturales, cada costarricense requería un 12% más del territorio disponible para satisfacer su consumo (biocapacidad). En la actualización de este cálculo para el 2009 persiste la misma brecha entre la huella ecológica y la biocapacidad del territorio (12%).

Dado que en el 2002 la diferencia entre la huella ecológica y la biocapacidad era de un 3%, se percibe una tendencia creciente y un mayor déficit de territorio disponible para satisfacer el ritmo de uso de los recursos; en aquel año hacían falta 6,3 hectáreas globales por cada cien personas, y para el 2009 el

CUADRO 4.2

**¿Cómo está Costa Rica en cuanto a las aspiraciones de este capítulo?**

Aspiración	Situación
Utilizar los recursos naturales según su capacidad de reposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La medición de la “huella ecológica” arroja una deuda negativa entre el uso de los recursos y la biocapacidad del territorio.</li> <li>■ Presión por el uso legal e ilegal de aguas subterráneas.</li> <li>■ Se mantiene la dependencia de los hidrocarburos en el uso energético.</li> <li>■ El uso de tierras agrícolas afecta los suelos y la biodiversidad por el excesivo empleo de agroquímicos.</li> <li>■ Las actividades productivas generan cambios en el uso del suelo en los bosques.</li> <li>■ El potencial de minería metálica se asienta en territorios de gran riqueza ecológica.</li> </ul>
Mantener un nivel asimilable de producción de desechos y contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se adopta la estrategia de “carbono neutralidad” para el país al 2021.</li> <li>■ La “huella de carbono” y las emisiones contaminantes son crecientes.</li> <li>■ La producción de residuos sólidos sigue en aumento y sin tratamiento adecuado.</li> <li>■ Se consolida un nuevo marco legal para el manejo de residuos sólidos.</li> <li>■ Las aguas residuales son vertidas mayoritariamente en los cuerpos de agua, sin tratamiento.</li> <li>■ No hay disminución significativa en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes.</li> </ul>
Reducir el deterioro ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aumentan los esfuerzos de conectividad entre áreas protegidas y protección marina.</li> <li>■ Alto número de denuncias por contaminación de aguas y afectación de acuíferos.</li> <li>■ El Estado se muestra débil y contradictorio en sus acciones de control ambiental.</li> </ul>
Participación de la sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acciones de protección de la sociedad civil favorecen la conservación.</li> <li>■ Áreas protegidas generan grandes beneficios económicos, sociales y ambientales a las comunidades.</li> <li>■ Mecanismos de participación en políticas de ordenamiento territorial son escasos o de poco alcance.</li> <li>■ Se han cerrado espacios mixtos de participación en instituciones clave.</li> </ul>
Minimizar el impacto de los desastres por eventos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se mantiene la construcción social de situaciones de riesgo que derivan en desastres.</li> <li>■ Desastres recurrentes en las mismas zonas y alta intensidad de los impactos.</li> <li>■ No hay planificación de largo plazo con respecto a escenarios de cambio climático.</li> </ul>
Lograr equidad en el uso y disfrute de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acceso a riqueza marino-costera se ve amenazado en sitios de gran valor turístico.</li> <li>■ Beneficios de actividades de alto impacto ambiental favorecen a pocos sectores.</li> <li>■ Reiterados conflictos y competencia por el uso del agua y el territorio, incluso en zonas protegidas</li> </ul>
Fomentar la conciencia en las y los ciudadanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se identifican acciones públicas y privadas de reciclaje.</li> <li>■ No se reportan cambios significativos en los patrones de consumo de la población.</li> <li>■ Participación comunitaria apoya la gestión de áreas protegidas.</li> </ul>
Utilizar el territorio nacional de acuerdo con su capacidad de uso y ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La “huella ecológica” señala que los patrones de uso actuales requieren más territorio del disponible.</li> <li>■ Se mantiene un marco fragmentado y no se cuenta con una política clara de ordenamiento territorial.</li> <li>■ La mayoría de los cantones no tiene planes reguladores y en las zonas costeras son limitados en cobertura.</li> <li>■ Cambios de uso del suelo y alteraciones del paisaje en zonas costeras, sin planificación</li> </ul>
Mejorar el conocimiento y la información ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se publican estudios sobre riqueza biológica y requerimientos de protección de ecosistemas.</li> <li>■ Sistema de información deficiente en áreas clave.</li> <li>■ Desde 2006 no se publican estadísticas sobre uso de recursos pesqueros.</li> </ul>

déficit es de 19,3 hectáreas. Al analizar la composición de la huella en el país (gráfico 4.1) se observa el peso del tema energético: en el conjunto de los demás usos del territorio, la huella baja ligeramente entre 2002 y 2009, pero la porción relativa a la absorción de las emisiones de carbono crece. Es por ello que más adelante en este capítulo se estudia el cálculo específico de la huella de carbono. Si bien, como toda metodología, este índice puede ser revisado, es un insumo para llamar a los actores sociales a reconocer que, pese a sus logros, Costa Rica tiene que asumir con responsabilidad esta deuda, sobre todo en dos campos ya señalados en la edición anterior de este Informe: ordenamiento territorial y emisiones contaminantes.

Con el mismo interés de aportar instrumentos para el análisis de la sostenibilidad, en el cuadro 4.3 se presenta un desglose del consumo per cápita de algunos recursos naturales. Si bien el dato aislado no permite mucho análisis, tendrá utilidad en el futuro para hacer comparaciones internacionales y dar seguimiento a períodos largos. A grandes rasgos, el ejercicio para el período 2005-2009 indica que el consumo de energía secundaria es creciente, el área de tierras agrícolas no muestra cambios relevantes, el uso de madera exhibe un

notable aumento y el volumen de agua subterránea de pozos registrados tuvo una significativa reducción en el 2008 (tema que se aborda más adelante en esta sección). El área anual de nuevas construcciones, en continua expansión durante el *boom* inmobiliario, bajó en el 2009, como resultado de la crisis en ese sector.

### Creciente huella de carbono señala al transporte como desafío central

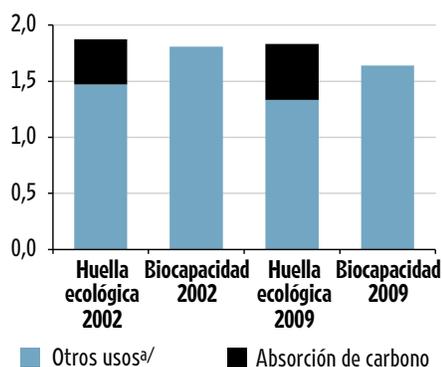
Los patrones de uso energético y emisiones contaminantes parecen incompatibles con las características de un país pequeño y ecológico, y sus impactos señalan un problema central: el transporte de mercancías y personas, indispensable para la actividad económica y social, es el mayor consumidor de energía y el principal contaminador. Considerando que tres cuartas partes de toda la energía utilizada en el país provienen de hidrocarburos importados, y que más de la mitad de la energía comercial corresponde al sector transporte, es claro que tomar acciones en esta área es fundamental. Este apartado, que se complementa con otros aportes de este Informe<sup>2</sup>, profundiza en el análisis de la huella ecológica, mediante el estudio de la huella de carbono<sup>3</sup>.

Toda actividad económica tiene un impacto ambiental, y el uso de energía lo tiene tanto de forma directa, en sus procesos de transformación, como indirecta, al ser parte esencial de los procesos productivos. Todas las emisiones generadas por este uso tienen un efecto sobre la salud y el ambiente en general, no solo por el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) sino por otros gases incluso más dañinos para la atmósfera, como el metano (CH<sub>4</sub>), que posee veintitrés veces más potencial de calentamiento que el CO<sub>2</sub> (IPCC, 2001). Asimismo, el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) es un gas peligroso para la salud humana y es responsable de la niebla tipo *smog*. Pese a que su aporte es mayoritario, los vehículos no son los únicos que emiten gases de efecto invernadero (GEI); también lo hacen los cultivos, el ganado y los seres humanos; incluso fuentes como la leña, aunque se consideran “renovables”, emiten GEI.

Para este capítulo se realizó una estimación de la huella de carbono en un período histórico, con datos documentados hasta el año 2009 y estimaciones proyectadas al 2021 (dada la meta gubernamental de ser neutral en emisiones de carbono, o “carbono neutral”, para ese año). En general se observa una tendencia alcista en todo el período (gráfico 4.2) y un crecimiento de 177%

GRAFICO 4.1

### Huella ecológica y biocapacidad per cápita. 2002 y 2009 (hectáreas globales por persona)



a/ En “otros usos” se incluye el forestal, la pesca, los cultivos, el pastoreo y la infraestructura.

CUADRO 4.3

### Cantidad de recursos naturales utilizados por persona. 2005-2009

Recursos y usos	2005	2006	2007	2008	2009
Área de tierras para producción agrícola (hectáreas)	0,104	0,101	0,102	0,101	0,104
Área anual de nuevas construcciones (m <sup>2</sup> )	0,657	0,779	0,870	0,912	0,560
Uso de la madera (m <sup>3</sup> de madera en rollo) <sup>a/</sup>	0,239	0,261	0,306	0,276	
De bosques	0,012	0,015	0,028	0,012	
De plantaciones forestales	0,156	0,187	0,221	0,206	
De terrenos de uso agropecuario	0,071	0,059	0,057	0,058	
Volumen de agua explotada en pozos (m <sup>3</sup> anuales)	12,419	12,802	10,734	3,048	4,644
Volumen de agua superficial concesionada					0,113
Consumo de energía secundaria (terajulios) <sup>b/</sup>	0,025	0,026	0,027	0,028	0,026
De hidrocarburos	0,019	0,019	0,020	0,021	0,019
De electricidad	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007

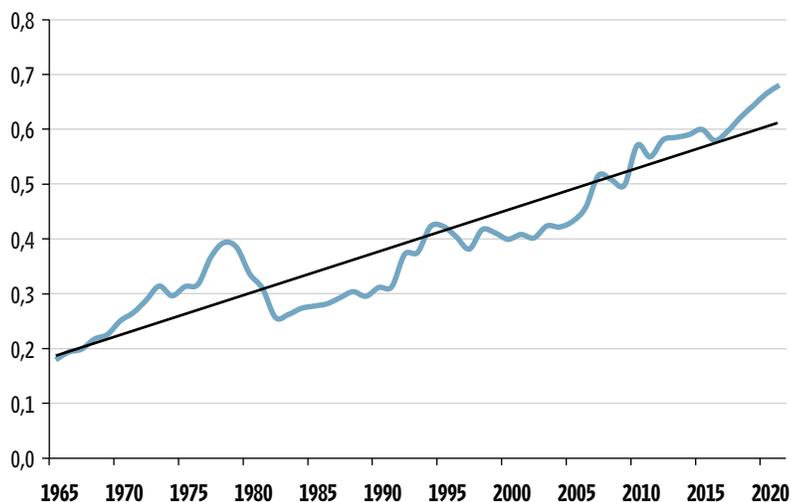
a/ El dato del 2008 es el último disponible.

b/ No se incluye el dato de biomasa porque se trata de una cifra muy pequeña.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepsa, ONF, Senara, DSE, MSJ e INEC.

GRAFICO 4.2

### Estimación de la huella de carbono (hectáreas globales por habitante)

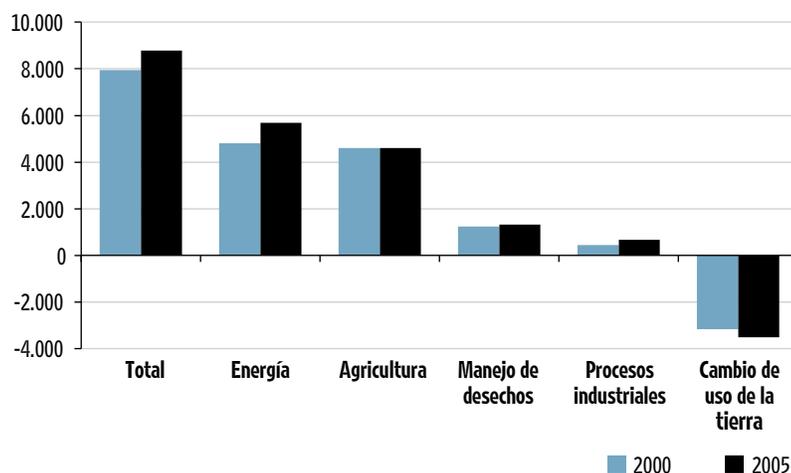


Nota: Los datos de 1965 a 2009 corresponden a cifras estimadas sobre datos reales, en tanto que los de 2010 en adelante son proyecciones.

Fuente: Martínez, 2010, con datos de Molina, 2009.

GRAFICO 4.3

### Emisiones nacionales totales de gases de efecto invernadero (gigagramos de carbono equivalente<sup>a/</sup>)



a/ El carbono equivalente es una medida del potencial de calentamiento global que permite que todos los gases de efecto invernadero puedan compararse de acuerdo con un parámetro común: el del dióxido de carbono. Por ejemplo, el metano es un gas de efecto invernadero alrededor de 25 veces más potente que el dióxido de carbono, de modo que una tonelada de metano se puede expresar como 25 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Fuente: Elaboración propia con datos de Minaet, 2009.

entre 1965 y 2009. Se pueden distinguir tres subperíodos. El primero, de 1965 a 1979, coincide con la vigencia del modelo de desarrollo agroexportador simple con sustitución de importaciones, que incrementó de manera rápida el consumo energético. Durante el segundo, la crisis petrolera mundial de 1979-1982 generó una baja y luego una etapa de expansión más leve que el promedio, hasta 1991. A partir de ese año se dio un breve repunte que continuó creciente bajo la línea de tendencia hasta 2007. Las estimaciones a futuro muestran que, de no tomarse medidas adecuadas en la próxima década, habría un crecimiento mayor y más acelerado que la tendencia anterior.

Pese a una baja en la demanda de energéticos, la huella de carbono apenas cayó 0,6% en 2009 respecto a 2008, y en términos per cápita lo hizo en 1,9%. El transporte impulsa el consumo de hidrocarburos, que en 2009 aportó el 70,6% de la huella de carbono y que aumentó de 59,7% en 1966 a un máximo del 81,3% en 2000, y alcanzaría un 73,1% en 2021, de no aplicarse acciones correctivas (Martínez, 2010). De acuerdo con estas estimaciones, en 2009 el país debió dedicar un 30,3% del territorio disponible por persona solo para absorber el CO<sub>2</sub> liberado a la atmósfera por el uso de combustibles fósiles, y requerirá el 47,2% en 2021.

Las estimaciones de la huella de carbono son consistentes con los resultados obtenidos en el inventario de GEI elaborado para la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la ONU (Minaet, 2009). Según estos cálculos, las emisiones totales crecieron un 10,6% entre 2000 y 2005 (gráfico 4.3). Las emisiones de CO<sub>2</sub> pasaron de 2,9 millones a 6,9 millones de toneladas métricas entre 1990 y 2006, un crecimiento anual de 5,9% y total de 137,9%; las emisiones per cápita de carbono crecieron un 77,8% en el mismo período (WRI, 2010).

Por su parte, la Dirección Sectorial de Energía (Molina, 2009) realizó estimaciones de los GEI emitidos desde 1990 y proyecciones hasta el 2021, de cara a los esfuerzos planteados para lograr la "carbono neutralidad". Los hidrocarburos han representado el principal componente (gráfico 4.4) y entre ellos destaca

el diésel (42,4% del total y 30,9% del total de energía secundaria consumida en el país en 2009). El transporte fue responsable de alrededor del 84,3% de las emisiones imputables a hidrocarburos en 2009, lo que hace de este sector un objetivo prioritario para la política energética en los próximos años. Un cálculo efectuado para este Informe indica que los vehículos a diésel emitieron 11,1 toneladas de CO<sub>2</sub>, en contraste con dos toneladas emitidas por los de gasolina (Martínez, 2010).

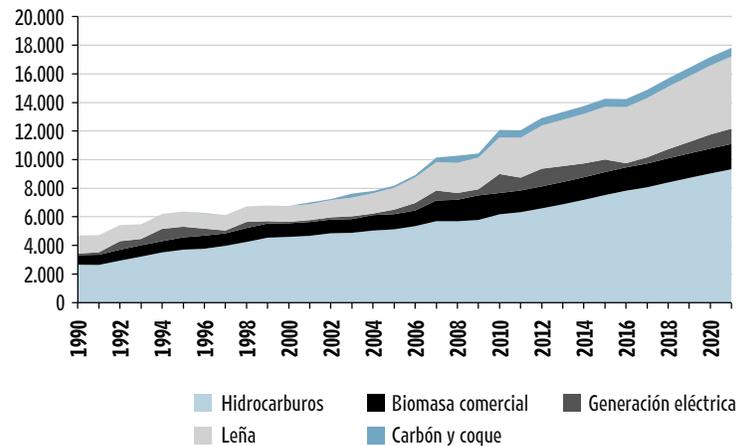
Lo anterior, además de su contribución al efecto invernadero, tiene un impacto sobre la calidad del aire, la salud y la calidad de vida, especialmente en las zonas urbanas. Uno de los factores que agravan este efecto es la antigüedad de la flota vehicular; de las unidades inspeccionadas por Riteve SyC en 2009, el 58% tenía entre diez y veintinueve años de antigüedad; muchas de ellas fueron construidas con tecnologías obsoletas, que generan altos niveles de contaminación, y con sistemas de emisiones que no cumplen con la normativa vigente. El porcentaje de autos rechazados por exceso de emisiones contaminantes en el 2009 tuvo un leve aumento en comparación con el 2008 (de 24,2% a 26,4%), pero cabe recordar que en 2003 se rechazaba casi el 40% de los vehículos (Riteve SyC, 2010). Un estudio calculó que la revisión técnica evitó la emisión de 37.700 toneladas anuales de monóxido de carbono en 2006 (Riteve SyC, 2008).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **ENERGÍA Y HUELLA DE CARBONO** véase Martínez, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

Un trabajo reciente de Incae, Minaet y Fundecor analizó las medidas de abatimiento<sup>4</sup> que podrían aplicarse para frenar el incremento de emisiones. El gráfico 4.5 muestra una proyección que compara la curva de emisiones de GEI atribuibles al sector energético con y sin la implementación de políticas e inversiones de abatimiento. Puede apreciarse un efecto menos evidente en los primeros años, en virtud de que la migración hacia

GRAFICO 4.4

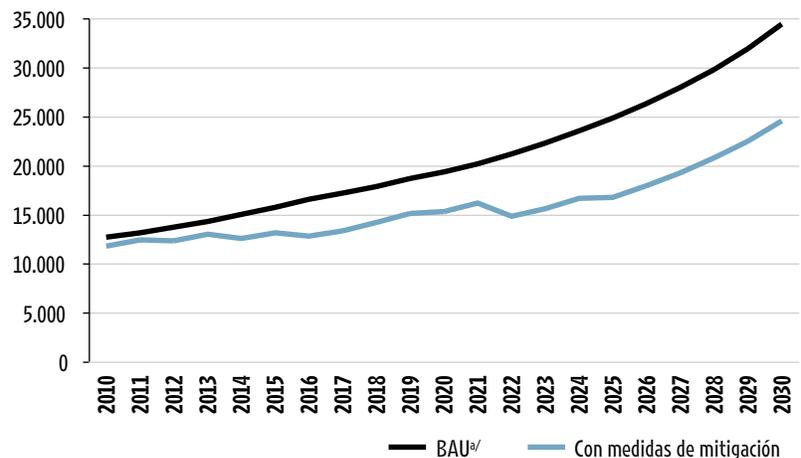
### Emisiones de GEI totales estimadas, según principales fuentes (miles de toneladas equivalentes de carbono)



Fuente: Elaboración propia con datos de Molina, 2009.

GRAFICO 4.5

### Curvas de estimación de emisiones de GEI, con y sin medidas de mitigación (gigagramos de carbono equivalente)



a/ Escenario BAU de crecimiento económico. Por escenario BAU (de *business as usual*) se entiende el escenario que es más probable que ocurra, según el criterio del experto, y en el cual se presume que no existen cambios radicales a futuro en las políticas u otras variables relacionadas, es decir, es una prolongación de las condiciones actuales.

Fuente: Incae et al., 2010.

fuentes renovables será escalonada. Los resultados apuntan, principalmente, a la necesidad de expansión de la hidroelectricidad y otras fuentes renovables, el uso de trenes eléctricos, mejoras de infraestructura vial, manejo de rellenos sanitarios y siembra de árboles. Estas acciones, en conjunto, abatirían hasta el 83% de las emisiones de GEI, con un costo de 7.700 millones de dólares entre 2010 y 2030 (Incae et al., 2010).

### El diésel es la principal fuente de energía utilizada en el país

La composición de la matriz energética nacional se ha mantenido por varias décadas sin grandes cambios, generando fuertes impactos sobre la economía, la sociedad y el ambiente. En este apartado, como complemento al estudio de la huella de carbono, se resumen los datos básicos sobre el uso de los recursos energéticos desde la perspectiva ambiental y

se valora el peso de los hidrocarburos en el consumo de energía secundaria. La información lleva a reiterar la urgencia de reducir la dependencia petrolera, reforzar el uso de fuentes limpias y mejorar la eficiencia, sobre todo, en el transporte.

Los principales elementos relacionados con el uso energético de un país son la producción (la oferta interna), la transformación (o los procesos en que se convierten los insumos básicos en formas consumibles de energía) y el consumo final (que se conoce como energía secundaria o comercial). En cuanto la producción, según la Dirección Sectorial de Energía del Minaet, el diésel es la fuente mayoritaria en la composición de la oferta interna, seguido por la electricidad, la gasolina regular y la gasolina súper, entre otros. En el 2009, la producción energética nacional cayó aproximadamente un 41,9% con respecto al 2008, pero gracias a una menor demanda, las importaciones de hidrocarburos solo subieron un 4,9%. Desde el punto de vista ambiental, el hecho más relevante del año en estudio es una baja en la producción de diésel, dado que no solo es la fuente mayoritaria sino una de las más contaminantes. Según la norma centroamericana, los países deben expender diésel con un contenido máximo de 0,5% de azufre. Desde diciembre de 2009 la refinería de Recope en Moín produce una parte de este combustible a 0,05%, la cual se consume en el país. Una

proporción que todavía se elabora con la concentración más contaminante se exporta para reproceso o consumo final en su mayoría, y otra es utilizada por el ICE para la generación térmica. Con recursos propios, Recope está buscando poner en operación unidades que permitan producir más combustibles acordes con las normas ambientales (Martínez, 2010).

El segundo paso en el uso de energía es el ciclo de transformación, en el cual participan sobre todo la refinería de petróleo y las centrales eléctricas públicas y privadas y, en menor medida, plantas que operan con carbón mineral y otras infraestructuras. En Costa Rica la transformación de energía se da principalmente en electricidad, a partir del uso de recurso hídrico (el país mantiene una generación eléctrica basada en su mayoría en fuentes limpias; cuadro 4.4). El petróleo casi no se transforma en Costa Rica; dado que la capacidad instalada para refinar es muy limitada, se compra producto ya procesado. En este contexto, en el 2009 se aprobó un convenio de cooperación entre el BID y el ICE, que otorga a este último unos 500 millones de dólares para invertir en planes de generación y transmisión hasta el año 2014. También se aprobó la “Ley marco para el otorgamiento de concesión de aguas para la generación de energía hidroeléctrica”.

En lo que concierne al consumo final de energía, la estructura (gráfico 4.6)

muestra una alta dependencia de los hidrocarburos (73,6% del total), como cabe esperar de la composición de la oferta energética; entre estos, el diésel representa un 30,9% de la energía secundaria total consumida en el país; la electricidad suma el 24,7%, la gasolina regular el 15,6% y la gasolina súper el 9,6%. Los principales energéticos muestran una tendencia al alza sostenida en su consumo, que solo se interrumpió en 2009 por la contracción de varios sectores económicos, especialmente la industria, el turismo y el comercio.

En casi todos los sectores el consumo energético total ha sido creciente en la última década, y su composición varía en cada uno de ellos. En el sector doméstico la demanda eléctrica es relativamente estable, gracias a la introducción de equipos más eficientes en los hogares. En el sector industrial se observa una tendencia a sustituir el consumo de energéticos como el *bunker* por electricidad, e incluso por diésel, que es un poco menos contaminante. También en muchos procesos que implican generación de vapor o de calor se han adoptado tecnologías modernas a base de biomasa, para sustituir los hidrocarburos por energéticos como el bagazo de caña que se utiliza en la cogeneración eléctrica en ingenios azucareros.

El sector transporte, consumidor mayoritario de la energía secundaria total (57,8% en el 2009), es dominado por el diésel (con un 45,3%). Un

CUADRO 4.4

**Generación bruta de electricidad según fuente. 2005-2009**

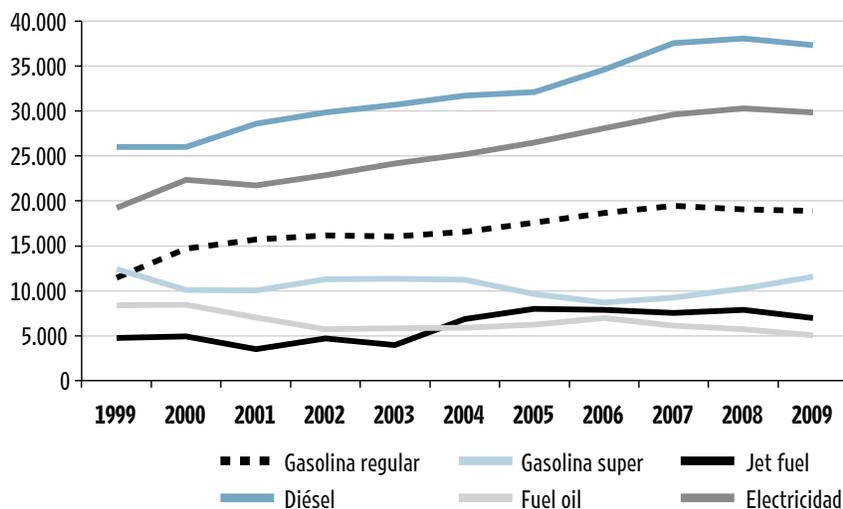
Fuente	2005		2006		2007		2008		2009	
	MWh	Porcentaje								
Hidroeléctrica	6.565.403	80,1	6.600.896	76,4	6.768.610	75,3	7.385.613	78,4	7.224.461	78,2
Geotérmica	1.147.712	14,0	1.214.888	14,1	1.238.528	13,8	1.130.845	12,0	1.185.839	12,8
Termoeléctrica	283.409	3,5	545.387	6,3	735.156	8,2	700.324	7,4	499.427	5,4
Eólica	203.571	2,5	273.496	3,2	241.058	2,7	199.228	2,1	326.183	3,5
Total	8.200.095	100,0	8.634.667	100,0	8.983.352	100,0	9.416.010	100,0	9.235.910	100,0
Intercambio <sup>a/</sup>	8.865		88.837		163.668		-69.664		16.862	
Total para suministro nacional	8.221.021		8.730.269		9.151.180		9.346.346		9.252.772	

a/ Importaciones menos exportaciones de electricidad.

Fuente: UEN-Cence.

GRAFICO 4.6

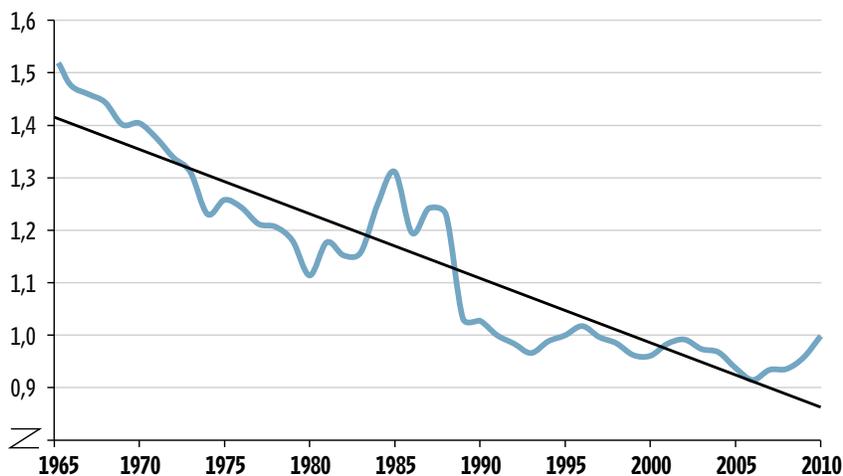
### Consumo de energía secundaria, según principales fuentes (terajulios anuales)



Fuente: Martínez, 2010, con base en los balances energéticos de 1999-2009.

GRAFICO 4.7

### Evolución de la intensidad energética (barriles equivalentes de petróleo por cada mil dólares)



Fuente: Martínez, 2010, con datos del BCCR y de los balances energéticos de la DSE.

detalle del consumo de energéticos en este sector según tipos de vehículos se puede consultar en Martínez (2010); ese mismo estudio muestra que las gasolinas son consumidas especialmente por los vehículos particulares, mientras el diésel lo es en el transporte público y los vehículos privados de alta cilindrada y costos elevados (Martínez, 2010).

Un logro importante en el esfuerzo por mejorar la eficiencia en el consumo para el transporte de personas es la puesta en operación de varias rutas en el tren urbano; en 2009 se inauguró el servicio de Heredia a Montes de Oca, con un reporte de 100.000 pasajeros por mes.

Todos los usos mencionados generan impactos y presiones sobre las fuentes

energéticas, según sea la eficiencia en su aprovechamiento. La medición de la intensidad energética -un indicador de eficiencia que determina la cantidad de energía que fue necesaria para producir una unidad monetaria en el PIB del país- señala una tendencia positiva a largo plazo (gráfico 4.7). Sin embargo, en los últimos tres años se nota un repunte del indicador, es decir, una menor eficiencia. El problema radica principalmente en el sector transporte, y obedece también al hecho de que algunas industrias intensivas en energía están importando coque y carbón mineral para sustituir el *fuel oil* y el diésel, lo cual ha generado un aumento de emisiones, pues esos materiales son muy contaminantes (Martínez, 2010). La reducción en la intensidad energética tiene dos efectos positivos: desde el punto de vista económico mitiga el impacto de la factura petrolera y en lo ambiental evita el lanzamiento a la atmósfera de millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y otros GEI.

El sector energético y la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de fuentes renovables, a diferencia de otras actividades económicas, requieren una planificación de largo plazo, que permita la explotación racional y económicamente eficiente de los recursos disponibles, o bien la transformación, transporte y almacenamiento de la energía importada. El país avanzó en esta materia con la creación del ICE, la nacionalización de Recope y la CNFL y la conformación de cooperativas de electrificación rural, entre otros. Sin embargo, hasta ahora el Minaet no ha logrado ejercer una rectoría clara en este tema, y carece de capacidades institucionales suficientes para orientar y dar seguimiento a las políticas energéticas.

### Minería metálica y protección ambiental, una frontera conflictiva

En los últimos años se ha dado en Costa Rica un amplio debate entre diversos actores sociales, académicos y políticos, sobre las implicaciones de la minería metálica en el país y la frontera conflictiva que representa la disyuntiva entre su desarrollo como actividad productiva y la protección ambiental.

La polémica surgió principalmente a la luz del proyecto de minería a cielo abierto en Crucitas de San Carlos, el cual tomó relevancia ante la opinión pública en el 2008, cuando un decreto ejecutivo lo declaró de conveniencia nacional; de esta forma se autorizó la tala de especies forestales vedadas por la legislación, lo que a su vez generó la oposición de diversos sectores. Este caso específico se analizó -en su carácter de conflicto socioambiental- en el Informe anterior, pero el tema de la minería como tal no había sido abordado en este capítulo. Como aporte a la discusión en marcha, el presente apartado explora las características de la minería metálica, sus repercusiones ambientales señaladas por la comunidad científica, las zonas de potencial minero en el país y su relación con los esfuerzos de protección de la riqueza biológica y los ecosistemas nacionales.

Los cuestionamientos derivados de esta actividad plantean un ejemplo de “frontera conflictiva” entre la protección ambiental y el desarrollo productivo, que recuerda lo fundamentales que son el diálogo político, la información oportuna y la consideración de todas las dimensiones del desarrollo humano sostenible en la toma de decisiones. La minería metálica a cielo abierto se ha identificado como una actividad con importantes implicaciones ambientales: no se puede planificar su ubicación (depende de los yacimientos) y su ejecución requiere hacer transformaciones que incluyen eliminación de cobertura vegetal, separación del suelo, cambios en los cursos de agua superficial, afectación de acuíferos subterráneos y manejo de sustancias químicas peligrosas; la tecnología con que se trabaje puede aliviar o agravar estos impactos (recuadro 4.1).

En Costa Rica la minería está regulada por el Código de Minería (Ley 6797, de 1982), reformado por la Ley 8246, de 2002, y su reglamento. Este Código establece que “El Estado tiene el dominio absoluto, inalienable e imprescriptible de todos los recursos minerales que existen en el territorio nacional y en su mar patrimonial, cualquiera que sea el origen, estado físico o naturaleza de las sustancias que contengan”. Antes

#### RECUADRO 4.1

##### Principales implicaciones ambientales asociadas a la minería metálica

La minería metálica puede darse mediante la remoción directa de partículas acumuladas por procesos sedimentarios en ríos o playas, a través de la excavación de galerías subterráneas, o por medio de la explotación de un tajo a cielo abierto. Los elementos que se extraen pueden ser básicos (cobre, plomo, zinc, estaño), ferrosos (hierro, aluminio, manganeso, molibdeno, cobalto, tungsteno, titanio, cromo), preciosos (oro, plata, platino), radiactivos (plutonio, uranio, radio, torio) u otros. Los yacimientos minerales metálicos no se forman en cualquier parte; se requieren ciertas condiciones geológicas asociadas a la existencia de rocas ígneas, es decir, las rocas que se originan por enfriamiento del magma que hay al interior del planeta. Las rocas volcánicas son parte de las rocas ígneas y, en ocasiones, pueden contener minerales metálicos. En términos generales, los yacimientos de estos minerales se presentan como vetas o en forma diseminada<sup>5</sup>.

Debido a que los yacimientos minerales se encuentran en el subsuelo, en el caso de la minería a cielo abierto se debe eliminar lo que hay encima del yacimiento, el material que en la jerga minera se denomina “estéril”. Esto incluye suprimir por completo la cubierta vegetal que se halle sobre y alrededor del yacimiento (la cual puede ser desde pastos y charrales, hasta bosques primarios, con las obvias repercusiones en los ecosistemas). También se retira la totalidad del suelo, sea o no fértil y con potencial para otros usos. Finalmente se elimina la capa de roca que no tiene mineralización y que está sobre el yacimiento.

Debido a los cambios que se producen en la topografía, estos procesos pueden afectar también los cursos de agua superficial: en algunos casos se eliminan y en otros se cargan de sedimentos, principalmente lodos. Además se pueden alcanzar los mantos de aguas subterráneas (acuíferos subterráneos). Cuando el tajo intercepta el nivel freático se da una serie de cambios en el acuífero. Por la presión, el agua subterránea fluirá hacia el sitio del tajo; esto hace que el nivel freático se profundice en otras áreas cercanas al sitio de la explotación, y como esto resulta un obstáculo para

la actividad, el agua debe ser bombeada y desechada en algún curso o cuerpo de agua cercano. El acuífero también puede ser contaminado por el equipo minero (derrames de combustibles y aceites) o por un fenómeno que se conoce como “drenaje ácido”. Esto ocurre cuando minerales que se presentan asociados a los metales preciosos, como la pirita, son expuestos a las condiciones de intemperie y se oxidan; en este punto, al combinarse con el agua, forman ácido sulfhídrico que se filtra hacia el acuífero.

Para extraer el mineral precioso, como por ejemplo el oro, es necesario aplicar sustancias químicas que puedan “atrapar y separar” el metal del resto de la roca pulverizada, como es el caso del cianuro. Esas sustancias son altamente tóxicas y peligrosas (el Parlamento Europeo, en la resolución RC-B7-0238/2010, aprobó una prohibición general del uso de las tecnologías mineras a base de cianuro en la Unión Europea). Al igual que con los combustibles, en su manejo se presentan riesgos de contaminación por derrame. Además, una vez extraído el metal, la roca pulverizada se convierte en un desecho. En minería de oro, para producir el equivalente a una onza de oro se desechan más de veinticinco toneladas de roca pulverizada y contaminada (por las sustancias químicas utilizadas); es un desecho que debe manejarse con cuidado para que no contamine el agua y el suelo.

Ante estos impactos, se han propuesto medidas para prevenirlos, mitigarlos o bien compensarlos, y hay tecnologías diversas. En prevención es poco lo que se puede hacer, dado que para acceder al yacimiento se debe eliminar el “estéril”, con las afectaciones ya mencionadas, por lo general irreversibles. En cuanto a la mitigación, algunas tecnologías permiten atenuar los impactos (reciclado de agua, uso de energías alternativas, sistemas cerrados de uso de cianuro, reutilización y manejo de residuos sólidos). Las medidas compensatorias son las que más se aplican, principalmente la reforestación y la restauración de suelos.

Fuente: Astorga, A., 2010b.

de la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente, los proyectos mineros debían cumplir el trámite de evaluación de impacto ambiental ante una comisión de la Dirección de Geología y Minas. Con la citada Ley, las responsabilidades de otorgamiento de viabilidad ambiental, control y seguimiento pasaron a la Setena. El Código de Minería establece un canon minero equivalente al 2%, y en el pasado permitía que se adjudicara la concesión minera antes de la aprobación del estudio de impacto ambiental; esto último fue declarado inconstitucional por la Sala Cuarta en el 2004 (voto 2004-13414), lo que implicó que el procedimiento se modificara. Ahora los proyectos deben contar con la viabilidad ambiental, antes de tramitar la solicitud del permiso de exploración o de la concesión de explotación.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **MINERÍA,**

véase Astorga A., 2010b, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

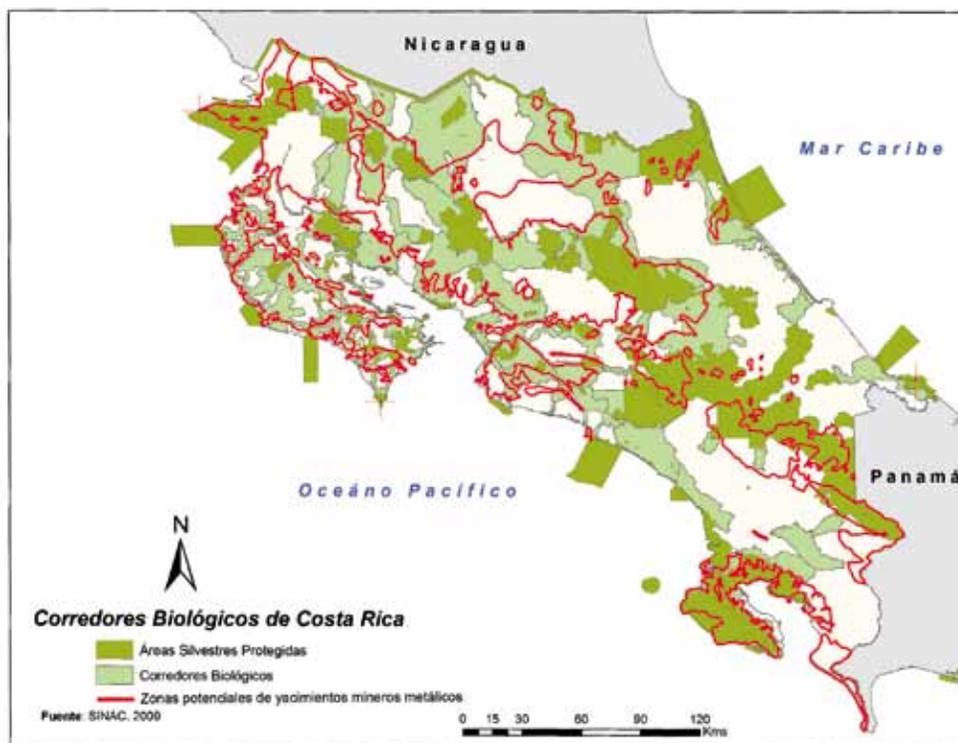
Según la información de la Dirección de Geología y Minas (DGM), en lo referente a minería metálica hasta abril de 2010 se encontraban activos 40 expedientes de exploración, 23 tenían permisos otorgados pero estaban suspendidos por la moratoria decretada en enero de 2010 (a la luz del conflicto surgido por el caso de Crucitas) y ratificada por la nueva Administración exclusivamente para la minería de oro, y 17 se estaban en trámite (DGM, 2010). Tres de estos proyectos se ubican en territorios de reservas indígenas. La mayoría de los expedientes no se limita a la explotación de oro, sino que también incluye plata, cobre y otros metales. Durante casi dos años (entre abril de 2008 y abril de 2010) la moratoria a la minería de oro estuvo levantada por el Poder Ejecutivo y todavía no se sabe a ciencia cierta cuánto avanzaron los proyectos de exploración minera metálica en ese período (Astorga, A., 2010b).

Los territorios continentales del país que muestran potencial de tener yacimientos minerales metálicos coinciden

en un gran porcentaje con bosques, áreas silvestres protegidas, territorios indígenas y zonas de recarga acuífera (superficial y subterránea). Según los mapas geológicos, esos territorios se encuentran en un 45% del área continental y se traslapan en cerca de un 60% con zonas de bosque natural, en un 90% con áreas silvestres protegidas, reservas indígenas y corredores biológicos (mapa 4.1) y en un 60% se localizan sobre zonas de recarga acuífera de diversa magnitud. Por ser una superficie geológica originada por el choque de placas tectónicas, en buena parte de su extensión -continental y marina- hay presencia de rocas ígneas, muchas de origen volcánico, en las cuales podrían encontrarse minerales metálicos, entre ellos oro, plata, cobre y níquel. Lo anterior hace que sea fundamental promover una amplia discusión nacional sobre las implicaciones de extender la actividad minera, la cual -pese a la moratoria decretada para el caso del oro- sigue abierta en el marco normativo actual (Astorga, A., 2010b).

MAPA 4.1

### Áreas protegidas, corredores biológicos y su relación con zonas de potencial minero



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa del Sinac y Astorga, A., 2010b.

Dado que, evidentemente, no todo el territorio puede estar bajo protección, resultan cruciales otras formas de resguardo de la biodiversidad, tales como corredores biológicos, reservas indígenas y bosques privados, pero, como se anotó, muchos de estos se traslapan con zonas de potencial minero. Uno de los principales conflictos del caso Crucitas es la afectación de un área en la que abunda una especie forestal vedada por su papel en la supervivencia de la lapa verde, declarada en peligro de extinción.

Por otra parte, Costa Rica posee una extensa red hídrica. Todos los cursos de agua drenan de las zonas montañosas hacia las partes bajas. El mapa 4.2 presenta la aptitud hidrogeológica del país; cabe aclarar que solo muestra el potencial de existencia de acuíferos abiertos,

es decir, que tienen conexión directa con la superficie, cuya área de recarga es igual a su extensión total. Como se observa, alrededor del 75% del territorio nacional es área de recarga acuífera. En el mapa también se identifican las zonas con potencial aurífero, lo que permite visualizar el hecho, ya comentado, de que el 60% de las áreas que probablemente albergan yacimientos minerales metálicos se traslapan con las zonas de recarga. Tomando en cuenta que en la parte alta de las montañas se han instalado tomas de agua para el abastecimiento de las poblaciones, se puede considerar que casi el 100% de los sitios con potencial minero coinciden con áreas en las que es posible que se encuentren importantes recursos hídricos superficiales y subterráneos (Astorga, A., 2010b).

### Manejo de aguas subterráneas sobresale entre los desafíos hídricos

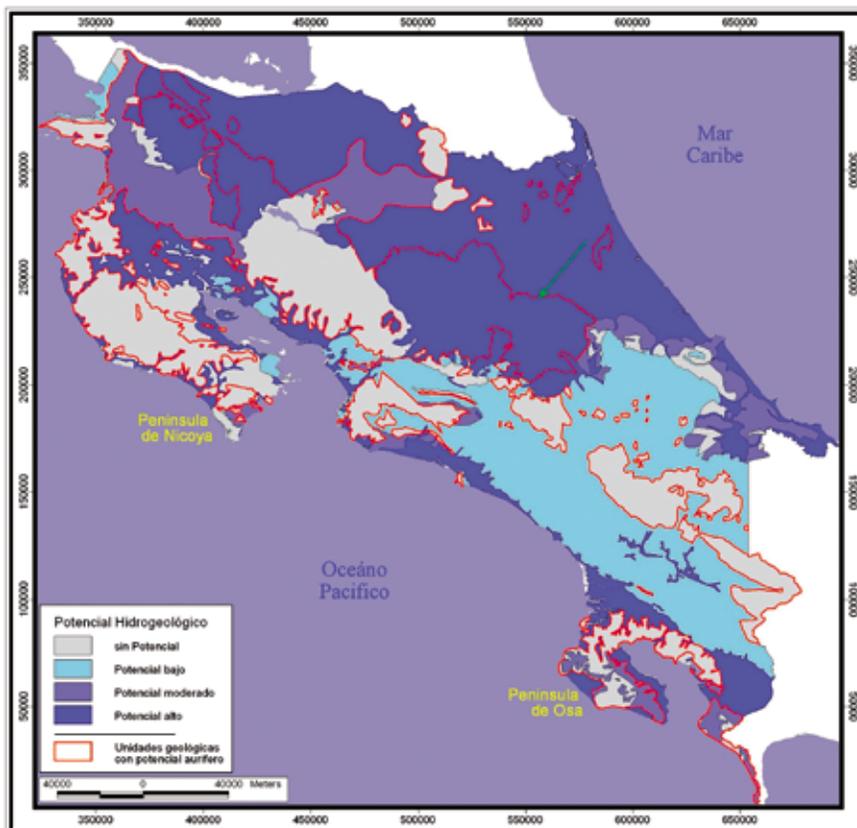
El uso, estado y presiones sobre los recursos hídricos ha emergido en los últimos años como un tema clave para la gestión ambiental, la sostenibilidad y el desarrollo humano. Aunque se reportan avances relativos en algunos aspectos, la disponibilidad, aprovechamiento y contaminación del agua se han convertido en fuentes de conflicto. No se ha logrado la aprobación de una nueva ley en esta materia, y a la fecha hay tres proyectos, tal como sucede desde el año 2000. Se han creado nuevas instancias, pero persisten los choques institucionales y las visiones contrapuestas sobre el manejo del recurso. Uno de los principales desafíos en este ámbito es la gestión de las aguas subterráneas.

El número de pozos registrados y el volumen de explotación muestran una disminución significativa con respecto al “pico” que se presentó en 2007 (cuadro 4.5), entre otros factores, probablemente, por la desaceleración del mercado inmobiliario, las dificultades para la obtención de concesiones de agua y la práctica de realizar perforaciones ilegales. Cada vez más la población y las actividades económicas requieren agua continua y de calidad, lo que incrementa la demanda sobre las fuentes subterráneas. Los expertos señalan que el registro formal puede ser menor que lo que se explota (E<sup>6</sup>: Astorga, A. 2010).

El manejo de aguas subterráneas, en especial en acuíferos costeros, es motivo de conflictos locales e institucionales, particularmente por la falta de información y estudios técnicos. En un marco de antagonismos en torno a la explotación de este recurso en proyectos turísticos e inmobiliarios en las costas del país, la CGR analizó la gestión del Minaet, el Senara y el ICAA en el otorgamiento, control y seguimiento de los permisos para la perforación de pozos, las concesiones de agua y el cobro del canon de aprovechamiento, así como su apego a la normativa técnica y jurídica. El ente contralor encontró que la gestión de las aguas subterráneas en esos sitios es una muestra de la desarticulación y las diferencias de criterio entre las entidades

MAPA 4.2

### Aptitud hidrogeológica<sup>a/</sup> y zonas geológicas con potencial aurífero



a/ Esta representación se basa en las condiciones hidrogeológicas del país y en el mapa geológico del Minaet, de 1997.

CUADRO 4.5

**Pozos aprobados, volumen y porcentaje, según sector de aprovechamiento. 2007-2009**

Sector	2007			2008			2009		
	Número	Volumen <sup>a/</sup>	Porcentaje	Número	Volumen <sup>a/</sup>	Porcentaje	Número	Volumen <sup>a/</sup>	Porcentaje
Turismo	76	10.695.421	22,7	35	2.690.496	19,8	71	5.838.843	27,9
Industrial	30	3.196.558	6,8	12	1.073.088	7,9	14	2.042.289	9,8
Riego	328	19.500.031	41,4	102	5.346.778	39,4	69	5.527.181	26,4
Doméstico	341	4.277.940	9,1	110	1.294.963	9,6	98	2.973.024	14,2
Agroindustrial	21	2.031.091	4,3	7	839.808	6,2	18	3.660.941	17,5
Abastecimiento público	62	7.411.772	15,7	13	2.320.358	17,1	4	900.461	4,3
Otros <sup>b/</sup>				11			8		
Total	858	47.112.814	100,0	290	13.565.491	100,0	282	20.942.738	100,0

a/ En metros cúbicos anuales.

b/ No hay información disponible del volumen aprovechado por esos pozos.

Fuente: Senara.s

públicas, así como de la falta de definición de las competencias institucionales y del carácter vinculante de las medidas administrativas dictadas para la perforación de pozos en áreas vulnerables. Todo esto ha traído como consecuencia que el 96% de los pozos evaluados por la CGR en dichos territorios no cuente con la concesión respectiva, lo cual significa que el recurso se aprovecha ilegalmente y sin pago del canon establecido (CGR, 2009a).

**>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE****RECURSOS HÍDRICOS,**

véase Astorga, Y., 2010, en

[www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

Durante el 2009 se mantuvo vigente el conflicto por el proyecto de ampliación del acueducto El Coco-Sardinal (analizado en el Decimoquinto Informe; Rodríguez, 2009). La construcción de un acueducto que trasladaría agua del acuífero Sardinal a la zona costera de El Coco, para el abastecimiento de proyectos inmobiliarios, generó la movilización de grupos comunitarios y de gran cantidad de sectores sociales. Este plan contaba con la concesión del ICAA y con la viabilidad ambiental aprobada por la Setena y la Municipalidad de Carrillo. Ante la reacción de la comunidad, el Minaet, el ICAA y representantes

comunales y de ONG, realizaron un proceso de seguimiento participativo de la gestión integrada del recuso hídrico de Sardinal. Se conformó una comisión técnica que contrató la realización de un estudio técnico sobre el tema. En el 2009 la Sala Constitucional ordenó a la Setena anular la viabilidad ambiental otorgada al proyecto y elaborar “un estudio hidrogeológico completo que contemple entre otros elementos el mapa de vulnerabilidad hidrogeológica de amenaza 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”. Además, mediante el voto 2009-00262 dispuso que el Senara debe hacer un nuevo estudio hidrogeológico y reiteró que, en este ámbito, todas las entidades deben obtener el permiso de Senara. Todo lo anterior llevó en el 2010 a la anulación de la viabilidad ambiental por parte de Setena y a la paralización de las obras por parte de la Municipalidad de Carrillo (Astorga, Y., 2010).

En cuanto al uso de aguas superficiales, la entrada en vigor del canon de aprovechamiento hace necesario conocer los volúmenes concesionados por cuenca y por tipo de uso. Sin embargo, igual que en el tema de aguas subterráneas, las concesiones a nivel superficial oficialmente inscritas pueden ser menores a su uso real. De ahí que sea urgente

la legalización de los aprovechamientos de aguas superficiales y subterráneas (Astorga, Y., 2010). Según las inscripciones en la Dirección de Aguas del Minaet, la cuenca del río San Carlos registra los mayores volúmenes concesionados, seguida por las cuencas de los ríos Reventazón, Grande de Tárcoles, Sarapiquí, Zapote, Chirripó, Tempisque y Bebedero. En las zonas costeras los principales usos son el consumo humano, el uso turístico y el riego para la agricultura (cuadro 4.6). En la cuenca del río Tempisque el riego es prioritario y en la del Bebedero predomina el uso agroindustrial. Por su parte, en las cuencas con mayores volúmenes de agua se utilizan sobre todo para generar fuerza hidráulica, como sucede en los ríos Reventazón y San Carlos. Los volúmenes para consumo humano son los más bajos en este tipo de cuencas. Cabe mencionar que se ha venido realizando ya un cobro creciente del canon ajustado de aprovechamiento de aguas.

En materia de actualización y generación de conocimiento también se presentan desafíos. Uno de ellos es profundizar y consolidar con seguimiento temporal los balances hídricos. También se han señalado nuevos escenarios para discutir sobre las tarifas y los costos asociados al uso del agua con criterios realistas y socialmente equitativos, así como para conocer los alcances de este

CUADRO 4.6

**Distribución porcentual del volumen de agua, por cuenca hidrográfica, según uso. 2009**

Usos	Cuenca					
	Nicoya	Tempisque	Bebedero	Reventazón	San Carlos	Tárcoles
Riego	22,0	76,0	26,4	1,1	1,2	27,0
Turístico	27,0	1,0	0,5	0,1	0,1	2,0
Agropecuario	9,0	2,0	41,5	0,2	0,4	19,0
Comercial	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0
Consumo humano	39,0	0,1	0,1	0,8	0,1	31,0
Industrial	2,0	0,2	0,2	0,3	0,1	5,0
Agroindustrial		21,3	11,8	1,0	1,6	3,0
Acueducto				0,1		10,0
Fuerza hidráulica			19,5	97,0	96,5	2,0

Fuente: Elaboración propia con datos del Departamento de Aguas del Minaet.

CUADRO 4.7

**Agua requerida para procesar diferentes bienes de consumo o "agua virtual"**

Se requieren	Para procesar
140 litros	una taza de café
11 litros	una cucharadita de azúcar
5 m <sup>3</sup>	un kilo de arroz
250 litros	una copa de vino
150 litros	una tajada de pan
1 m <sup>3</sup>	un vaso de leche
0,5 m <sup>3</sup>	una ensalada mixta
11 m <sup>3</sup>	una hamburguesa tipo cuarto de libra
2 m <sup>3</sup>	una chuleta
1 m <sup>3</sup>	un kilo de trigo

Fuente: Smolan y Erwit, 2007.

RECUADRO 4.2

**Costos del agua y "agua virtual": dos desafíos de investigación**

Un concepto que se ha venido planteando a nivel internacional y que requiere mayor investigación es el de "agua virtual". El agua que consumen las personas se denomina "dotación" y en el mundo se han estimado valores que oscilan entre 150 y 350 litros por persona por día. Pero hay agua que se consume en forma de bienes, como el periódico de la mañana, un automóvil y otros, en cuya elaboración o fabricación también se ha usado este líquido, por lo que el consumo total de agua por persona es mayor que el contabilizado solo como dotación. Se han desarrollado algunos ejemplos<sup>7</sup> a nivel micro (cuadro 4.7), que valdrá la pena reforzar a futuro con análisis de diversos usos del recurso.

Del mismo modo, se debe profundizar en el análisis del precio que se paga en el país por consumo de agua. Las tarifas existentes, que en el mayor de los casos no sobrepasan los 155 colones por metro cúbico para un uso residencial, no estimulan el ahorro. Por el contrario, a menudo fomentan el desperdicio (sin que ello signifique que no existen sectores socioeconómicos que requieren apoyo solidario en esas tarifas). Si el metro cúbico se compra en agua embotellada, cuesta 133.000 colones (sin considerar el costo del envase), es decir, 865 veces más que en la tarifa residencial. Esto refuerza la necesidad de revisar en detalle la distribución de costos económicos asociados al uso de este valioso recurso.

Fuente: Arias, A., 2010.

aprovechamiento en todos los procesos productivos, más allá de lo observado en los productos finales (recuadro 4.2).

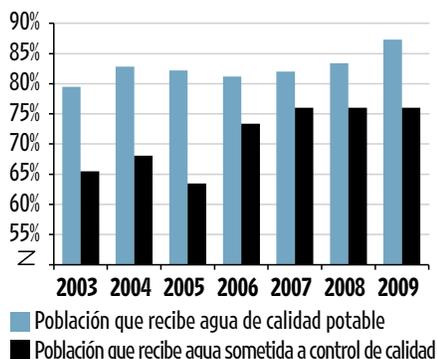
**Débil infraestructura de saneamiento pone en riesgo las fuentes de agua**

Costa Rica es un territorio privilegiado en cuanto a la disponibilidad de agua. Sin embargo, la falta de inversión en infraestructura sanitaria, desde hace varias décadas, pone en riesgo esta rica oferta y genera una situación de alerta. Los peligros de contaminación de las aguas subterráneas, y de que esta aflore en los ríos, usualmente son ignorados, lo que aumenta la vulnerabilidad de las fuentes para consumo humano. En términos de aguas residuales los esfuerzos son insuficientes. El servicio de alcantarillado es deficiente y la cantidad de plantas de tratamiento en operación es baja; además persiste el uso de tanques sépticos, con la consecuente amenaza de contaminación de acuíferos. Este apartado analiza algunos aspectos en materia de potabilización, aguas residuales y saneamiento.

Según los estudios del Laboratorio Nacional de Aguas, en los últimos años el país ha mejorado en cobertura de agua potable<sup>8</sup> el (gráfico 4.8). En el 2009, en particular, la cobertura pasó de

GRAFICO 4.8

### Población con acceso a agua potable y control de calidad



Fuente: Laboratorio Nacional de Aguas.

83,4% a 87,3% (Mora y Portuguesez, 2010), un valor histórico que coloca a Costa Rica en la primera posición en el contexto latinoamericano en este indicador (ICAA, 2010). En la medición de calidad se recomienda que los acueductos que abastezcan a menos de 10.000 personas cumplan con los parámetros establecidos en el nivel 1 del “Reglamento para la calidad del agua potable”; los parámetros del nivel 2 se deben aplicar en acueductos que suplan a más de 10.000 habitantes y los del nivel 3 en acueductos cuya población de servicio sea de más de 50.000 personas (para más detalles véase Arias, A., 2010). En algunas áreas rurales se presenta el problema de que los acueductos solo se analizan hasta el nivel 1, dado que atienden poblaciones menores de 10.000 habitantes. Sin embargo, en estas zonas se usan grandes cantidades de agroquímicos que, al mezclarse con el agua clorada, generan productos secundarios que pueden llegar a ser muy tóxicos.

Este servicio registra bajos niveles de cobertura, de entre 40% y 70%, en municipios que en general son de zonas rurales: Talamanca, Sarapiquí, Los Chiles, Buenos Aires, Upala, Osa, Pococí, Hojanca, Gólfito, Matina y Guácimo. En contraste, San José, Moravia, Tibás, Montes de Oca, Curridabat, San Rafael y San Pablo abastecen al 100% de su

población con agua de calidad potable (ProDUS, 2010). En los últimos años se observa un incremento en la calidad del agua suministrada por los municipios y en los índices de potabilidad del ICAA y la ESPH. Las Asada, que administran la mayoría de los acueductos del país, aumentaron en más de diez puntos porcentuales la cobertura de potabilización; sin embargo, sus plantas usualmente apenas poseen tecnología básica para la potabilización. En muchos casos los procesos de desinfección son intermitentes o no existen (Arias, A., 2010).

El ICAA y el IFAM analizaron los sistemas de acueductos y alcantarillado administrados por municipios, y concluyeron que los gobiernos locales no disponen de espacio, personal, equipos y estructura organizativa suficientes para un buen desempeño en la gestión del servicio de agua potable. No se llevan registros sobre la producción de agua en las distintas fuentes que abastecen los acueductos, ni sobre la demanda de la población atendida. El 40,9% de los municipios no cuenta con zonas de protección para las fuentes de agua, por lo que se exponen a riesgos de contaminación por plaguicidas y otros elementos (ICAA e IFAM, 2009, citados en ProDUS, 2009a).

En cuanto a la disposición de aguas residuales, solo un 25,6% de la población está cubierto por alcantarillado sanitario, el 70,9% posee tanque séptico y un 3,0% usa otros sistemas (especialmente pozo negro o letrina). De la proporción que cuenta con alcantarillado sanitario, solo un 3,6% está conectado a una planta de tratamiento en operación. La baja cobertura de redes de alcantarillado sanitario, unida al uso de agroquímicos en las áreas de recarga y producción de aguas subterráneas, es un factor de alto riesgo ambiental. Esta situación es crítica en las partes norte y este de la cuenca del río Virilla, donde se encuentran los acuíferos Barva y Colima. El ritmo de aumento de las concentraciones de nitratos en las aguas del acuífero Colima Superior implica que esta fuente se podría perder en quince años; esto compromete el suministro actual y el futuro de aproximadamente un millón de personas (Arias, A., 2010).

El 96,5% de las aguas residuales urbanas recolectadas por los alcantarillados sanitarios desemboca en los ríos, sin ningún tratamiento (De Albuquerque, 2009). Las cuencas del Tárcoles y el Reventazón, donde se asienta casi el 70% de la población, reciben las aguas residuales sin tratar de las ciudades de San José, Heredia, Alajuela y Cartago. A esto se debe añadir que el alcantarillado sanitario funciona como alcantarillado mixto, es decir, recibe aguas de escurrimiento superficial y aguas residuales. El aporte de aguas pluviales genera sobrecarga hidráulica en el sistema de recolección, por lo que con frecuencia se observan desbordes de aguas residuales en las calles y pozos de registro (Orias, 2002). La carencia de infraestructura sanitaria ha hecho que muchos ríos se ubiquen entre los más contaminados de Centroamérica: el Grande de Tárcoles recibe 3,2 metros cúbicos por segundo de aguas residuales sin tratar, provenientes de solo una parte de la GAM. Todos estos factores generan una seria amenaza de contaminación de los acuíferos y las fuentes de abastecimiento de agua de la población (recuadro 4.3).

En el año 2009, de las 461 denuncias recibidas por el Tribunal Ambiental Administrativo, un 40% correspondió a daños por contaminación de ríos y afectación de nacientes (TAA, 2010). Entre los casos más graves se encuentran las afectaciones generadas por proyectos inmobiliarios, principalmente en las costas de Guanacaste, el Pacífico Central y la fila costera de Osa. Por su parte, la Sala Constitucional recibió cinco denuncias por contaminación de acuíferos o ríos generada por la actividad piñera, además de otras debido a conexiones ilícitas de urbanizaciones, instalación de letrinas clandestinas, deficiencias en el sistema de alcantarillado sanitario, disposición ilegal de aguas residuales y contaminación de playas por descarga de aguas servidas (Arias, A., 2010).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE SANEAMIENTO Y POTABILIZACIÓN DE AGUAS, véase Arias, A., 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

## RECUADRO 4.3

**Débil infraestructura sanitaria genera riesgos de contaminación para acuíferos**

La falta de seguimiento y control, así como el estancamiento en la construcción de infraestructura básica, derivan en la vulnerabilidad a la contaminación de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas. Más del 60% del agua para consumo humano y más del 36% de la de uso industrial se obtienen de fuentes subterráneas. Este hecho, unido al uso generalizado de tanques sépticos y al vertido de aguas residuales sin tratar a los cauces, termina por producir en el largo plazo contaminación por nitratos en los mantos acuíferos. A manera de ejemplo cabe mencionar que en los ríos Torres, Rivera, María Aguilar y Tiribí, entre otros, se vierten diariamente y sin tratamiento las aguas residuales recolectadas por redes de alcantarillado sanitario de la ciudad y las urbanizaciones de San José. En Pococí, muchos pozos de uso doméstico se ubican a pocos metros del tanque séptico y del drenaje de la vivienda, lo que añade un problema al agua para consumo, pues

en el 100% de las muestras recolectadas se han encontrado coliformes fecales. Un interesante estudio realizado en la comunidad de San Martín, en Pococí (Trejos, 2007) reveló que en la mayoría de casos analizados el tanque séptico estaba a menos de tres metros de distancia del pozo de agua potable, por lo que el nivel de coliformes fecales en el agua de consumo en ningún caso cumplió con la norma técnica.

En virtud de lo anterior, el estado de los acuíferos se desconoce en gran medida; se han comenzado a detectar altos niveles de nitratos en aguas del acuífero Barva y se presume una condición de vulnerabilidad en el Colima Superior. Los episodios de contaminación de los sistemas de abastecimiento de agua se han incrementado desde el año 2001. En plantas potabilizadoras se han reportado siete casos de contaminación por hidrocarburos, uno por nitratos, varios a lo largo del período 2003-2008 por bromacil, diurón y otros en la comunidad de Siquirres, y por tebufos en Veracruz de San Carlos en el 2009. La desprotección que se mantiene

en las tomas de agua para potabilización y las prácticas agrícolas de uso excesivo de plaguicidas son algunos de los problemas centrales (Arias, A., 2010).

La contaminación de mantos acuíferos tiene implicaciones que empiezan por el impacto que el contaminante mismo provoca: el aumento de los niveles de nitratos y nitritos repercute en la salud pública si el agua se utiliza para el consumo de la población. De superarse la norma establecida, el agua no sería apta para el consumo humano. Los tanques sépticos con sistemas de infiltración no deben usarse en zonas de recarga de acuíferos, donde se identifique potencial de contaminación (ProDUS, 2009a). Con base en estas consideraciones, en el 2009 se generó un mapa de vulnerabilidad hidrogeológica de acuíferos en el área metropolitana (mapa 4.3), que muestra zonas de alta vulnerabilidad precisamente en sitios donde se ubican acuíferos de los que depende el consumo de agua de una cuarta parte de la población nacional.

Fuente: Arias, A., 2010.

Los sistemas de tratamiento de aguas residuales que se utilizan en el país tienen cuatro etapas (preliminar, primaria, secundaria y terciaria), según el tipo de sustancias que se pretenda eliminar. En el primer nivel se busca destruir sólidos gruesos, mientras en el último se suprimen nutrientes, patógenos y contaminantes químicos. Una investigación de García y Lobo (2005, citada en ProDUS, 2009a) sostiene que las plantas de tratamiento se ven afectadas por deficiencias de control y mantenimiento, incapacidad económica del administrador, poca capacitación y desconocimiento sobre la operación de los sistemas y variaciones en el caudal o carga contaminante con respecto al diseño. En Costa Rica se han construido 51 plantas en urbanizaciones y 9 en ciudades; además se han realizado 76 diseños para su instalación en condominios, pero se desconoce si

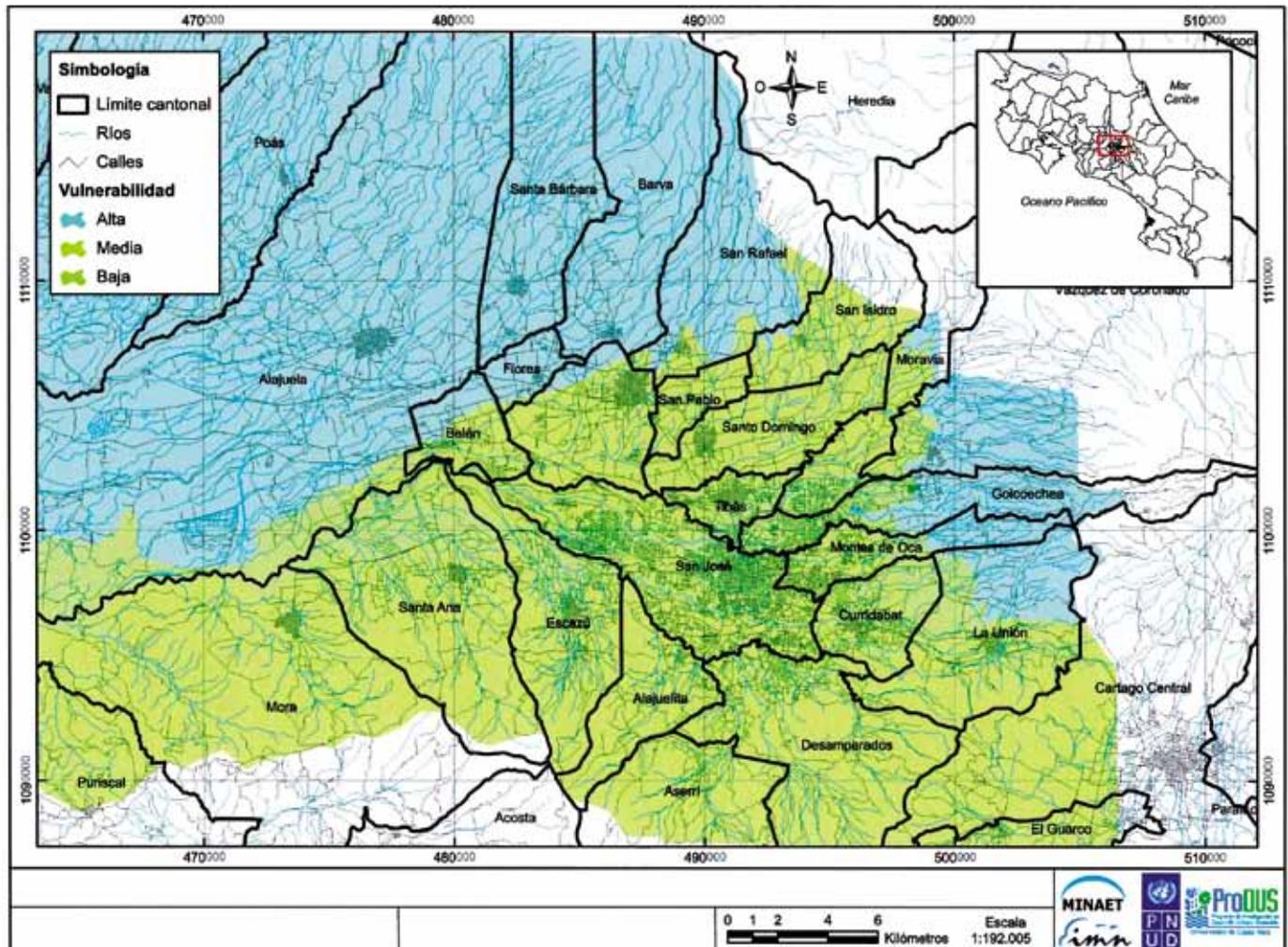
las obras efectivamente se hicieron o si fueron sustituidas por tanques sépticos comunes (Arias, A., 2010).

El ICAA administra el 67% de los sistemas de tratamiento de aguas de las ciudades y otras plantas son operadas por los municipios o la ESPH. Sin embargo, muchas instalaciones se encuentran fuera de servicio. De las 51 plantas construidas en urbanizaciones, solo el 31% es manejado por instituciones que además proveen agua potable (ICAA, ESPH o municipios). A esto se agrega que el mantenimiento es bastante deficiente. De las plantas administradas por instituciones solo cinco se encuentran en operación (ICAA e IFAM, 2009, citados en ProDUS, 2009a). Entre las instalaciones que están en funcionamiento, el 40% solo cuenta con tratamiento primario, del que se obtiene entre un 30% y 40% de eficiencia en remoción de sólidos

suspendidos, demanda química de oxígeno (DQO) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (Arias, A., 2010).

Cabe mencionar que los tanques sépticos son sistemas de baja eficiencia en cuanto a remoción de contaminantes (apenas entre 30% y 40% en algunos casos) y la costumbre en el país es complementarlos con zonas de infiltración o drenaje. Aunque el proceso como tal tiene deficiencias, es el método más utilizado, dada la baja cobertura de alcantarillado sanitario. Es un tratamiento primario de aguas residuales, que arroja valores de DBO del orden de 150 mg/L, lo cual significa que aún contiene microorganismos patógenos y mal olor. Esa calidad del agua es la que percola a través del drenaje. En los últimos años se han realizado numerosas investigaciones tendientes a solucionar estos problemas. Se han diseñado

MAPA 4.3

**Grado de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos. 2009**

Fuente: ProDUS, 2009a.

filtros anaerobios de flujo ascendente, que mejoran la calidad del agua que se vierte a la salida del tanque y antes del drenaje, y biojardinerías que sustituyen parte del drenaje, pues actúan como tratamiento terciario y además absorben cerca del 17% del volumen de agua que se debe percolar (Solórzano, 2008).

Para el desarrollo del proyecto de saneamiento ambiental en Heredia, la ESPH llevó a cabo una investigación social para determinar el grado de conocimiento en materia de aguas residuales en poblaciones específicas<sup>9</sup>. Sus resultados motivaron la elaboración de una estrategia de comunicación y educación comunal sobre los riesgos

que enfrentan las aguas subterráneas y ríos, y los beneficios del alcantarillado sanitario y el tratamiento de aguas residuales. Además se inició la preparación del estudio de factibilidad y el diseño del proyecto de saneamiento ambiental (recuadro 4.4).

#### No se logra reducir la dependencia de agroquímicos

Pese al innegable aporte de la agricultura y la ganadería a la economía y la sociedad nacionales, malas prácticas utilizadas en décadas anteriores contribuyeron a la destrucción de hábitats, pérdida de biodiversidad, erosión de suelo, sedimentación de ríos y alteración

del equilibrio de ecosistemas y paisajes (Bach, 2010). Recientemente, las principales implicaciones ambientales de estas actividades se centran en la huella de carbono y el uso de agroquímicos. En los últimos tres años el sector agrícola no ha reducido significativamente el uso de fertilizantes y plaguicidas químicos<sup>10</sup>, y tampoco se ha logrado reforzar la producción orgánica, una ventana de oportunidad hasta ahora desaprovechada. La agricultura enfrenta además importantes retos en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, tema que se trata en la sección “Procesos de la gestión ambiental”. Este apartado da seguimiento al

## RECUADRO 4.4

**Proyecto de saneamiento ambiental estudia contexto histórico y social en torno al agua**

Un estudio realizado por Idespo (UNA) para la ESPH hizo una recopilación histórica en torno a los procesos de contaminación de los ríos y los conflictos por el recurso hídrico en la provincia de Heredia, desde la época colonial. Entre otros aspectos se halló que desde 1820 en el cantón central existen esfuerzos de control sobre el agua, se exigen condiciones sanitarias mejores y se piensa en el saneamiento. San Rafael y Barva, al igual que Santo Domingo, vivieron riñas vecinales por el líquido, hasta la construcción de sus cañerías durante el segundo cuarto del siglo XX. También se presentaron episodios de escasez y contaminación por malas prácticas agrícolas y domiciliarias. A raíz de que estas últimas pasaron a ser comunes entre la población, se generaron muchos de los problemas ambientales que hoy vive Heredia: falta de alcantarillado sanitario, tratamiento inadecuado y vertido de aguas residuales en los ríos. Esto ejerce una fuerte presión sobre las fuentes de agua subterránea. En 1962, los municipios ya pensaban en explorar nuevas formas de abastecimiento debido a la alta contaminación y el riesgo para la ciudadanía. Así surgieron políticas de higienización en cada cantón, que buscaban dar el mejor trato posible a las aguas, al sacarlas de los centros poblacionales.

Actualmente los ríos Pirro, Virilla y Bermúdez sufren elevados niveles de polución, según datos del Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA. Esto ha

causado preocupación en algunos cantones y motivó la conformación de grupos ambientalistas organizados. San Rafael, por ejemplo, cuenta con una Asociación de Gestión Ambiental, que gira en torno al centro de acopio de materiales reciclables e incluye a grupos relacionados con el programa Bandera Azul Ecológica, comités escolares e institucionales, empresas privadas y otros. El caso contrario es el de San Pablo, donde no existe este tipo de organización.

Según la encuesta efectuada para este estudio, hay un gran interés en temas ambientales, pero un vacío en el conocimiento sobre aguas residuales. Se observa un alto compromiso con acciones ambientales cotidianas, aunque éste disminuye cuando requiere más tiempo. Se considera grave la contaminación de ríos y entre el 83% y el 87% de las y los encuestados pagaría una cuota por descontaminarlos. Casi el 40% de la población no sabe adónde van las aguas residuales del hogar. El resto dice que va a los tanques sépticos, ríos y mares. Entre el 49% y el 61% de las personas estima que el tanque séptico es un buen lugar para llevar las aguas residuales y entre el 38% y el 50% de la población, desconoce modalidades de tratamiento de agua distintas al tanque séptico. Menos del 17% sabe que se consume agua de fuentes subterráneas.

Fuente: Angulo, 2010.

tecnologías tradicionales. Entre otros aspectos, esto puede deberse a que sus ventajas no compensan las pérdidas de cosecha que se experimentan en los primeros años después de la conversión de los cultivos (Bach, 2010), y a la falta de voluntad para estimular esta actividad, pese a la existencia de una ley de promoción que se aprobó en 2008 y se reglamentó en 2009.

El sector agrícola emite gases de efecto invernadero a la atmósfera a partir de la alteración de ecosistemas, la preparación de suelos, el uso de fertilizantes y plaguicidas, la quema de combustibles por maquinaria agrícola y la generación de metano en las aguas residuales. La tierra cultivada, que representa un 9% de la superficie total del país, es responsable de un 16% de la huella ecológica total. Esta proporción supera el promedio de otras actividades consumidoras de recursos naturales. En cambio, el área de pastos, que representa un 26,4% de la superficie total del país, aporta el 9,3% de la huella ecológica (Ewing et al., 2009).

En el caso de la ganadería, según información de Senasa, en el año 2009 Costa Rica tenía una población bovina de 1.555.563 unidades animales (UA) y la cobertura de pastos era de 1.394.789 hectáreas, casi tres veces el área total de cultivos. La relación entre terreno dedicado a la actividad y el hato ganadero arroja una carga animal de 0,77 UA/hectárea. Durante los años noventa este sector disminuyó su inventario de animales a un ritmo de aproximadamente el 3% por año, lo mismo que la superficie destinada a la producción (MAG et al., 2000). La huella de carbono de la ganadería se puede reducir con la siembra de árboles en cercas vivas y pasturas para proveer sombra y mermar así el estrés calórico del ganado. La disminución de emisiones de metano se puede lograr aumentando la digestibilidad del alimento y con el tratamiento de las heces y la orina provenientes de los establos de las lecherías (Bach, 2010).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE AGRICULTURA, véase Bach, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

desempeño del sector agrícola desde la perspectiva ambiental.

El área dedicada a cultivos tradicionales creció un 3,6% entre 2008 y 2009, y los productos con mayor expansión fueron maíz, frijol, piña, palmito, yuca, palma africana y arroz. En cambio, tuvieron pérdidas significativas en área de siembra el melón, la caña de azúcar y el banano. El café se mantiene como el cultivo con mayor territorio utilizado: 98.681 hectáreas (Sepsa, 2010). En el 2009 se consolidó la tendencia de

debilitamiento que se ha venido observando en la producción orgánica. Esta alternativa ofrece un alto potencial de captación de carbono y menor emisión de gases de efecto invernadero (Jordan et al., 2009). En 2009 solamente 8.052 hectáreas fueron certificadas como orgánicas; esto corresponde a un 1,7% del área de producción agrícola total y es menor a lo que existía en el año 2000. Pareciera que esta modalidad de producción ha tenido barreras y pocos incentivos para tomar fuerza frente a las

En la agricultura, los impactos ambientales causados por un plaguicida se observan en plazos cortos, con mortalidades de organismos, o más largos, con la disminución de una especie en un ecosistema o la contaminación de aguas subterráneas. El uso intensivo de agroquímicos que se aplican en presencia de vientos y lluvias fuertes contribuye a la deriva y transporte de los productos hacia los ecosistemas naturales aledaños (De la Cruz et al., 2004). La elaboración de estos insumos químicos se realiza con gran cantidad de petróleo, y su importación y transporte agregan una cantidad considerable de CO<sub>2</sub> que se traslada a la huella de carbono agrícola. En Costa Rica destaca el elevado consumo de plaguicidas en los cultivos de melón, plantas ornamentales, tomate, papa, piña, banano y arroz (Bach, 2010).

El crecimiento en las importaciones de plaguicidas se contrapone a los avances logrados en el ámbito de la tecnificación agrícola, como nuevas moléculas y formulaciones, herramientas dosificadoras, técnicas de aplicación más precisas y adelantos científicos obtenidos en el área de la biotecnología (Bach, 2010). Según Ramírez et al. (2009), entre 1977 y 2006 Costa Rica compró un total de 184.817 toneladas de plaguicidas; la cantidad importada por cada hectárea de cultivo aumentó 3,14 veces, al pasar de 8,21 kilogramos de ingrediente activo (kg i.a.) en 1977, a 25,78 kg i.a. en 2006. Por acción biocida, el grupo de mayor importación en ese período fue el de los fungicidas, con 46%, seguido por los herbicidas con 29%, los insecticidas-nematicidas con 16% y los fumigantes con 8%.

En el año 2008 Costa Rica aplicó 2,9 kg i.a. de plaguicidas por persona. Cada hectárea de cultivo recibió en promedio 30 kg i.a. (E: Ramírez, 2010). Cabe mencionar que en este cálculo solo se considera el ingrediente activo y no otros elementos, como coadyuvantes o sustancias inertes de las mezclas comerciales, que también pueden ser tóxicos. El período 1990-2008 se caracterizó por el hecho de que el área agrícola se mantuvo constante (con disminución de cultivos para

consumo nacional y aumento en las áreas de siembra de productos para exportación<sup>11</sup>); sin embargo, en las tres últimas décadas la importación total de plaguicidas ha sido creciente (gráfico 4.9). Se estima que entre un 20% y un 25% de los plaguicidas importados no se usa en el país, sino que se reformula y exporta (Ramírez et al., 2009).

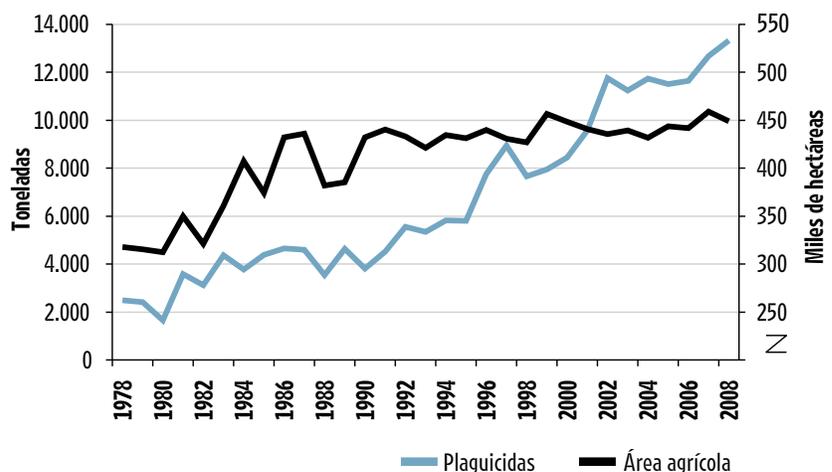
El país tiene varios compromisos internacionales relacionados con el uso de agroquímicos. De ahí que en 2009 no se importara un conjunto de sustancias reguladas por el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (Cámara de Insumos Agropecuarios, 2010). El Convenio de Rotterdam entró en vigor en 2004 y representa un paso importante para minimizar los riesgos que entraña el comercio de plaguicidas y productos químicos altamente peligrosos. Sin embargo, Costa Rica no lo ratificó hasta el 2009. Por eso, de las veinticuatro sustancias reguladas por este convenio, en el 2009 el país importó 6.500 kg de formulaciones con metamidofós (un insecticida de alta toxicidad y altamente peligroso según la OMS) y 5.560 kg de formulaciones con metil paratión (un insecticida organofosforado extremadamente tóxico). También se importaron 330 toneladas de formulaciones con bromuro de metilo, regulado por el

Protocolo de Montreal, que propuso para naciones en desarrollo una prohibición total de su uso agrícola a partir del 2015 (PNUMA, 2006). Costa Rica se había planteado como meta eliminar esta sustancia para el año 2010.

En Costa Rica se usan bolsas impregnadas con clorpirifós (un insecticida que actúa sobre el sistema nervioso de los seres humanos y produce déficit en la función cognitiva; Sertox, 2008) para proteger los frutos del banano y el plátano. Barraza (2009) evaluó la exposición de niños a esta sustancia en comunidades cercanas a plantaciones bananeras y de plátanos en Talamanca<sup>12</sup>. Las concentraciones encontradas fueron significativamente altas en los niños de las comunidades en las cuales se usan estas bolsas, tanto en plantaciones a gran escala como en pequeñas unidades de producción. El estudio señala la necesidad de tomar medidas para reducir la exposición a plaguicidas, en particular a clorpirifós. Otro caso analizado fue el del cultivo de hortalizas en la región oriental del Valle Central (faldas de los volcanes Irazú y Turrialba). Allí se detectó que las aplicaciones excesivas y las características de los agroquímicos utilizados han generado un efecto en las aguas, incumplimientos de la legislación y altos impactos sobre la naturaleza (recuadro 4.5).

GRAFICO 4.9

### Importación de plaguicidas y área agrícola total



Fuente: Ramírez et al., 2009.

## RECUADRO 4.5

**Reportan contaminación por agroquímicos en una zona hortícola al norte de Cartago**

Durante el período 2006-2009, a solicitud del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) estudió una microcuenca entre las quebradas Pacayas y Plantón, en la parte alta de la cuenca del río Reventazón. La zona se encuentra bajo un uso intensivo del suelo, donde se utilizan 84 formulaciones de plaguicidas y un centenar de fertilizantes con diferentes nombres comerciales. Allí una hectárea puede recibir entre 1 y 4 toneladas métricas de fertilizante por año y el empleo de plaguicidas varía entre 11 y 163 kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año; esto es bastante alto si se compara con otros cultivos como arroz (18-24), banano (40), piña (15-20) y melón (70-140). En el lugar se usan plaguicidas restringidos por su alta toxicidad y persistencia, como paraquat, quintozeno, metamidofós, clorpirifós, endosulfán, carbofurán y aldicarb. Solo el 22% de los horticultores realiza un monitoreo de su plantación para decidir qué agroquímicos aplicar; el resto los utiliza como práctica rutinaria. El 80% de los desechos no recibe un manejo apropiado y la mitad de los envases plásticos de plaguicidas se quema, lo que podría liberar dioxinas -sustancias cancerígenas- a la atmósfera.

En ambas quebradas se encontró contaminación por fertilizantes, sedimentos y plaguicidas, en concentraciones que impactan los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad. Asimismo, se detectó vulnerabilidad a la contaminación en las nacientes utilizadas para abastecimiento de agua potable, sobre todo por presencia de nitratos en concentraciones que

demandan un tratamiento distinto al normal (simple cloración). En las nacientes también se hallaron trazas de clorpirifós, hexaclorobenceno (metabolito del quintozeno) y clorotalonil. En la mitad de los vegetales analizados se encontraron residuos de veinticinco plaguicidas diferentes, hasta diez en una misma muestra; en el 20% de las muestras algunas de las concentraciones medidas excedieron los valores máximos aceptados por la normativa vigente.

En el área estudiada las exigencias del mercado imponen controles sobre el uso de plaguicidas. Así los productores que venden a las cadenas de supermercados aplican poco plaguicida y usan más bio-plaguicidas y biofertilizantes, sin afectar su productividad y rentabilidad; lo contrario sucede cuando la comercialización se hace en las ferias del agricultor.

El estudio señala que se requiere reforzar la asistencia estatal a los productores en temas como el seguimiento de plagas, los criterios para la aplicación de plaguicidas y la adopción de mejores prácticas agrícolas. Existe una urgente necesidad de fortalecer las actividades de extensión agrícola calificada en las zonas hortícolas del norte de Cartago, donde los agricultores prácticamente dependen de las recomendaciones de las empresas comercializadoras de agroquímicos. Además es preciso restaurar la vegetación riparia de las quebradas, cumpliendo así con la legislación vigente, pues en varios tramos se siembran hortalizas hasta el borde y los contaminantes pasan directamente a los cursos de agua.

Fuente: Fournier, 2010, con base en Fournier et al., 2010.

grandes cantidades (2 ó 3 kg i.a. por hectárea) para destruir las plantas después de la cosecha. Por otra parte, el endosulfan, un plaguicida organoclorado, todavía no se ha prohibido en Costa Rica, aunque en el 2008 se establecieron restricciones preventivas a su uso (decreto 34782-S-MAG-MTSS-Minaet; Ramírez et al., 2009). Si bien persiste esta dependencia de los agroquímicos, algunos sectores realizan esfuerzos de certificación y transformación de sus prácticas productivas, cuyo impacto en términos de una agricultura más amigable con el ambiente deberá analizarse con los años (recuadro 4.6). Los conflictos socioambientales y el rol del Estado en este campo se analizan en la sección de “Procesos de la gestión ambiental”.

**Uso de los recursos forestales mantiene tendencias**

El consumo de madera en el país mantuvo tendencias relativamente estables entre 2007 y 2008, fecha del último dato disponible. Los efectos de un eventual desabastecimiento, anunciado por el Gobierno en 2006, no se reflejaron como se esperaba en las estadísticas de importación de madera del período 2005-2008. De acuerdo con Arce y Barrantes (2007), ese desabastecimiento habría provocado un crecimiento del 50% anual en las importaciones de esos años; no obstante, las compras externas solo se incrementaron en un 10% anual. Esto sucedió aun cuando, en el mismo período, el consumo nacional de madera creció un 6,5% anual (pero, como se señaló, prácticamente no tuvo variación entre 2007 y 2008). Del total consumido, el 75% provino de plantaciones forestales (gráfico 4.10) y, al igual que hace varios años, el principal uso de este recurso fue la construcción de tarimas (embalajes) para la exportación, en especial de frutas, de las cuales se construyeron 5,3 millones en 2008 (Barrantes et al., 2009). Por su parte, la producción procedente de terrenos de uso agropecuario se comportó según lo esperado por la ONF, mientras que la derivada del manejo de bosque fue un 40% mayor que la proyectada para los años 2005 a 2008 (Obando, 2010).

Otras sustancias tóxicas se siguen utilizando en el país. Aún se importa paraquat, un plaguicida mundialmente controvertido por su alta toxicidad y por la carencia de antídoto, así como por ser uno de los responsables de la mayoría de intoxicaciones fatales en

Costa Rica (Wesseling et al., 2001; Arias, 2008). Está incluido entre los doce agrotóxicos causantes de mayor morbimortalidad por intoxicaciones agudas en Centroamérica y República Dominicana (Nieto, 2001). En los cultivos de piña se aplica esta sustancia en

## RECUADRO 4.6

**Algunos esfuerzos reportados por el sector agrícola en favor de mejores prácticas**

**Arroz.** Las empresas intentan propiciar una mayor productividad utilizando las áreas con potencial de riego, lo que permite reducir el uso de herbicidas. También han estimulado el empleo de tecnología más amigable con el ambiente en la nivelación de terrenos (uso de *landplane* en micronivelación), así como el uso de sembradoras de mínima labranza, con menor gasto de combustible. Además, trabajan en la investigación de nuevos materiales genéticos para los sistemas de producción de secano y de riego, que incrementen la eficiencia y, por ende, disminuyan las cantidades de fertilizantes o productos fitosanitarios requeridos. Hay planes para la capacitación en el manejo de envases vacíos, a fin de minimizar la contaminación ambiental. Asimismo, investigan tratamientos de semilla para aminorar el impacto de plagas y enfermedades, lo que ayudaría a mermar el uso de agroquímicos, y valoran productos de origen natural o entomopatógenos para el control de plagas, con el mismo propósito.

**Banano.** Este sector practica la recolección y reciclaje de plásticos. Está investigando y desarrollando un paquete tecnológico enfocado en el control biológico, con el objetivo de sustituir o reducir el uso de plaguicidas, y ha tenido éxito con plagas como mosca blanda y picudo negro. También está valorando la utilización de fertilizantes biológicos o "bioles", para sustituir parte de los productos químicos, y ha exigido a las empresas que realizan aplicaciones con aeronaves, la instalación de mecanismos que minimizan la deriva y el impacto ambiental. El sector lleva a

cabo acciones para determinar la huella de carbono en una finca modelo. En el proceso de empaque ha logrado disminuir el consumo de agua hasta en un 50%. El 98% de las empresas tiene la certificación de "Buenas Prácticas Agrícolas", conocida como *Global GAP*. El 50% del área cultivada posee la certificación ISO 14001 y un 20,9% tiene la denominación de *Rainforest Alliance Certified*; en algunos casos se cuenta con las certificaciones SA-8000 y *Etical Trade Initiative*. Como parte de su "Compromiso Ambiental" de 1992, efectúa evaluaciones anuales por medio de la Comisión Ambiental Bananera, para determinar el avance en el cumplimiento de la legislación y llevar una estadística detallada por finca.

**Café.** Los caficultores han realizado obras de conservación de suelos y aguas, además de siembras a contorno, que reducen la erosión y protegen el suelo. También se ha incrementado el uso de sombra y árboles asociados para disminuir la erosión y facilitar la conservación de la biodiversidad. El cultivo con variedades resistentes a plagas y enfermedades, y en distancias de siembra adecuadas a cada condición, requieren cantidades sustancialmente menores de plaguicidas. Se han sustituido nematicidas por agroquímicos de menor toxicidad y se ha implementado el control biológico y etológico de plagas, así como el control mecánico de malezas. Todos los beneficios del país tienen sistemas de tratamiento de los subproductos del café, y algunos han dado el paso de sujetarse a normas ambientales como la ISO 14001, lo que les facilita el cumplimiento de estándares de certificaciones tipo *Fair Trade*, *Rainforest-Alliance*, *UTZ*

*Certified* y *Starbuck CAFE Practices*. Certificaciones como Café Sostenible (MAG-Icafé), Amigo de las Aves (Instituto Smithsonian), Orgánico, *CAFE Practices* (Starbucks) y UTZ, entre otras, han establecido una serie de indicadores para la evaluación y promoción de la protección del ambiente en este sector.

**Melón.** Para dar cumplimiento a certificaciones para exportar como *Global GAP* y *Tesco Natures Choice*, las empresas han implementado acciones como el reciclaje del material plástico y el cartón que quedan de la cosecha, la rotación de cultivos -principalmente con arroz-, la generación de coberturas con leguminosas, la conservación y reforestación de bosques con especies nativas y la utilización de plaguicidas autorizados y en las dosis recomendadas.

**Piña.** Aunque todavía no se puede medir un cambio en las prácticas, cabe destacar que este sector estableció la Comisión Socioambiental para la Producción Sostenible de la Piña y elaboró el "Sistema de Gestión Socioambiental para la Producción Sostenible de la Piña", que constituye el manual de buenas prácticas del Compromiso de Responsabilidad Socioambiental asumido por Canapep. Por su parte, el MAG emitió en el 2009 una guía de buenas prácticas en la producción piñera, de cumplimiento obligatorio.

Fuente: Elaboración propia con información recopilada por Sepsa en Icafé, Corbana, Conarroz, Canapep y el Servicio Fitosanitario del Estado, del MAG.

El que no haya habido desabastecimiento, al menos hasta el 2008, se atribuye al hecho de que la producción de plantaciones forestales no experimentó la caída prevista de un 34% anual, sino que creció un 10% anual en el período indicado. Sin embargo, ello no significa que la escasez de madera no se vaya a presentar, con la

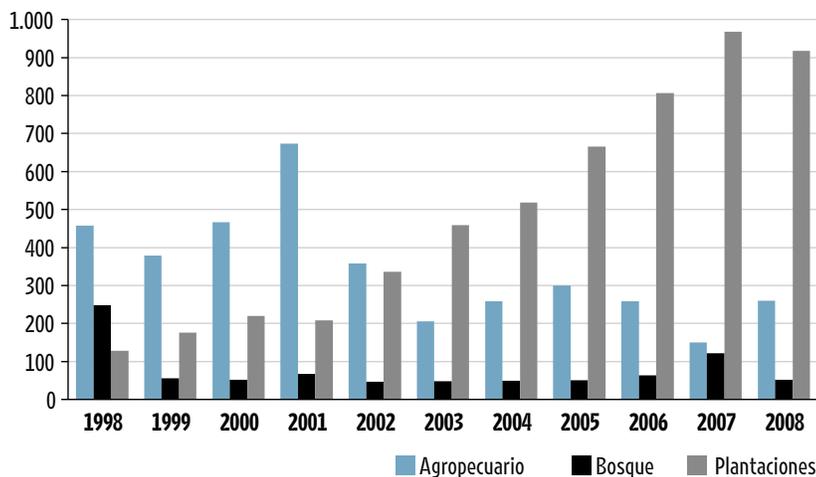
consecuente presión sobre otras fuentes más allá de las plantaciones forestales. Se requiere mantener el control sobre la madera procedente de bosques convertidos ilegalmente en tierras de uso agropecuario.

En cuanto al uso de las tierras forestales y su cobertura, desde el 2005 no se cuenta con un nuevo estudio de

actualización. Un trabajo en ese sentido está siendo elaborado por diversas entidades y se espera poder reportar sus resultados en la siguiente edición de este Informe. Entre tanto, se han realizado esfuerzos para profundizar en el análisis de la información generada con los datos del 2005. Obando et al. (2010) cuantificaron la deforestación y la regeneración

GRAFICO 4.10

### Consumo de madera según fuente (miles de metros cúbicos)



Fuente: Barrantes et al., 2009.

para diferentes edades de cobertura boscosa<sup>13</sup> (regeneración temprana, media, tardía y bosques de viejo crecimiento) durante el período 1980-2005. Como parte de sus hallazgos señalan que la percepción de que en Costa Rica no hay deforestación es errónea. Pese a la recuperación de cobertura (mayor que su pérdida) se sigue eliminando bosque. Durante el quinquenio 2000-2005 el país perdió entre 144.398 y 224.406 hectáreas. De estas, un 42% correspondía a regeneración temprana, un 32% a regeneración media y el restante 27% a bosques de viejo crecimiento. La mayor parte de la deforestación se presenta en bosques de propiedad privada en todas las edades de cobertura, que son los que muestran un mayor índice de renta de la tierra (Obando, 2010).

Un resultado concreto de la política forestal reciente es el programa de pago por servicios ambientales (PSA), diseñado para compensar el costo de oportunidad de las alternativas de uso de la tierra, mediante el pago a los propietarios para que conserven la cobertura boscosa de sus tierras. El PSA no puede competir con el valor de los terrenos significativamente productivos, pero se estima que alrededor de dos tercios de las áreas deforestadas desde 1966 no son aptas para otra cosa que no sea cobertura forestal (Kishor

y Constantino, 1993; Zbinden y Lee, 2005), y es por ello que el PSA se ha enfocado en dueños de tierras menos productivas. Se ha determinado que el programa genera importantes beneficios a nivel local, nacional y global, incluyendo disminución de la pobreza, protección de la calidad del agua, fijación de carbono, conservación de biodiversidad, salud pública y mejoramiento de infraestructura (Hartshorn et al., 2005). De acuerdo con Tattenbach et al. (2007), el PSA evitó la deforestación de 108.000 hectáreas entre 1999 y 2005. En el 2009 el Fonafifo suscribió 811 contratos de PSA, en 53.073 hectáreas que se dedicarán a protección de bosques. Con lo logrado ese año se acumula desde 1997 un total de 650.451 hectáreas bajo esta modalidad (Fonafifo, 2010).

No obstante lo anterior, algunas modalidades de este programa han recibido críticas del sector ecologista. Según Baltodano (2010), desde el año 2002 el Grupo de Trabajo de Bosques de la Fecon ha cuestionado la modalidad de PSA denominada “manejo forestal”, ya que la corta de árboles maderables a partir del bosque es una práctica extractiva incompatible con la definición de servicios ambientales de la Ley Forestal<sup>14</sup>. Se señala que al talarse un árbol en pie su ciclo vital se interrumpe de manera prematura, con

lo cual se pierde potencial genético en el ecosistema, se genera fragmentación y se afectan la flora y la fauna. Los tractores que extraen las trozas destruyen árboles menores y erosionan el suelo; la pérdida y sedimentación de este último deteriora los cuerpos de agua, entre otros impactos sobre el bosque tropical (Asner et al., 2005). También se ha documentado que prácticas como el “anillado” o destrucción de especies “no maderables” y la corta de bejucos para facilitar que las especies de interés económico crezcan mejor, merman la biodiversidad (Baltodano y Juanes, 2001). Desde el 2002 esta modalidad se dejó de pagar. Sin embargo, en febrero de 2010 el Gobierno la reactivó mediante el decreto ejecutivo 35762-Minaet, que establece una cuota de mil hectáreas para manejo de bosque y un pago de 250 dólares por hectárea. Las organizaciones ambientalistas han hecho ver la importancia de un debate sobre los alcances económicos y sociales de esta herramienta (Baltodano, 2010).

### Cuatro años sin información sobre el uso de recursos pesqueros

Desde el año 2006 no ha sido posible obtener información acerca de los desembarques pesqueros en el país. Esto ha limitado la capacidad de este Informe para dar seguimiento al uso de los recursos marinos, su disponibilidad, sus volúmenes de explotación y los desafíos que se presentan en este ámbito. Apenas se pueden reportar algunos datos básicos. Se ha constatado que las capturas de los recursos pesqueros han disminuido desde finales de los años ochenta; sin embargo, se observa una tendencia de aumento en la explotación de los recursos de aguas profundas, los cuales son especialmente vulnerables a la extracción (camarones *Heterocarpus affinis* y *H. vicarius*, así como *Solenocera agassizii*; Wehrtmann y Nielsen-Muñoz, 2009). El Proyecto Universidad-Empresa para el Desarrollo Sostenible (Puedes) continúa con su programa de monitoreo de los recursos de aguas profundas, especialmente camarones, en la costa pacífica de Costa Rica, Nicaragua y

El Salvador, con el apoyo de la empresa The Rainbow Jewels S. A. de Puntarenas, la UCR y la organización MarViva. El principal hallazgo de este monitoreo es que la presencia de *H. vicarius* disminuyó entre el 2004 y el 2008, año en el que prácticamente no se pescó esta especie, aunque en 2009 se observó un leve incremento en sus poblaciones (Puedes, 2008; Wehrtmann et al., 2009). Algo novedoso es que en este último año Costa Rica estableció un área marina para pesca responsable en Palito, Isla de Chira, en la cual se busca asegurar un manejo sostenible de los recursos marinos a largo plazo. Esta área todavía no cuenta con un plan regulador pesquero (E: Solís, 2010).

Por otra parte, se mantiene el aleteo del tiburón. Desde el año 2007 Pretoma interpuso un recurso de amparo contra Incopesca, el MOPT, el Minaet y la Dirección General de Aduanas por no cumplir con el mandato (voto 1109-2006) de la Sala Constitucional, que exige el uso de instalaciones públicas para la descarga de embarcaciones foráneas. Esta omisión facilita que la flota extranjera descargue sin problemas cientos de toneladas de aletas de tiburón (E: Arauz, 2010).

Asimismo, en 2009 el gobierno de Estados Unidos impuso un cuarenta embargo comercial al camarón de Costa Rica, por no aplicar la legislación que obliga a proteger a las tortugas marinas. No todos los barcos camaroneros están utilizando el dispositivo excluidor de tortugas (DET) en las redes de arrastre, que evitan la muerte accidental de estas especies en peligro de extinción (E: Arauz, 2010). Sin embargo, cabe resaltar que Costa Rica es el primer país de Centroamérica que produce camarón certificado con estándares internacionales, en alrededor de un 40% de las áreas de cultivo. Este logro fue producto de una alianza entre los sectores público y privado (proyecto de eco-certificaciones internacionales de la UCR), con financiamiento del gobierno de Alemania y la empresa alemana Prime Catch Seafood GmbH (Fonseca, 2010). El área acuícola nacional llegó a 2.269 hectáreas, principalmente en camarón, trucha, tilapia y langostino (Incopesca, 2010).

### Contaminación de costas y establecimiento de marinas generan preocupaciones

El establecimiento de marinas y atracaderos turísticos ha cobrado relevancia en la discusión sobre el uso de las zonas costeras. En 2009 había dos marinas en operación, dos en construcción y seis en trámite de concesión (Cimat, 2010). Sobre esta actividad no parece existir una planificación centralizada del ordenamiento costero, aunque todos los casos estudiados por Cimat ya tienen viabilidad ambiental (Fonseca, 2010). El proyecto de ley de simplificación de trámites para la reforma a la Ley de Concesión de Marinas y Atracaderos Turísticos, que había sido retirado por el Poder Ejecutivo, fue reactivado y aprobado en primer debate poco antes de la publicación de este Informe. Se han generado algunos conflictos locales en oposición a estas iniciativas. En el Decimoquinto Informe se reportó el caso de Puerto Viejo, en Limón. Desde mediados del año 2007, en la bahía de San Juanillo se planteó la construcción de una marina, en el mismo sitio donde están los botes y el recibidor de los pescadores artesanales. Esta bahía colinda con la Reserva Ostional, área clave por la anidación de tortugas lora. La Asociación de Desarrollo y la Asociación de Pescadores de San Juanillo manifestaron su oposición en una carta al Cimat. Anteriormente, los pescadores de la zona estaban discutiendo con Incopesca la posibilidad de desarrollar un atracadero administrado y liderado por la comunidad (E: Quirós, 2010). Al cierre de esta edición ninguna de las dos propuestas se había formalizado. En el 2009 se publicó el estudio *Caracterización ambiental para el desarrollo de marinas y atracaderos turísticos en la costa Caribe de Costa Rica*, contratado por la Cimat a la empresa Ecoplan. Como resultado de ese trabajo, se recomendó hacer esfuerzos para ordenar y planificar el uso del territorio en las zonas que el mismo análisis define como sitios potenciales para estas infraestructuras, y vincular a las poblaciones locales en los procesos de investigación, planificación y manejo, entre otros (Ecoplan, 2009).

La contaminación generada por las actividades humanas es también motivo de preocupación en la zona costera. En el 2008 se publicó un estudio que analiza la alta descarga de sedimentos en la cuenca del río La Estrella, por falta de bosque ribereño, que está causando un fuerte impacto en el Parque Nacional Cahuita y las comunidades cercanas (Mora y Chavarría, 2008). También se determinó que los desechos de materia fecal del cantón de Golfito están siendo depositados a la orilla del mar, lo que produce un alto grado de contaminación. En su voto 9880-09, la Sala Constitucional ordenó a las entidades públicas involucradas adoptar medidas para la construcción y puesta en funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales en Golfito, así como cualquier otra acción necesaria para paliar, inmediatamente, el vertido de estas aguas en el mar. Asimismo, en el Parque Nacional Manuel Antonio se encontró que las aguas servidas de la casa de los guardaparques caían en el bosque sin ningún tratamiento y estaban contaminando una laguna, en tanto que el tanque séptico de los sanitarios para turistas colapsó. Un análisis microbiológico realizado en la laguna contabilizó 46.000 unidades de coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua.

Una experiencia positiva es el control que se ha logrado ejercer sobre la calidad de las aguas en el estero y la playa de Puntarenas, gracias a un trabajo importante con los residuos de hidrocarburos, la recolección de desechos de pescado y la regulación de la contaminación orgánica. Por su parte, el ingenio El Palmar está reciclando, dentro de sus instalaciones y dentro de la zona de cultivo, su efluente de aguas azucaradas. En la zona se ha reducido al mínimo la presencia de coliformes fecales y la Oficina de Control Pesquero Ambiental de Incopesca desarrolla un plan de gestión ambiental con la agroindustria costera del golfo de Nicoya. La limpieza diaria de la playa de Puntarenas cuesta seis millones de colones mensuales y está en manos de funcionarios municipales y algunos voluntarios, quienes trabajan con equipo de la Asociación

para el Cuidado de la Playa; se han colocado 125 basureros en la zona verde del Paseo de los Turistas y cada día se recolectan cerca de diez toneladas de basura (E: Umaña, 2010).

En el 2009 fueron premiadas 61 playas con la Bandera Azul Ecológica, en tanto que cinco de ellas perdieron el galardón: Quesera, Ballena, Hermosa de Garabito, Bejuco y Savegre (El Rey). Cabe resaltar que playa Ballena perdió el galardón siendo parte de un área protegida.

### Agenda de conservación avanza con nuevos desafíos

Las acciones de conservación se mantienen como la principal fortaleza de la gestión ambiental costarricense. La consolidación de las áreas silvestres protegidas (ASP) y la canalización de esfuerzos hacia nuevos desafíos, como la conectividad entre ecosistemas y la protección marina, resultan esenciales para asegurar el cuidado efectivo de la biodiversidad. Estos avances se presentan en un entorno paradójico. Por un lado, aumenta el conocimiento y se introducen mejoras en el marco institucional y normativo para el resguardo de la riqueza natural. Por otro, la competencia por el uso de recursos, en especial de la tierra, genera inéditas situaciones de conflicto en torno al estatus de las áreas protegidas, evidenciando la necesidad de integrar las dimensiones social, ambiental y económica en procesos participativos e informados para la toma de decisiones. Este apartado analiza los resultados en la gestión de este patrimonio.

### Protección marina y conectividad: nuevos horizontes para la conservación

Pese a que el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) prácticamente no creció entre 2008 y 2009, se dieron avances importantes en materia de conservación marina y participación social para la creación de corredores biológicos que apoyen la conectividad entre las áreas. Esto abre puertas para pensar en nuevas formas de impulsar la conservación, en un marco de limitadas posibilidades de ampliar sus modalidades

tradicionales (a nivel continental), tanto por la falta de recursos como por las presiones por el uso de la tierra y la reciente conflictividad que rodea a las ASP, en términos de su estatus legal, el pago de deudas a sus anteriores propietarios y las tensiones sociales y económicas por el aprovechamiento de sus recursos.

El Sinac experimentó un leve crecimiento, de 1.173 hectáreas, con respecto al año 2008. Alcanzó así una cobertura del 26,28% del territorio continental, producto de la creación de dos nuevos refugios nacionales de vida silvestre (Conchal y Hacienda El Viejo). Cinco de las categorías de manejo propuestas por la UICN (Dudley, 2008) están presentes en el Sinac; estas categorías señalan las condiciones naturales de las ASP y las acciones de intervención humana que es posible desarrollar en cada una de ellas. La mitad de las áreas protegidas no permite intervenciones más allá de la protección de los ecosistemas y la recreación (cuadro 4.8). El país también tiene una importante proporción de su territorio bajo declaratorias internacionales: once sitios Ramsar, tres reservas de la biosfera y trece sitios patrimonio de la humanidad<sup>15</sup> (Sinac, 2010; UCI, 2010; Ramsar, 2010 y Unesco, 2010).

Como se mencionó, el tema de la conectividad entre áreas protegidas ha adquirido una relevancia fundamental para la conservación. En el año 2006 se oficializó el Programa Nacional de Corredores Biológicos, cuyo objetivo

es promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, desde una perspectiva ecosistémica. Desde su creación el programa ha operado dentro del marco institucional del Sinac (Sinac, 2008b y 2009c). Durante el 2009 publicó los *Lineamientos para la oficialización de corredores biológicos en Costa Rica* y el *Diagnóstico nacional de la gestión en corredores biológicos* (Sinac, 2010).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN DEL PATRIMONIO**, véase Corrales, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

En el año 2009 el país contaba con 37 corredores oficializados a lo largo de 1.753.822 hectáreas, lo que representa un 34% de la superficie continental e incluye algunas zonas que son parte de ASP (mapa 4.4). En estas áreas existen diversas experiencias de gestión compartida o de participación local, con acciones que se constituyen en una de las herramientas más valiosas para colaborar en la conectividad entre las ASP y llenar los vacíos de conservación identificados por el proyecto Grúas II. Se ha observado que aproximadamente 61.000 hectáreas de bosques que deben ser conservados para garantizar la representatividad de diferentes ecosistemas, se encuentran dentro de territorios de corredores biológicos y están en propiedad privada.

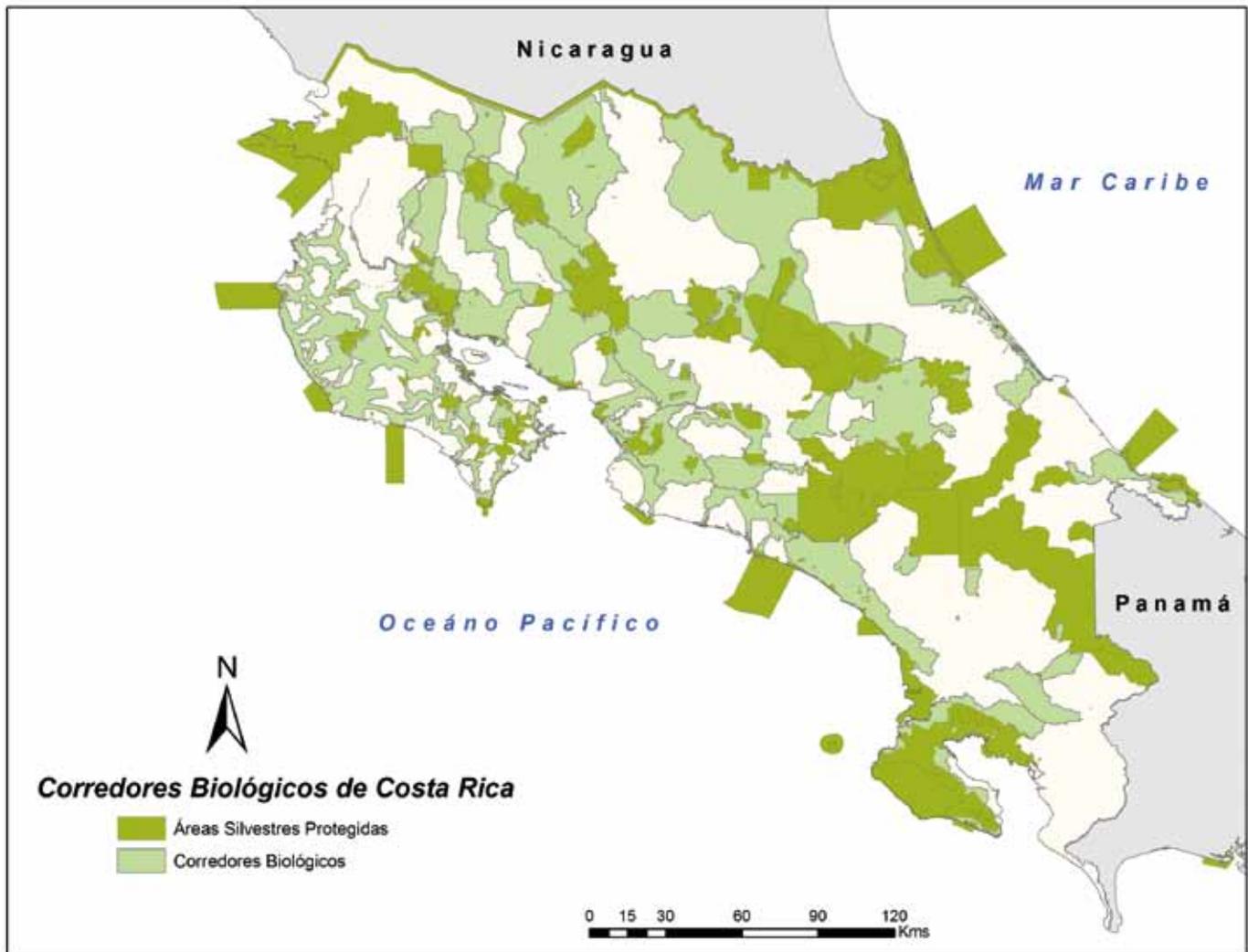
CUADRO 4.8

#### ASP por categoría de manejo, según clasificación de UICN, 2009

	Número	Superficie (hectáreas)	Porcentaje en el Sistema
<b>Categorías de manejo UICN</b>			
I. Reserva natural estricta/área natural silvestre	10	22.973	1,7
II. Parque nacional	29	629.219	46,9
III. Monumento natural	1	229	0,0
IV. Área de manejo de hábitat y especies	88	306.849	22,9
VI. Área protegida con recursos manejados	41	381.602	28,5
<b>Totales</b>	<b>169</b>	<b>1.340.872</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia con base en Sinac, 2010.

MAPA 4.4

**Áreas silvestres protegidas y corredores biológicos. 2010**

Fuente: Sinac.

Siguiendo el plan de implementación de Grúas II, el Sinac trabajó con organizaciones aliadas en la identificación de “bloques de vacíos” de conservación en ecosistemas terrestres y de aguas continentales. Para llenar esos vacíos se definieron estrategias como: creación de áreas silvestres protegidas estatales y privadas, aumento de terrenos bajo PSA, establecimiento de corredores biológicos y servidumbres ecológicas, elaboración de planes de manejo de ASP y gestión de cuencas hidrográficas, trabajo conjunto con municipalidades y desarrollo de fincas integrales (que combinan producción agropecuaria con conservación). Se destaca que doce de los “bloques de vacíos” suman un

aproximado de 24.350 hectáreas, que podrían ser nuevas ASP o ampliaciones de algunas ya existentes. Diez de esos doce “bloques” se encuentran en terrenos privados dentro de corredores biológicos establecidos, por lo cual ya cuentan con una estrategia de conservación, pero tienen la posibilidad de que se aumente su nivel protección, lo que viene a reafirmar el reto de trabajar conjuntamente con los propietarios privados (Coto, 2010).

Por su parte, el tema de la conservación marina ha ganado prioridad, tal como sugieren la publicación de nueva información y la realización de acciones que buscan incrementar la representación de los hábitats marino-costeros

dentro del Sinac. Actualmente, el área marina protegida es del 17,2% de las aguas interiores y patrimoniales. Sin embargo, si se toma en cuenta la totalidad de la zona económica exclusiva, el área protegida representa el 3,2% de la superficie nacional (terrestre y marina). El Minaet reporta la existencia de veintitún áreas marino-costeras protegidas, de las cuales trece cuentan con plan de manejo y el resto lo tienen en proceso de elaboración (E: Artavia, 2010). En el 2009 no aumentó la cobertura en este ámbito, pero fueron relevantes la formalización de dos nuevas categorías de conservación (reserva marina y área marina de manejo), la creación de dos nuevas instancias (la Dirección Marina

en el Minaet y el Departamento Marino en el Sinac) y la conformación de la Comisión Nacional para el Corredor Marino del Pacífico Oriental. También se reforzó la protección del parque Isla del Coco, con la colaboración de la fundación MarViva (una nueva embarcación para patrullaje) y una donación japonesa (Fonseca, 2010).

En 2009 se publicó un análisis de vacíos de conservación de la biodiversidad marina de Costa Rica, como parte del proyecto Grúas II. Se identificaron 35 sitios prioritarios para la conservación, que cubren un área aproximada de 21.000 km<sup>2</sup>, de los cuales 19.000 km<sup>2</sup> están fuera de alguna ASP. Los vacíos detectados abarcan un 3,2% de la zona económica exclusiva (ZEE). Si se sumara este porcentaje al 0,9% de ASP marinas, Costa Rica lograría proteger un 4,1% de esta zona, lo cual sería significativamente mayor que el promedio latinoamericano de 0,1% de la ZEE de cada país (Sinac, 2009b).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LA ZONA MARINO-COSTERA, véase Fonseca, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

Junto con el análisis de vacíos de conservación, Grúas II planteó también la necesidad de integrar distintos esfuerzos de manejo territorial. Las actividades productivas a lo largo del territorio conllevan impactos sobre los ríos y las zonas marinas y costeras; esto implica que el manejo integrado de la cuenca, aguas arriba del “punto focal de conservación”, es fundamental en toda la superficie del país. Térraba, Osa, Quepos y el Caribe son las unidades con más vacíos de conservación marino-costera, y es necesario darles un manejo integrado de paisaje y de cuenca con enfoque ecosistémico. A la luz de esta información, en el 2009 se publicó un plan de implementación para llenar los vacíos de conservación marina, con propuestas de zonas protegidas para cada área de conservación. Como parte de la iniciativa “Costa Rica por siempre” se pretende establecer un fondo para triplicar, en cinco años, las

áreas marinas protegidas, incluyendo sitios para la pesca responsable y los vacíos de conservación identificados (Sinac, 2009b).

Por otra parte, el Sinac realizó un estudio de los factores que generan cambios en la biodiversidad marino-costera del país y una valoración cualitativa de tendencias en este ámbito. Los importantes resultados obtenidos señalan desafíos para mejorar la conservación. Entre las principales tendencias observadas están la pérdida de productividad en ecosistemas marino-costeros, sobreexplotación de recursos, contaminación en costas, problemas de tenencia y registro de tierras, entre otros (Sinac, 2009a). También se identificaron instrumentos que pueden actuar sobre estas tendencias desde el plano institucional, con la creación de nuevas figuras como el Consejo del Mar, así como esfuerzos de protección específicos e iniciativas de participación de la sociedad civil (un recuento detallado de estos instrumentos se puede consultar en Fonseca, 2010).

### Conocimiento de la biodiversidad se extiende a la zona marina

Costa Rica reporta una biodiversidad identificada total de 88.350 especies descritas<sup>16</sup> y en el 2009 registró 173 especies nuevas para la ciencia (cuadro 4.9).

En una compilación sobre el conocimiento de la biodiversidad marina, realizada por el Cimarrón, se establece que con solo el 0,16% de la superficie de los océanos del planeta, el país posee 6.778 especies, que representan un 3,5% de las reportadas a nivel global. De éstas, 85 son endémicas (en su mayoría para la Isla del Coco). La costa pacífica contiene 4.754 especies, y la del Caribe 2.321 (Wehrtmann y Cortés, 2009).

El Sinac contabilizó 883 permisos de investigación científica en el 2009, la mayoría de ellos en ACCVC, ACTo y ACLA-P<sup>17</sup>. En el mismo año quince científicos nacionales y extranjeros realizaron una exploración de las aguas profundas y el fondo del mar (entre 50 y 402 metros) de la Isla del Coco y el monte submarino Las Gemelas, utilizando el submarino eléctrico DeepSea del grupo Undersea Hunter. En Las Gemelas se han encontrado 76 especies de peces, 45 grupos de organismos de la columna de agua y más de 100 especies de invertebrados. Antes de 1980, este monte estaba protegido por su inaccesibilidad, pero los avances en la navegación, la detección de bancos de peces, la captura y el mercadeo, condujeron a una acelerada explotación de sus recursos. En años recientes barcos extranjeros, legales e ilegales, han extraído gran cantidad de tiburones,

CUADRO 4.9

### Número de especies descritas para algunos grupos taxonómicos. 2009

Grupo taxonómico	Especies nuevas 2009	Total de especies conocidas
Insectos	154	68.648
Moluscos	0	1.550
Nemátodos	0	182
Hongos y líquenes	5	3.825
Plantas	14	11.481
Anfibios	0	189
Peces	0	1.150
Reptiles	0	234
Aves	0	854
Mamíferos	0	237
<b>Total</b>	<b>173</b>	<b>88.350</b>

Fuente: Corrales, 2010, con datos de Sinac e INBio.

atunes y otras especies, con palangres y otros equipos de pesca más destructivos (Fonseca, 2010). Por su parte, la Isla del Coco y sus alrededores constituyen un área marina protegida desde 1992, pero muchas de las especies que la habitan -tortugas, tiburones, atunes, pez vela, marlin y otros- tienen ámbitos de distribución muy amplios y están en peligro fuera del parque. Las Gemelas provee ambientes muy importantes para estas especies migratorias y de profundidad, pero no está bajo protección (Cortés et al., 2009).

Otro esfuerzo de identificación y monitoreo de especies y ecosistemas costeros fue realizado por investigadores de Pretoma, quienes encontraron tiburones toro (*Carcharhinus leucas*) de más de cuatro metros de largo en la boca del río Sirena, en Corcovado, y pretenden seguirlos monitoreando para conocer su estado y afectación por la pesca (E: Arauz, 2010). También Zamora y Cortés (2009) recopilaron información sobre los manglares del Pacífico norte y señalan la necesidad de mapeos, caracterización de la biodiversidad, estudios fisiológicos y de procesos biogeoquímicos, evaluaciones económicas y determinación del estado de salud de los manglares de todo el país. Por último, en el 2009 la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (Conagebio) otorgó doce nuevos permisos para llevar a cabo investigación básica y ninguno para bioprospección. No obstante, se encuentran vigentes 32 investigaciones básicas y seis proyectos de bioprospección, ejecutados por organizaciones nacionales no gubernamentales y universidades de los Estados Unidos.

### Riesgo intensivo en el escenario de desastres

Las tendencias generales del escenario de desastres en el país se han mantenido. Los eventos hidrometeorológicos siguen teniendo un impacto significativo, sobre todo en zonas de riesgo recurrente. Sin embargo, la magnitud de los daños causados en algunas comunidades, tanto por los eventos grandes como por los medianos y pequeños, han llevado al planteamiento de nuevas

formas de coordinación y a un esfuerzo por entender mejor la construcción social del riesgo y la vulnerabilidad. Este apartado analiza el escenario de desastres en el año 2009 y sus efectos sobre la población. Los recientes cambios institucionales en gestión del riesgo se describen en la segunda sección del capítulo.

Durante el 2009 tres eventos extremos y los desastres derivados volvieron a mostrar la presencia de riesgos de desastre a lo largo del país. Las mayores pérdidas documentadas corresponden a las ocasionadas por el terremoto de Cinchona (reportado en el Informe anterior), un frente frío acaecido en febrero y el fenómeno de El Niño. El caso de Cinchona se dio en una zona con presencia de población y activos productivos vulnerables, y presentó una alta concentración geográfica de mortalidad y pérdidas económicas para una cifra reducida de eventos. Esto es lo que se denomina **riesgo intensivo** (EIRD, 2009). Así, el terremoto provocó veintisiete muertes y siete personas desaparecidas, afectó la producción agrícola y la infraestructura productiva, impactó la actividad turística, interrumpió la red de transporte y ocasionó que toda la población deba ser reubicada.

Según la base de datos DesInventar, los desastres detonados por fenómenos atmosféricos han representado, en promedio, entre el 60% y el 80% del total de eventos registrados; en 2009 la proporción fue del 75%. En términos absolutos, la cantidad de eventos disminuyó (cuadro 4.10), aunque no así los

daños a la población, la infraestructura o la economía. La presencia del fenómeno de El Niño (escasa precipitación), la baja ocurrencia de frentes fríos y una actividad ciclónica inferior a lo normal (IMN, 2009) redujeron el número de amenazas de origen climatológico a las que suele estar expuesto el país. No obstante, los medianos y pequeños eventos mantuvieron su impacto en zonas expuestas a pérdidas de baja intensidad: en Los Guido, Alajuela centro, San José, Aserrí y Heredia centro constantemente se dan casos de viviendas inundadas o destechadas y sistemas de alcantarillado desbordados, entre otros.

Algunas regiones resultan afectadas por su baja capacidad de absorber los impactos de los desastres recurrentes (por ejemplo las regiones Chorotega, Pacífico Central y Brunca, y en ellas los sectores de obreros agrícolas, pequeños propietarios y clases intermedias). En 53 cantones se reportó al menos un evento de inundación en 2009, pero la mitad de todos los desastres se concentra en solo trece cantones. San José, Alajuela, Desamparados, Talamanca y Siquirres suelen registrar más de diez eventos dañinos. Cabe destacar que, en 39 años de registros, el 2009 fue el período con el mayor número de eventos dañinos por vendavales (126 desastres y 290 viviendas afectadas).

Por otra parte, según el IMN el fenómeno de El Niño se manifestó a partir de junio de 2009. Se caracterizó por generar una temporada lluviosa irregular, una sequía meteorológica intraestacional en la vertiente del Pacífico y una

CUADRO 4.10

#### Número de eventos naturales registrados. 2008 y 2009

Tipo de evento	2008	2009
Inundación	723	250
Vendaval	72	126
Deslizamiento	447	103
Sismo	11	23
Otros (cabeza de agua, tempestad y marejada)	2	3
<b>Total</b>	<b>1.255</b>	<b>505</b>

Fuente: DesInventar, a partir de datos suministrados por la CNE.

temporada lluviosa más intensa en la del Caribe. Aunque no parece haber modificado significativamente el inicio ni el final de la época de lluvias, sí se ha destacado por ser la ocurrencia de El Niño más fuerte en lo que va de esta década. Las pérdidas para el sector agropecuario de la región Chorotega se estiman de manera preliminar en más de 3.200 millones de colones. Un total de 172.581 hectáreas de cultivos y 2.555 productores fueron afectados<sup>18</sup>.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE  
**GESTIÓN DEL RIESGO**,  
véase Brenes, 2010, en  
[www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

En cuanto a los accidentes provocados por la acción humana, los incendios estructurales generaron 942 emergencias en el 2009 (E: Chaves, 2010). De ellas, 593 (63%) se dieron en algún tipo de vivienda, y ocho en las denominadas “cuarterías”. En este último caso, si bien los inmuebles tienen una ocupación legal, la sobrepoblación y el hacinamiento en que viven varias familias superan la capacidad instalada de la infraestructura eléctrica, lo que da lugar a cortocircuitos. Por otra parte, en el 2009 se aprobó el Reglamento a la Ley de Hidrantes (promulgada en el 2008); en su capítulo III, esta normativa establece la obligación de los desarrolladores y urbanizadores de colocar hidrantes en sus proyectos (el Reglamento técnico general sobre seguridad humana y protección contra incendios, del 2005, ya había dispuesto que todos los edificios de más de 2.000 metros cuadrados deben contar con hidrantes). Finalmente, se atendieron 1.865 incidentes en los que intervino algún producto químico. El 94% estuvo asociado a la presencia de gas licuado de petróleo, y el restante 6% tuvo relación con el almacenaje, manipulación o traslado de sustancias químicas peligrosas (Ruepert et al., 2009).

En anteriores ediciones de este Informe se ha subrayado la dificultad para acceder a información relacionada con las sustancias y materiales peligrosos. Pese a que las emergencias de

este tipo han ido en aumento, el tema no es monitoreado debidamente<sup>19</sup>. En el 2006 se creó la Secretaría Técnica de Coordinación para la Gestión de Sustancias Químicas, coordinada por el Minaet. En el 2009, la Subcomisión de Emergencias Tecnológicas de esa misma instancia elaboró un diagnóstico sobre la gestión integral en materia de sustancias peligrosas y encontró que no hay un claro responsable de la articulación del tema y las instituciones involucradas no trabajan en forma coordinada; se carece de protocolos institucionales de respuesta; el seguimiento de aspectos ambientales es débil; no se aprovecha la información recabada por los ministerios de Salud y Ambiente, y no se tiene la información de manera centralizada, entre otros aspectos (Ruepert et al., 2009).

Finalmente, determinar cuánto le cuesta al Estado la atención de los desastres (de origen natural o tecnológico) sigue siendo un reto pendiente. Un análisis en eses sentido arrojaría luz sobre los motivos por los que, pese a la reiterada afectación -y atención- en los mismos sectores, estos siguen demandando recursos para rehabilitación y reconstrucción de manera constante. La Unidad de Inversión Pública del Mideplan inició un esfuerzo orientado a la sistematización y análisis de la información existente en el país, sobre los efectos económicos directos de los desastres entre 1988 y 2009. Según funcionarios de esta Unidad, “el propósito principal de este trabajo es desarrollar una base de datos sobre impactos de fenómenos naturales y antrópicos. Este estudio considera los daños que provocan los eventos extremos en los distintos sectores de servicio y producción, consignados en los Planes Reguladores que derivan de los Decretos de Emergencia, estudios de organismos internacionales e informes de instancias nacionales privadas”. Una estimación global indica que las pérdidas directas en el período analizado ascendieron a 1.823 millones de dólares constantes del 2006. El monto correspondiente a infraestructura pública (vialidad, escuelas, salud, energía y acueductos) representa el 62% de los daños; el segundo sector con mayores pérdidas es el agropecuario (Flores et al., 2010).

### Nueva evidencia identifica amenazas del cambio climático

Este apartado examina nueva información que se ha generado en el país en torno a las amenazas derivadas del cambio climático. Se han realizado proyecciones sobre su posible efecto en diversos ecosistemas y algunos sectores productivos, de los cuales se han obtenido importantes pistas sobre las políticas necesarias. Existen varios temas relacionados con este fenómeno que son tratados en otras secciones de este Informe<sup>20</sup>.

El cambio climático es cada vez más claramente un factor que debe tomarse en cuenta en la discusión nacional sobre el desarrollo, en íntima relación con la gestión del riesgo. Las evidencias reiteran la urgencia de acciones en la región centroamericana. Según el IPCC, entre los años 2020 y 2080 América Central experimentará fuertes aumentos de temperatura, ya que ésta aumentará entre 0,4 y 1,1°C a 5°C en la estación seca. Para Costa Rica los escenarios revelan que la precipitación se reducirá al 50% entre los años 2071 y 2100 en la región del Pacífico Norte. La tasa de cambio en la temperatura sugiere que hacia el centro de Guanacaste se darán las mayores variaciones, con un máximo cercano a los 8°C de incremento para el mismo período (Minaet, 2009). Con estas preocupaciones, en 2009 el Minaet publicó la Segunda Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que incluye el inventario de GEI y aporta una serie de evidencias de impacto sobre la biodiversidad.

En efecto, las amenazas a la biodiversidad por el cambio climático son cada vez más apreciables. Según diversos estudios, en los últimos años las poblaciones de anfibios y reptiles en los bosques de Monteverde y La Selva de Sarapiquí han perdido sus microhábitats, debido a cambios asociados a la temperatura promedio dentro del bosque, así como a un incremento en los ataques del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*. El cuadro 4.11 muestra casos de afectación en diversos ecosistemas que se han relacionado con este fenómeno.

CUADRO 4.11

**Evidencias y probables consecuencias del cambio climático en sistemas ecológicos**

Región	Observación	Región
La Selva, Sarapiquí y Zona Norte	El aumento de la temperatura dificulta el proceso de fotosíntesis y disminuye el grosor de los árboles (mediciones desde 1980).	Aumento de las temperaturas media y nocturna.
Todo el país	Orquídeas silvestres amenazadas por pérdida de su hábitat, cambios en floración y polinización (observaciones recientes).	Aumentos de temperatura alteran el hábitat de algunas especies y desequilibran poblaciones de agentes polinizadores.
La Selva, Sarapiquí y Zona Norte	Aves de 33 especies han disminuido sus poblaciones en un 50% y los murciélagos en un 30% (observaciones desde 1970).	Aumento de la temperatura asociado a sequías y uso de plaguicidas.
La Selva, Sarapiquí	El 75% de los anfibios de esta estación biológica ha desaparecido en los últimos 35 años.	Sequías asociadas a altas temperaturas hacen variar la hojarasca (sitio de reproducción de muchas especies de anfibios).
Monteverde y Puntarenas	El hongo <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> es señalado como posible causante de la extinción del sapo dorado y la rana arlequín (dos tercios de la población desaparecieron entre 1980 y 1990).	El cambio climático provoca ambientes más húmedos y noches más calurosas, factor detonante del hongo.
Parque Marino Las Baulas, Pacífico Norte y Central	Alteraciones en el desove de tortugas marinas (loras, baulas y carey). En 1990 arribaban entre 246 y 1.000 tortugas baulas, pero en el 2005 y el 2006 solo anidaron 58. Se encontraron nidos de tortuga carey en el Pacífico Central (algo inusual). En veinte años aumentó veinte veces el número de tortugas lora que llegan a desovar a playa Ostional.	Altas temperaturas del mar y efectos de El Niño afectan el metabolismo y la capacidad de desplazamiento de las tortugas. La salinidad y la temperatura pueden afectar sus rutas de migración.
Manglares de todo el país	La <i>Amazilia</i> es un ave endémica de Costa Rica que habita en manglares y es una de las 1.226 especies en peligro de extinción (según declaratoria del 2007).	Las altas temperaturas y las sequías alteran los espejos de agua y causan la muerte del ave.
Parque Nacional Corcovado	De 220.000 primates registrados en 1995, hoy en día hay 107.000. Tras el temporal que azotó la península de Osa en 2006 quedaron únicamente 1.000 ejemplares, de las cuatro especies que existen en Costa Rica.	Aumento de eventos extremos (más intensos y destructivos). Se afirma que los monos murieron por estrés climático.
Humedal Caño Negro, Zona Norte, Sierpe y Pacífico Central	Se ha visto una alteración en la proporción de sexos del caimán, que puede estar ligada al incremento de las temperaturas. Registros entre 1984 y 2005 en Caño Negro revelan un mayor número de machos a partir de los años cálidos asociados con El Niño. Se observó un incremento en la temperatura de los nidos en el 2005.	La elevación de la temperatura en los nidos y el nacimiento de machos se asocian al aumento de la temperatura ambiental. Las sequías y el fenómeno de El Niño inciden en la desproporción de sexos.

Fuente: Elaboración propia con base en Minaet, 2009.

Las zonas marino-costeras son particularmente vulnerables al cambio climático, ya que están más expuestas a las altas temperaturas y al efecto directo del aumento en el nivel del mar. Arrecifes coralinos, manglares, pastos marinos, tortugas y mamíferos marinos, tiburones y aves marinas verán afectados sus comportamientos, su diversidad, su distribución y sus migraciones debido a este fenómeno (Minaet, 2009).

Los escenarios de cambio climático para Costa Rica plantean también un aumento de los incendios en zonas forestales y no forestales, como resultado de un descenso en las precipitaciones y la elevación de las temperaturas (Locatelli et al., 2008). Ocurrirían cambios en la distribución espacial de dieciséis especies debido a variaciones en la precipitación anual y en las temperaturas mínima y máxima (Minaet, 2009). Especies como el gorrión, el colibrí, el mono tití, la ardilla y ciertos tipos de ranas verían reducidas o en varios casos perderían la totalidad de las áreas aptas para su supervivencia. El INBio (2009) estima que para el año 2030 los parques nacionales y reservas biológicas más afectados por estos cambios serán los ubicados en las partes altas del país (cuadro 4.12).

### Procesos de la gestión ambiental

Esta sección tiene el objetivo de ir profundizando con el tiempo en el estudio de los procesos con que se construye la gestión ambiental. Para ello se observan principalmente el desempeño de los actores sociales y políticos, y las interrelaciones entre estos y el marco normativo e institucional, el territorio y los recursos naturales. Estos procesos están insertos en dinámicas sociales, territoriales, políticas y económicas en muchas dimensiones, cuyo análisis resulta imposible en una sola edición.

Como se señaló en el Decimoquinto Informe, en la gestión ambiental reciente ha prevalecido un clima de poco diálogo político y un marco formal que favorece resultados negativos en algunas áreas clave, los que a su vez generan conflictos ambientales diversos a lo largo del país. El repaso de las acciones colectivas<sup>21</sup> en defensa del ambiente realizadas en el

CUADRO 4.12

### Cambios esperados y extensión afectada en áreas silvestres protegidas para el año 2030, en relación con el período 1961-1990 (porcentajes)

Área silvestre protegida	Porcentaje de la extensión terrestre que sufrirá cambios en:		
	Precipitación anual	Temperatura mínima anual	Temperatura máxima anual
PN Volcán Turrialba	100,0	100,0	100,0
PN Volcán Tenorio	94,1	100,0	95,4
PN Volcán Poás	92,9	100,0	78,3
PN Rincón de la Vieja	53,8	100,0	100,0
PN Arenal	100,0	42,0	99,8
RB Santuario Los Cusingsos	97,0	44,3	100,0
PN Braulio Carrillo	81,3	76,2	79,4
PN Barbilla	74,5	86,7	74,7
PN Chirripó	74,3	76,2	83,9
PN Guanacaste	71,6	85,7	60,6
RB Alberto Manuel Brenes	37,7	79,7	100,0
Parque Internacional La Amistad	75,0	67,8	70,9
RB Cerro Las Vueltas	26,9	100,0	84,3
PN Tortuguero	95,9	0,0	99,7
PN Barra Honda	95,3	0,0	100,0
PN Los Quetzales	8,2	99,0	84,2
RB Hito Cerere	59,3	31,4	96,3
PN Las Baulas	36,3	100,0	44,5
RB Las Nubes	0,0	80,8	100,0
PN Tapantí-Macizo de la Muerte	72,5	59,7	46,5
PN Juan Castro Blanco	59,7	46,2	70,1
PN La Cangreja	100,0	38,5	26,5
PN Carara	61,0	33,6	65,7
PN Volcán Irazú	0,4	100,0	40,9
PN Piedras Blancas	46,0	46,0	23,3
PN Marino Ballena	0,0	0,0	100,0
PN Santa Rosa	0,3	0,0	87,0
PN Palo Verde	0,0	0,0	75,6
PN Diríá	17,3	35,0	0,0
PN Corcovado	20,6	0,0	0,0
PN Cahuita	0,0	0,0	11,5
RB Lomas de Barbudal	0,0	0,0	0,0
PN Manuel Antonio	0,0	0,0	0,0

PN: Parque Nacional, RB: Reserva Biológica.

Fuente: INBio, 2009.

2009 denota fuertes antagonismos por el uso de los recursos y el territorio, que involucran a actores locales, ONG, grupos empresariales, universidades estatales y otros. Algunos ejemplos son las tensiones entre pescadores y el Minaet en torno al Parque Nacional Marino Ballena, el uso de la zona marítimo-terrestre, la contaminación hídrica por agroquímicos en Siquirres, el proyecto

de ley para reducir la extensión del Parque Marino Las Baulas, el desarrollo de la minería a cielo abierto en Crucitas y otras iniciativas identificadas en la Reserva Forestal Golfo Dulce, entre otros (García, 2010).

En muchos casos, sea en zonas protegidas o en terrenos privados, las tensiones están íntimamente relacionadas con el ordenamiento territorial, la ausencia

o debilidad de los instrumentos de decisión y problemas en la forma en que esas decisiones se toman a nivel gubernamental o local. En este contexto, uno de los desafíos para avanzar en materia de planificación y uso del espacio es conocer, entender y reconstruir el marco normativo e institucional que lo rige. Como acercamiento a estas problemáticas, esta sección incluye cuatro apartados. El primero versa sobre el marco bajo el cual se elaboraron las políticas públicas para el ordenamiento territorial. En segundo lugar se analiza la acción estatal en la gestión de recursos y zonas clave y la conflictividad socioambiental derivada de ella. Posteriormente se aborda el tema del manejo de residuos sólidos, sobre todo en el ámbito municipal, y por último se describen los recientes cambios en el esquema institucional para

la gestión del riesgo. También en materia de procesos, el capítulo 5 de este Informe incluye un análisis sobre el papel de la conservación ambiental en la agenda de política exterior del país.

### Complejo marco para impulsar políticas de ordenamiento territorial

La elaboración e impulso de políticas de ordenamiento territorial es uno de los desafíos más claros y urgentes que el país debe enfrentar, a fin de lograr un mejor aprovechamiento de sus recursos y la sostenibilidad en el uso de su territorio. Esta enorme tarea encuentra un caótico entramado institucional y un marco normativo inadecuado, que favorecen los traslapes de competencias y de niveles en la planificación del espacio, impiden la identificación de las atribuciones

clave y propician la fragmentación de los esfuerzos. Todo lo anterior estimula el surgimiento de conflictos derivados de la falta de criterios, diálogo e información con que los actores públicos deciden los usos del territorio. A esta compleja problemática se refiere el siguiente apartado<sup>22</sup>.

### Un marco normativo e institucional fragmentado

Un primer elemento clave del ordenamiento territorial en Costa Rica es el caos institucional que se observa. En términos generales puede decidirse que no hay un marco legal adecuado, que permita identificar atribuciones claras, en un sector considerablemente poblado y difuso, que cuenta con un amplio marco jurídico y un complejo universo de entidades (cuadro 4.13). Al menos

CUADRO 4.13

#### Sector institucional del ordenamiento territorial, principales instrumentos y atribuciones. 2010

Área de acción	Instituciones	Algunos instrumentos y atribuciones
Urbanismo	Mivah, INVU, Prugam, municipalidades.	Plan Nacional de Desarrollo Urbano, planes reguladores urbanos, Ley de Planificación Urbana, Plan GAM/Prugam y lineamientos urbanos.
Conservación ambiental	Setena, ICCA, Sinac, Minaet, ICE, ESPH, Senara, Departamento de Aguas, Minaet, ICE, ESPH, Senara, Departamento de Aguas.	Manejo de cuencas, Grúas II, corredores biológicos, planes de manejo, Ley de Biodiversidad, aguas protegidas, Ley Forestal, Ley Orgánica del Ambiente, viabilidad ambiental, protección de acuíferos.
Agricultura y uso de suelos	MAG, INTA, INA, Senara.	Protección de acuíferos, dictamen de fincas, Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos, capacidad de usos, distribución de tierras, Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.
Infraestructura	MOPT	Planificación y desarrollo de infraestructura estratégica.
Atención y prevención de riesgos	CNE, Ministerio de la Presidencia.	Zonas de riesgos, mapas de amenaza, Ley de Emergencias, Plan Nacional de Emergencias, planes reguladores de amenazas.
Turismo	Mideplan, Cimat, ICT.	Ley de la Zona Marítimo-Terrestre, planes reguladores costeros, Plan Nacional de Turismo.

Fuente: Astorga, A., 2010a.

treinta entes públicos y unas setenta normas ejecutan funciones, regulan y administran, de forma directa o indirecta, total o parcial, este tema (CGR, 2003). Además, la perspectiva desde la cual trabaja cada entidad es variable. Según Astorga, A. (2010a), algunas instituciones planifican el territorio que les corresponde buscando la generación de beneficios económicos (turismo, urbanización, industrialización o desarrollo agrícola); este podría ser el caso del ICT o el IDA. Otras administran el territorio para la conservación ambiental (Sinac) y otras se mueven en un punto intermedio entre protección y uso para fines públicos (por ejemplo el Minaet o el ICE).

Un primer efecto de esta dispersión es que cada entidad labora sobre una escala distinta, definida por el marco jurídico que le asigna sus funciones y objetivos. Por ejemplo, el ICT tiene la potestad de planificar a una escala micro-local que corresponde a los 150 metros concesionables de la zona marítimo-terrestre; puede ser un actor en otros procesos, pero su área de acción se limita a una franja muy pequeña de territorio. Por su parte, las municipalidades -que son actores centrales en el ordenamiento territorial- ejecutan sus funciones a escalas variables, desde cantones grandes y heterogéneos hasta otros considerablemente más pequeños, que además están constituidos con criterios sociopolíticos y no técnicos. Muchos municipios usan sistemas de cuencas hidrográficas (un río o una quebrada) como límites entre cantones, y planifican ese territorio por medio de planes reguladores cantonales; esto implica “partir” las cuencas para planificar espacios separadamente, pese a que en términos ambientales éstas son una unidad.

Una segunda consecuencia de esta situación es que las entidades públicas reaccionan a una dinámica política basada en esquemas de poder variables y relativos a cada escala de planificación. Parte del problema es que estas escalas se superponen y entre ellas existen competencias legítimas para actuar sobre el mismo territorio. Por ejemplo, el ICT ha planificado las

zonas costeras atendiendo en especial los requerimientos de actores políticos y económicos fuertes, como son inversionistas y urbanizadores privados. Por su parte, las municipalidades responden a otro esquema de fuerzas, en el cual otros actores -no necesariamente económicos- son dominantes, o bien sin actores en verdad dominantes. En otras ocasiones el actor planificador es quien impera en la escala, como sucede con el ICE o la CNFL en los casos de ciertos planes de manejo y uso de suelos para protección de cuencas y generación hidroeléctrica, o de construcción de nuevos proyectos. Como en cualquier política pública, la planificación del espacio tiende a ser el reflejo del balance de fuerzas e intereses de los grupos involucrados. Si esto no se toma en cuenta en el proceso de elaboración de planes reguladores, es probable que estos no se apliquen debido a la oposición de uno o varios grupos de actores importantes (Ramírez y Mora, 2010).

---

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL, véase Ramírez y Mora, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

---

La tercera secuela de esta fragmentación tiene que ver con la existencia de un trabajo institucional en escalas que inevitablemente se traslapan, o que afectan otras escalas adyacentes. Dado que cada proceso de planificación responde a intereses únicos y singulares de los actores e instituciones, estos se vuelven contradictorios frente a lo que sucede en otras escalas. El resultado es una aplicación caótica y conflictiva de la normativa sobre el uso del espacio. En la medida en que todas las entidades buscan afectar un mismo territorio, atendiendo prioridades distintas, se generan dos efectos conjuntos.

El primero es un efecto de fragmentación del ordenamiento territorial. Por ejemplo, hay cantones, cuencas o micro-cuencas hidrográficas que cuentan con planes reguladores, que colindan con otros cantones y cuencas que no los tienen, por lo que se genera un planeamiento parcializado. Entre otros casos,

esta situación se presenta entre los cantones de Alajuela y Santa Bárbara en relación con la cuenca de río Segundo, en Pococí y Guácimo con respecto a la cuenca del Reventazón, y entre Pérez Zeledón y varios cantones en lo concerniente a la cuenca del Térraba. Otro ejemplo se presentó con el plan regulador del cantón central de Heredia, en el cual la empresa IDON (a la que se encomendó llevar a cabo ese plan) no integró a la ESPH como participante en el proceso de elaboración, pese a las importantes labores que ésta realiza en materia de planificación de cuencas (E: Jiménez, 2010).

El segundo efecto generado por este traslape de escalas es la duplicación de funciones y el conflicto institucional. Un caso ilustrativo es la tensión generada por la posibilidad de levantar construcciones en el anillo de protección de la GAM (recuadro 4.7). Este fue constituido en 1983, de conformidad con el Plan GAM, para impedir la urbanización en zonas de vocación ambiental y donde la existencia de fuertes pendientes aumentaría el riesgo social. Desde la Administración 1998-2002 diversos jefes de área han intentado reducir el anillo para permitir la urbanización (Argüello, 2007b).

Un factor agravante de todo lo anterior es la limitación en capacidades institucionales, que algunos informes y estudios de la CGR han señalado reiteradamente para varias entidades clave en este ámbito, como la Setena, el Ministerio de Salud, el Departamento de Aguas del Minaet (convertido hace poco en Dirección) y las municipalidades, que ejercen potestades estratégicas vinculadas con el otorgamiento de permisos para nuevas actividades económicas y uso de suelos (Astorga, 2006; CGR, 2005, 2008a).

Otro aspecto que caracteriza la institucionalidad del ordenamiento territorial es que su fragmentación -y las derivaciones de ella que se han comentado- generan, en ocasiones, conflictos y acciones de los movimientos sociales. Gran parte de los antagonismos socio-ambientales resultan de la actuación del Estado (Programa Estado de la Nación, 2009; Rodríguez, 2009; Ramírez, 2006).

## RECUADRO 4.7

**Decreto de ampliación del anillo de contención de la GAM evidencia contradicciones**

En febrero de 2010 se promulgó el decreto ejecutivo 35748-MP-Minaet-Mivah, el cual autorizaba ampliar en doscientos metros el “anillo de contención verde” de la Gran Área Metropolitana (GAM). Al margen de que el decreto fue luego descartado por la Sala Constitucional, un análisis realizado para el Instituto de Investigaciones Sociales de la UCR lo presenta como un ejemplo de las contradicciones y la desarticulación institucional en materia de ordenamiento territorial. Según el estudio, el decreto muestra que los procesos de planificación territorial se conciben de lo particular a lo general, asumiendo que la suma de los planes reguladores define las políticas regionales y nacionales, y contraponiendo de manera desarticulada las leyes existentes.

En primer lugar, actores involucrados -específicamente Setena, INVU y Mivah- no participaron en la elaboración del decreto ni en la realización de estudios técnicos que apoyaran la medida. Institucionalmente, la Secretaría Técnica

de Planificación Urbana no elaboró el decreto, pese a ser el órgano articulador del nuevo Plan de Desarrollo Urbano y, a la vez, un ente capaz de poner en práctica las premisas de la política de ordenamiento territorial. El decreto sustenta su legalidad en la viabilidad ambiental aprobada por Setena; sin embargo, confunde planes y regulaciones, ya que la norma vigente (Plan 1982) no incluye la viabilidad ambiental, que si se considera en el plan Prugam, por lo que se trata de aplicar una medida en un contexto que no corresponde. El documento también omite lineamientos ambientales clave establecidos por la Setena, como la resolución 2748-2009-Setena, en la cual se aprueba el Reglamento de Desarrollo Sostenible que forma parte de la viabilidad ambiental. Además, en el documento no se especifica cuál anillo de contención se seleccionó para el decreto, debido a que existe tanto la versión original del Plan GAM de 1982 como la versión de 1997 del INVU, en la cual se adicionan pequeños anillos de contención urbana.

A grandes rasgos el decreto en cuestión abría un portillo para que los desarrolladores inmobiliarios construyeran en estas zonas, sin que quedara claro qué sucedería con las zonas de amortiguamiento o de protección que permanecerían dentro del anillo de contención ampliado, ni cuáles serían los porcentajes de ampliación que regirían. Esta medida se tomó ante la falta de un nuevo plan regional para la GAM y sobre la base de los planes vigentes; con ella el INVU tendría la facultad de decidir la aprobación de los planes reguladores de las municipalidades, ya que, si bien la Constitución en su artículo 169, y la Ley de Planificación Urbana en su artículo 15, reconocen la “competencia de los gobiernos municipales para planificar y controlar el desarrollo urbano”, es una realidad que los gobiernos locales carecen de medios técnicos y financieros para hacerle frente a una responsabilidad tan grande como esta.

Fuente: Peralta y Solano, 2010.

Las políticas en esta materia constituyen, muy resumidamente, una definición política -con alguna base técnica- de usos prioritarios del espacio. Al no existir una planificación clara que oriente las demás políticas, las entidades otorgan permisos o actúan en formas que entran en conflicto con los usos deseados por otros actores (cuadro 4.14) y en ausencia de mecanismos públicos que regulen el ordenamiento territorial. Esto se agrava por las presiones para el cambio de uso del suelo en algunas zonas (en años recientes sobresalen las costas). En cantones con alto desarrollo inmobiliario, el porcentaje de la zona marítimo-terrestre bajo planes reguladores no sobrepasa el 19,8% en Santa Cruz y el 16% en Osa, por ejemplo (Programa Estado de la Nación, 2008). Solo el 16,3% de la costa cuenta con planes reguladores; de los 83 existentes, 68 fueron realizados por iniciativa de actores privados (Fonseca, 2010). Solo 37 de los 81 cantones del país

tienen planes reguladores urbanos, que son un requisito legal desde los años sesenta.

Ante esta situación, se han creado diversos mecanismos *ad hoc* para la coordinación interinstitucional en ordenamiento territorial, que involucran a entidades estatales, municipios, sectores académicos y otros. Entre estos se pueden citar el Sinades (1994-1998), el Proyecto de la Cuenca Saavegre (1993-2003), el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (2001-2003), el Programa de Regularización de Catastro y Registro (2001-2010), el Prugam (2003-2009), la Comisión de Ordenamiento de los ríos Tárcoles y Reventazón (2001-2010) y el Fomude (2002-2010). Los esfuerzos realizados desde estas instancias han sido en su mayoría -hasta el momento- modestos y poco efectivos; en algunos casos se han planteado proyectos ambiciosos, pero sin sostenibilidad política y económica (Ramírez y Mora, 2010).

### Algunos actores no institucionales participan, con limitado alcance

La elaboración de políticas de ordenamiento territorial no es una tarea exclusiva del Estado, sino que involucra a un conjunto de actores no institucionales que varían según las escalas de planificación espacial. Para caracterizar la participación social, se tomaron casos concretos: planes reguladores urbanos, de manejo ambiental, de emergencias o evaluaciones (con base en ProDUS, 2007, 2008, 2009a y b).

Uno de los actores clave identificados es el empresariado. Comúnmente, alrededor de los proyectos de ordenamiento participan desde pequeños empresarios locales hasta grandes empresarios y cámaras. La formulación de algunos de los planes reguladores costeros ha tenido influencia directa de estos grupos. En ocasiones, los esfuerzos para implementar esos planes chocan con los intereses de desarrolladores de la zona

CUADRO 4.14

**Algunos conflictos ambientales y acción estatal. 2009-2010**

Conflicto	Actores involucrados	Elementos sobre la acción del Estado
Acueducto en Sardinal	Minaet, ICAA, Senara, Sala Constitucional, grupos de vecinos, ambientalistas, religiosos, empresarios.	El Minaet otorgó permisos de explotación de agua mediante estudios de factibilidad que no garantizan el abastecimiento hídrico. El ICAA es el ente ejecutor de la política.
Minería en Crucitas	Minaet, Senara, Gobierno, empresa minera, ambientalistas, estudiantes, académicos.	El Minaet otorgó permisos de explotación y factibilidad ambiental a la empresa minera. El Gobierno aprobó un decreto que elimina la moratoria a la minería a cielo abierto y otro que considera el proyecto de conveniencia nacional. La Sala Constitucional avaló la continuación de las obras al rechazar un recurso de amparo, aunque aún éstas se encuentran detenidas por un proceso contencioso administrativo.
Agroquímicos en Zona Norte y el Caribe	Minaet, MAG, Senara, organizaciones laborales, ambientalistas, empresas productoras de piña.	Escasos controles institucionales y regulación sobre la actividad piñera, que deriva en múltiples denuncias e intervención del TAA y otras entidades estatales.
Zona marítimo-terrestre	ICT, municipalidades, vecinos de Osa.	Vacíos legales y débil aplicación de la normativa existente generan caos en el uso de la zona marítimo-terrestre.

Fuente: Elaboración propia con base en Mora, 2009.

marítimo-terrestre y de ciertas parcelas del IDA, como se ha dado en cantones de la Zona Sur (Ramírez y Mora, 2010). También es el caso de Escazú, donde la regulación ha sido influida por el sector de desarrolladores locales, o el de manejo de la cuenca de río Burío en varios cantones de Heredia (Sánchez, 2007; Argüello, 2007a). Debe reconocerse que la elaboración de muchos instrumentos de regulación territorial requiere la cooperación del sector privado y que, a su vez, la institucionalidad tiene entre sus funciones el fomento de actividades productivas.

Un segundo conjunto de actores es el de aquellos a los que se denomina técnicos, tales como ONG que realizan investigación científica e instituciones académicas. Su influencia es el resultado de la generación de conocimiento sobre temáticas que carecen de información sistemática actualizada. Se trata de un sector con alto grado de flexibilidad para negociar y aliarse con sectores diversos, cuyos miembros se

vinculan -en forma personal o profesional- con otras organizaciones orientadas a la incidencia en los asuntos públicos. Dentro del grupo existen niveles de participación: directa, como es el caso de las Escuelas de Geografía de la UNA y la UCR, y de ProDUS, que han diseñado instrumentos de ordenamiento territorial. Hay incidencias intermedias como las de Cinpe, la OET, el INBio, el Progai y organizaciones como UICN y TNC, relacionadas con procesos de elaboración de leyes que tienen un efecto sobre el ordenamiento territorial, o bien con acciones puntuales como planes de manejo y definición de áreas para la protección de ecosistemas (por ejemplo Grúas II) o la constitución de corredores biológicos (Cinpe, 2006). Por último, hay un nivel de incidencia indirecta, que consiste sobre todo en acciones que fomentan el debate o buscan influir en él desde el plano ideológico.

Por último están los grupos de incidencia política directa. Se trata de

organizaciones predominantemente de base comunitaria y ONG que procuran afectar, mediante la movilización directa, la política pública ambiental y/o defender sus derechos ante una situación coyuntural. Ejemplos destacados son las organizaciones Fecon y Apreflofas, las cuales cuentan con capacidades para realizar labores de cabildeo o incidencia institucional. Su acción a menudo se orienta hacia la construcción de redes que articulen los esfuerzos de diversos grupos ambientalistas.

La legislación costarricense ha creado un conjunto de espacios o instancias para la participación social en la elaboración de políticas de ordenamiento territorial. Algunos están abiertos a recibir insumos de los grupos sociales, pero no permiten la participación de estos últimos en la toma de decisiones (Mora, 2007). Otros sí otorgan poder de decisión a los actores involucrados (cuadro 4.15). La formulación de planes de emergencia y de manejo, como los del Parque Nacional Volcán Arenal, ha tenido

CUADRO 4.15

**Algunos espacios<sup>a/</sup> de participación en el ordenamiento territorial. 2010**

Espacio	Actores involucrados	Alcances de la participación
Planes reguladores urbanos	Actores comunales, municipios.	Consulta
Prugam	Comité consultivo: Cámara de la Construcción, Foro de Transportes, Cámara de Transportistas, asociaciones de desarrollo, Uccaep, Conare.	Consulta
Comités de manejo de suelos	Consejos regionales ambientales, MAG, Minaet, municipios, productores locales, INVU.	Consulta y capacidad de elaboración <sup>b/</sup>
Comisión Reguladora de Río Reventazón	Minaet, municipios, asociaciones ambientalistas, agrícolas e industriales.	Consulta
Consejos regionales ambientales	Minaet, organizaciones ambientalistas, agrícolas, industriales y estudiantiles.	Consulta

a/ La lista no es exhaustiva. Se hizo una recopilación de leyes relacionadas con el ordenamiento territorial y se escogieron aquellos espacios que, según la normativa consultada, tienen funciones expresas en materia de ordenamiento y que han sido creados por ley. Se omiten por tanto las comisiones *ad hoc* que se establecen por normativa de rango inferior a las leyes o por iniciativas externas, públicas o no públicas (como para manejo de cuencas), entre otras instancias.

b/ Por "capacidad de elaboración" se entiende que los actores de la sociedad civil ejercen un rol (en razón de un asiento y un voto de decisión dentro de la entidad) que les permite ser parte del proceso de elaboración de la política pública.

Fuente: Ramírez y Mora, 2010.

una presencia activa de los comités locales de emergencia, los empresarios hoteleros y asociaciones de desarrollo comunal. Sin embargo, existen casos de planes reguladores en los que la participación social se ha limitado a una simple consulta, sin implicaciones posteriores, o se trata de proyectos en los que se impone una visión particular (Isla, 2002).

### Acciones contradictorias del Estado atizan conflictos ambientales

Si bien el Estado no es el único responsable de preocuparse y actuar sobre los procesos sociales que repercuten en el medioambiente, tiene un peso decisivo en la gestión ambiental del país. En los últimos años se ha hecho patente que las acciones u omisiones públicas tienen efectos concretos y significativos en la gestión del patrimonio natural, el estado de los recursos naturales y la sostenibilidad. Este impacto es aun mayor en ciertas actividades productivas escasamente reguladas, cuando hay

presión y competencia por el uso de bienes públicos (situaciones que en años recientes se han trasladado también a las áreas protegidas) o cuando hay un manejo fragmentado de recursos clave, como es el caso del agua. En esta sección se analizan algunos elementos específicos de la gestión estatal y los conflictos generados por ella en materia de manejo de las zonas costeras, las áreas protegidas y el recurso hídrico. También se aborda el tema de la regulación de la producción agrícola, en especial la piñera.

### Zonas costeras y áreas protegidas son espacios en disputa

La gestión y el resguardo del patrimonio natural enfrentan inéditas expresiones de conflicto, producto de la competencia por los recursos en el contexto de lo que, en ediciones anteriores, este Informe ha caracterizado como una frontera conflictiva entre la actividad productiva y la protección del ambiente. Esta conflictividad parece mostrarse de

manera más intensa que antes en áreas protegidas y zonas patrimoniales, así como en los territorios costeros, donde se combinan diversos tipos de estatus legal, y presiones nuevas y diversas por su uso. Este apartado explora algunas situaciones de presión y antagonismo en áreas silvestres protegidas, particularmente en la zona marítimo-terrestre y las costas en general.

Uno de los problemas que durante años se han dejado sin resolver es el hecho de que al menos 12.000 personas viven en ASP; las ocuparon antes de su conformación, no tienen título de propiedad y enfrentan limitaciones de acceso a vivienda de interés social, construcción de pozos de agua potable y servicios básicos de salud. Esto ocurre en las ASP costeras de Baulas, Gandoca-Manzanillo, Barra del Colorado, Golfo Dulce, Tivives y Ostional (CGR, 2009b). Si se analizan algunos casos de conflicto que se presentaron o mantuvieron en el 2009 (cuadro 4.16), gran parte de ellos tiene

CUADRO 4.16

**Algunos conflictos relacionados con territorios y recursos naturales protegidos. 2009**

<b>Conflicto</b>	<b>Principales actores</b>	<b>Elementos de conflicto</b>
Desalojo de los habitantes de Ostional	Minaet, OIJ, comunidad de Ostional.	Posibilidad de desalojo de habitantes en zona pública. Proyecto de cambio del ASP a refugio mixto.
Pugna de intereses por ZMT en Osa	Minaet, Municipalidad de Osa; Tribunal Contencioso Administrativo.	Se anula plan regulador de Punta Ventana y concesiones turísticas por parte de la municipalidad. Presencia de bosque protegido y uso inadecuado de ZMT.
Oposición a proyecto hidroeléctrico Diquís	ICE, grupos de indígenas de Térraba.	Se cuestiona que no medie una consulta a la comunidad indígena térraba, como señalan los convenios internacionales.
Cierre sanitario en el Parque Nacional Manuel Antonio	Sinac, autoridades del Parque, Ministerio de Salud.	El Ministerio de Salud ordena la construcción de un sistema para la disposición de aguas negras y servidas que contaminaron el área protegida.
Estudios mineros en territorios indígenas	Conai, DA Mining Services, reserva indígena Tayni.	Estudios mineros clandestinos en territorios indígenas, sin permisos de exploración.
Ampliación del anillo de contención de la GAM	Mivah, Minaet, Prugam, grupos ambientalistas.	Decreto amplía anillo de contención de la GAM. Prugam advierte sobre alta fragilidad ambiental de los terrenos.
Delimitación y expropiaciones en el Parque Nacional Marino Las Baulas	CGR, Sinac, Minaet, Municipalidad de Puntarenas, ONG y grupos ambientalistas.	Deficiencias en delimitación, avalúos y expropiaciones. Variaciones extremas en los precios de los avalúos, sin reacción adecuada de las autoridades.
Proyecto de granjas atuneras en el golfo Dulce	Setena, Pretoma, Sala Constitucional.	Señalan posibles impactos del proyecto en el medioambiente marino.
Debate por ampliación del Parque Nacional Marino Ballena	Asociación de Pescadores Artesanales, Acosa, grupos ambientalistas, Minaet.	División entre actores locales por posible ampliación del Parque. Pescadores señalan afectación de su actividad.
Desalojo y demolición de hoteles en la Reserva Gandoca-Manzanillo	Sinac, complejo turístico Punta Uva, hoteles Las Palmas y Suerre, tribunales.	Tribunales encargan al Sinac el desalojo y demolición de hoteles dentro de la Reserva, y Minaet invierte en el proceso sin lograr llevarlo a cabo. Recursos de amparo y otras acciones legales lo impiden.
Desalojo y demolición en la Reserva Gandoca-Manzanillo	Minaet, hoteles Las Palmas y Suerre, Ministerio Público.	El proceso de desalojo de los hoteles Las Palmas y Suerre fue suspendido nuevamente. Las construcciones están dentro de la Reserva. El proceso judicial comenzó hace dieciséis años y ha implicado un gasto de sesenta millones de colones por parte del Minaet.
Dragado de humedales afluentes de la laguna de Caño Negro	Reserva de Vida Silvestre Caño Negro, Fuerza Pública, Minaet.	La policía de Guatuso descubrió dragado ilegal que secó veinte hectáreas de humedal para siembra de pastos. El humedal es un importante afluente de soporte de la laguna de Caño Negro.
Minería en Crucitas y afectación de especies protegidas	Empresa minera, Sala Constitucional, Minaet, grupos ambientalistas.	Tala de almendro amarillo, cuya extracción y explotación fue declarada ilegal por la Sala Constitucional, ya que provee alimento a la lapa verde, especie amenazada.
Licencias de pesca en áreas protegidas	Incopesca, Minaet, Sinac, Pretoma.	Incopesca asume otorgamiento de licencias en ASP. Ambientalistas señalan riesgos por intereses privados en la autorización de actividades en ASP.
Extracción ilegal de aguas subterráneas en zonas costeras	CGR, Minaet, Senara, ICAA.	CGR denuncia el desinterés de las autoridades en la protección de los sistemas acuíferos en Guanacaste y Puntarenas. Ordena ejercer control sobre permisos de perforación, cobro del canon y concesiones para el aprovechamiento de aguas.

Fuente: Elaboración propia con base en notas de prensa recopiladas por Corrales, 2010 y Fonseca, 2010.

que ver con esta tensión entre poblaciones o grupos afectados y los requerimientos de la conservación de los ecosistemas propiciada por el Estado y los grupos ambientalistas. Están relacionados principalmente con problemas del estatus legal, la tenencia y comercialización de tierras, la ocupación y las presiones por el uso de zonas protegidas o con carácter de bienes demaniales, y la competencia por el uso de los recursos naturales. Estas situaciones se caracterizan por una amplia y activa participación de actores sociales y políticos, más allá del plano local.

Entre los territorios en situación conflictiva, las áreas costeras y la zona marítimo-terrestre (ZMT) representan un patrimonio de alto potencial para el aprovechamiento sostenible del paisaje, la biodiversidad y los ecosistemas costeros. Sin embargo, su administración

y ocupación son fuentes de conflicto y vulnerabilidad. Diversos estudios han señalado como sus principales problemas la ausencia de planificación integral y sostenible del uso del territorio, las dificultades para preservar las áreas de conservación, las ambigüedades institucionales en cuanto a funciones y competencias, y las deficiencias en los procesos, normas y procedimientos para su administración, uso, control y vigilancia (CGR, 2009b).

El desarrollo inmobiliario y turístico, en un marco de escasa regulación del territorio, ha tenido implicaciones en la ZMT y en general en las costas. Honey et al. (2010) analizaron el turismo marino-costero de gran escala y los orígenes de la transformación costera desde 1970 hasta el presente, con énfasis en el período del *boom* de bienes raíces y construcción. El estudio plantea que el turismo

residencial está modificando franjas del paisaje y desplazando o compitiendo por recursos con comunidades pesqueras, agrícolas y ganaderas. Según la investigación, esta nueva forma de desarrollo turístico -de gran escala y orientado hacia el mercado de masas- tiene el potencial de entrar en conflicto con la reputación internacional de Costa Rica por su turismo basado en la naturaleza. Desde finales del 2008 el *boom* inmobiliario ha disminuido por efecto de la crisis económica. Este paréntesis, en un marco de cambio de gobierno, ofrece la oportunidad de evaluar el desarrollo del turismo costero y plantear nuevos caminos (Honey et al., 2010). Algunas de las principales conclusiones de este estudio se resumen en el cuadro 4.17.

Todas estas tendencias y su reiteración en diversas zonas costeras han generado reacciones institucionales,

CUADRO 4.17

### Desarrollo turístico reciente e implicaciones para el desarrollo costero<sup>a/</sup>

Ámbito	Implicaciones para el desarrollo costero
Rol de los aeropuertos internacionales	En el 2009, cerca de una docena de compañías internacionales estaba volando al aeropuerto internacional de Liberia, con lo que se potenció el crecimiento turístico de la costa pacífica, especialmente de <i>resorts</i> .
Dinámicas del mercado de bienes raíces en la costa del Pacífico	El crecimiento de nuevos desarrollos residenciales sobrepasó la proyección del ICT sobre el número de habitaciones de hotel requeridas.
Turismo de cruceros sobre la costa pacífica	Ochenta cruceros por año atracan en los puertos de Puntarenas y Caldera (16% de las arribadas turísticas). Esta actividad se ha desarrollado sin evaluación y con pocos encadenamientos y ganancias para la comunidad local.
Turismo costero sostenible	Existen dos programas de certificación "verde" muy respetados: la Bandera Azul Ecológica y el Certificado para la Sostenibilidad Turística. Ambos son voluntarios y no muy extendidos entre las empresas turísticas.
Cambios en la imagen mediática y perspectivas de la industria turística	Con base en encuestas aplicadas a expertos en 2004 y 2009, la revista <i>National Geographic Traveler</i> mostró a Costa Rica con una calificación de 64 y 62 puntos, de un total de 133 localidades tomadas en cuenta como destinos sostenibles en Centro y Sur América. Algunos elementos negativos son atribuidos a los <i>resorts</i> de gran escala del Pacífico y al aumento en la criminalidad.
Impactos ambientales	Repercusiones en la integridad de los recursos naturales por disposición inadecuada de aguas servidas y residuos sólidos, contaminación de las aguas, remoción de bosques y manglares, destrucción de humedales, suelo y nacientes, deterioro de hábitats para la biodiversidad y conflictos por la disponibilidad de agua.
Impactos sociales y económicos	Se han generado empleos en construcción y operaciones, así como en el sector informal, pero con impactos poco claros en la reducción de la pobreza.

a/ La información presentada resume los hallazgos de un estudio elaborado por Honey et al. (2010). Pueden encontrarse más detalles en Fonseca, 2010.

académicas y de organizaciones sociales. Por ejemplo, a finales del 2008 el Consejo Universitario de la UCR emitió un pronunciamiento en que llama a reflexionar sobre el proceso de desarrollo inmobiliario y megaturístico, aplicar la legislación ambiental, decretar una moratoria de nuevos permisos y apoyar la elaboración de planes de ordenamiento territorial cantonal y costero para Osa y Golfito, entre otros aspectos (acta de la sesión n° 5285). Asimismo, en 2009 la Contraloría General de la República requirió a diversas instituciones reordenar la ZMT del litoral Pacífico, debido a la falta de criterios de planificación y ordenamiento territorial integrales que afecta el desarrollo de esa región. Al Ministerio de Turismo le ordenó definir un plan de acción para fortalecer el proceso de formulación, aprobación e implementación de los planes reguladores costeros y al Instituto Geográfico Nacional le exigió un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo para demarcar y amojonar esa región. Por último, pidió a los alcaldes de la zona desarrollar planes reguladores sobre las actividades en las playas (CGR, 2009b). El ente contralor ha señalado la urgencia de cambios en la legislación de la ZMT (recuadro 4.8).

Partiendo de los vacíos legales en la administración de la ZMT, se presentó un proyecto de ley (expediente n° 17.310) que por un lado garantiza más control en las ASP, pero a la vez otorga más poder al ICT y a las municipalidades en la declaración de áreas de aptitud turística y la elaboración de planes reguladores, lo cual ha sido señalado como un problema, dados los intereses que giran en torno a estos actores (Fonseca, 2010). Además persisten las debilidades para la delimitación del patrimonio natural del Estado y se trabaja con un manual anterior al planteado por el Sinac en 2009; la CGR identificó errores de delimitación y registro de la ZMT en los refugios Caletas Ario y Costa Esmeralda (CGR, 2009b). Igualmente, en Osa, la Municipalidad, el Minaet, pescadores artesanales, grupos ambientalistas y empresas inmobiliarias mantienen un conflicto por la utilización de la ZMT. El Tribunal Contencioso Administrativo

#### RECUADRO 4.8

### CGR señala cambios urgentes para la legislación de la ZMT

La Contraloría General de la República (CGR) ha venido estudiando el tema de la ocupación y la legalidad en la ZMT. Según sus análisis, el esquema de planificación de esta zona (esbozado en la Ley 6043 y su Reglamento) es ambiguo, insuficiente y tiene importantes vacíos; por ejemplo, no hay claridad en la definición de los procesos de aprobación y control de implementación de los planes de desarrollo turístico, ni en cuanto a los deberes y responsabilidades institucionales y de los propios interesados. De los 1.254 kilómetros de la costa del Pacífico, tan solo 204 (un 16,3%) cuentan con instrumentos de planificación. Además, el 82% de los planes reguladores existentes fue realizado por iniciativa de actores privados, lo que conlleva injerencias negativas en la administración de estas áreas. Lo anterior explica en buena medida la desvinculación de esos planes con el entorno, la realidad social, económica y ambiental de las comunidades, y los desafíos y riesgos diversos que implican ciertas formas de ocupación y desarrollo para la población y los recursos naturales (CGR, 2009b).

La CGR ha identificado la ocupación y desarrollo de áreas de la ZMT sin que existan declaratorias turísticas, planes reguladores y estudios técnicos que den cuenta de sus efectos. Se ha permitido el asentamiento y ejecución de grandes

obras inmobiliarias para fines turísticos, sustentadas en la figura irregular de permisos de uso de suelo otorgados por las municipalidades. Persiste la falta de integración y coordinación de esfuerzos institucionales y las municipalidades costeras -en general- no muestran la capacidad necesaria para generar e impulsar procesos de control, supervisión y dirección en la formulación y ejecución de los planes reguladores bajo su responsabilidad.

En este marco, la CGR ha señalado la urgencia de reformar la Ley de la Zona Marítimo Terrestre, que data de los años setenta, para introducir algunos elementos clave como el amojonamiento de la zona pública, el replanteamiento de las responsabilidades y funciones del ICT, el INVU y los gobiernos locales, para garantizar el mejor aprovechamiento de la ZMT a favor de la colectividad; la prohibición de concesiones, construcciones, reconstrucciones y remodelaciones, hasta tanto no se adopten los respectivos planes reguladores costeros; el establecimiento de cánones y sanciones más efectivas, entre otros aspectos, así como seguir discutiendo la administración del patrimonio natural del Estado en las islas, islotes y peñascos y toda la zona marítima (CGR, 2009b).

Fuente: Elaboración propia con base en CGR, 2009b.

falló contra los desarrolladores y la Municipalidad, anuló el plan regulador de Punta Ventana, así como las concesiones otorgadas por el ayuntamiento de Osa a Ventanas de Osa S. A. y Shark Bay 2000. Lo anterior debido a que la presencia de cobertura boscosa, según la Ley Forestal, pone esa área bajo jurisdicción del Minaet (Fonseca, 2010).

En estas zonas también se han presentado cambios en el uso de los recursos. En el 2009 se impulsó la implementación de la política de ordenamiento pesquero (E: Meneses, 2010) y se firmó una nueva directriz de coordinación entre el Incopescas y el Sinac, para la creación

y aprobación de áreas protegidas con componente marino, así como para la elaboración de los planes de manejo y de ordenamiento pesquero y acuícola de áreas marinas protegidas (AMP). Con base en esos planes, el Incopescas otorgará las licencias de pesca en las AMP donde se permita la pesca deportiva y comercial. Representantes del Minaet y grupos ambientalistas han mostrado reservas ante la posibilidad de injerencia del sector pesquero sobre las AMP. Actualmente ninguna de estas áreas cuenta con un plan de ordenamiento pesquero y las licencias solo regulan el número de peces, pero no zonifican

el área. Además existe confusión en cuanto al otorgamiento de permisos en aguas continentales dentro de ASP (E: Arguedas, 2010; E: Arauz, 2010).

Por otra parte, en 2009 se resolvió un aspecto legal que tiene implicaciones en la protección de humedales. La Sala Cuarta declaró inconstitucional la palabra “creación” en el artículo 7 de la Ley 7317, de Protección de Vida Silvestre. El texto establecía que “la creación y delimitación de los humedales se hará por decreto ejecutivo, según criterios técnicos”. Esto contradecía entre otras la Convención Ramsar, según la cual la sola existencia de un sitio caracterizado como humedal ya implica una categoría de protección, por lo que la Ley dejaba desprotegidos los humedales no “creados” formalmente. Ahora el desafío es delimitar todas estas áreas. Además, la CGR ha señalado intentos de degradación de zonas marino-costeras protegidas y humedales que denotan la presión de la actividad económica y las dificultades derivadas de que una gran cantidad de población aún esté asentada en las ASP, como se analiza en el recuadro 4.9.

### Incumplimiento de sentencias vulnera protección del agua

Otro aspecto de la gestión ambiental que muestra debilidad en la acción estatal tiene que ver con la protección del recurso hídrico. Durante varios años se ha reportado un incumplimiento reiterado de la normativa ambiental por diversos actores públicos y privados, así como importantes deficiencias en los mecanismos de fiscalización y monitoreo del Estado. Esto ha llevado a la judicialización de las controversias en la materia. Comunidades afectadas recurren a los tribunales de justicia, ante la negligencia, error o inoperancia de las entidades encargadas. La gestión inadecuada ha desembocado en una creciente conflictividad, que refuerza la noción de que el Estado, con sus acciones u omisiones, ha pasado de ser mediador a generador de conflictos. El siguiente apartado ilustra el tema con base en algunas sentencias de la Sala Constitucional.

Para entender la importancia del cumplimiento de la normativa ambiental, cabe recordar que la Ley Orgánica

#### RECUADRO 4.9

### Señalan riesgos por degradación de áreas protegidas marino-costeras y humedales

La CGR determinó que los jefes de las áreas protegidas, tanto de la presente como de las últimas administraciones, han gestionado o están impulsando la emisión de decretos ejecutivos para desafectar varias áreas silvestres protegidas (ASP) y, con ello, excluir ciertas zonas de su extensión territorial original. La mayoría de las áreas desafectadas se ubican en las zonas costeras, junto a sitios de gran importancia turística. El artículo 38 de la Ley Orgánica del Ambiente establece que “la superficie de las ASP, patrimonio natural del Estado, cualquiera sea su categoría de manejo, solo podrá reducirse por Ley de la República, después de realizar los estudios técnicos que justifiquen esta medida”. Dos casos concretos en que se emitieron decretos ejecutivos sin los estudios técnicos requeridos, fueron los refugios nacionales de vida silvestre de Gandoca-Manzanillo e Isla San Lucas. (CGR, 2008b).

En la zona protectora de Tivives se pretende aplicar medidas similares y existe una propuesta de decreto ejecutivo para regular únicamente 19 de los 720 humedales identificados en todo el territorio nacional, desatendiendo las recomendaciones de los especialistas de la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas, acordes con varios criterios de la Procuraduría General de la República, la Sala Constitucional y la Convención Ramsar, que obligan al Minaet a poner freno a las progresivas intrusiones sobre las ASP y las zonas húmedas, a fin de impedir su pérdida o deterioro (CGR, 2008b). Solo un 8% de los humedales declarados como ASP cuentan con un plan

de manejo o lo tienen en proceso de elaboración. La falta de pago de tierras, debido a la carencia de recursos y de regulación estatal sobre los precios, así como a la alta especulación, ha causado gran inestabilidad en la administración y conservación de algunas áreas marino-costeras, expuestas a perder área terrestre o a ser degradadas a una categoría de protección menor; este es el caso de las playas Ostional y Grande en Guanacaste.

La CGR concluye que el Sinac no cuenta con procedimientos formales para la emisión de políticas institucionales, ni con un marco orientador amplio y actualizado para la administración de las ASP en sus diferentes categorías de manejo, lo cual le impide ser eficiente en el logro de sus objetivos, sobre todo en la gestión de las ASP costeras, que están siendo impactadas por el desarrollo inmobiliario y turístico, lo que pone en riesgo la conservación y protección de los recursos naturales que ahí se encuentran y que son patrimonio natural del Estado. Además, el Minaet ha actuado en contravención del ordenamiento jurídico al permitir que particulares, eventualmente, se aprovechen de las ASP costeras para beneficio propio, concediendo permisos de uso y promoviendo la desafectación sin contar con los estudios técnico-científicos necesarios, en contra incluso de criterios emitidos por sus unidades técnicas, e invadiendo potestades reservadas al Poder Legislativo (CGR, 2008b).

Fuente: Fonseca, 2010, con base en CGR, 2008b.

del Ambiente, en su artículo 2, establece que “el daño al ambiente constituye un delito de carácter social, pues afecta las bases de la existencia de la sociedad, económico porque atenta contra las materias y los recursos indispensables para las actividades productivas, cultural en tanto pone en peligro la forma de vida de las comunidades, y ético porque atenta contra la existencia misma de las generaciones presentes y futuras”.

El daño ambiental usualmente es de carácter irreversible y de difícil reparación (Cafferatta, 2006). A veces la reparación puede resultar de medidas de restauración, recuperación o rehabilitación que competen al Estado (Peña, 2009), pero que exigen un esfuerzo mucho más sostenido en el tiempo que para otro tipo de daños que han terminado dirimiéndose en los tribunales de justicia.

Por ejemplo, la disminución de individuos de una especie silvestre, o de peces en un espacio lacustre o fluvial, no siempre se podrá reponer; se podrá intentar la restauración progresiva de parte de los hábitats originales y su repoblamiento paulatino. Pero la acelerada pérdida de anfibios y peces de agua dulce en Costa Rica tiene un carácter probablemente irreversible. En esta misma línea, la contaminación de un acuífero por plaguicidas persistentes no se puede mitigar sino con medidas técnicas de restauración a veinticinco o treinta años plazo (como se reportó en un caso de acuíferos afectados por bromacil en los Países Bajos; Boeglin, 2010c).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE  
**CUMPLIMIENTO DE RESOLUCIONES  
JUDICIALES SOBRE EL RECURSO HÍDRICO,**

véase Boeglin, 2010c, en  
[www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

En razón de este carácter grave e irreversible del daño ambiental, las normas prevén dos principios jurídicos: el preventivo y el precautorio, a veces reunidos bajo el nombre de principio *in dubio pro natura* (Cabrera Medaglia, 2003) y consolidados en las jurisprudencias constitucional (Sagot, 2007) y administrativa. En muchos casos, la negligencia o inoperancia de las entidades públicas se tipifica como violación de ambos principios, lo que obliga a suspender la actividad de que se trate y a realizar estudios adicionales. El daño ambiental a menudo deviene de una

cadena de daños con efecto expansivo en otros ámbitos y que puede afectar múltiples recursos (Peña, 2009). Todo lo anterior evidencia que la especificidad del daño ambiental requiere un cumplimiento real de la normativa y de las resoluciones judiciales, pues éstas actúan en general sobre daños inminentes o ya presentados. En este sentido la situación del país es débil, pues no solo se reporta un número significativo de denuncias formales en las diversas entidades de tutela ambiental (cuadro 4.18), sino que el acatamiento de las resoluciones dictadas no está garantizado.

Como ilustración de lo anterior, al investigar el grado de cumplimiento de las resoluciones dictadas por la Sala Constitucional<sup>23</sup>, el Programa Estado de la Nación encontró que el Minaet registra un nivel de cumplimiento de tan solo un 12% de las sentencias emitidas por dicha instancia entre enero y abril de 2010; esto la convierte en la entidad con menor cumplimiento, al compararla con el 63% del Poder Judicial y el 66% de la CCSS (Vargas-Cullell, 2010). Para analizar más a fondo el caso de las sentencias en materia hídrica, se hizo una selección de algunos ejemplos cuyo acatamiento tiene implicaciones importantes para la protección del agua y se consultó a las entidades involucradas sobre su cumplimiento. Los criterios de este ejercicio se presentan en el recuadro 4.10.

En general, se ha señalado que en el país existe falta de voluntad política de las autoridades para cumplir las reso-

luciones en esta materia, ya sea a nivel local (municipal) o nacional (ministerios y otras entidades). Esto genera en muchos casos la reacción de las comunidades. Algunas optan por la vía penal, donde impugnan el incumplimiento y la desobediencia de las autoridades. Sin embargo, de más de quinientas acciones por desobediencia, presentadas y declaradas con lugar por la Sala Constitucional, ninguna ha dado lugar a acciones penales (Boeglin, 2010c). Si se recurre a la vía penal directamente contra las empresas contaminadoras, la carga de la prueba y del proceso en sí recaen en las comunidades afectadas, las cuales no siempre cuentan con la capacidad de monitoreo de cuerpos de agua, ni con instrumentos técnicos para identificar las fuentes de contaminación, y mucho menos con una asesoría legal accesible (Boeglin, 2010c). En los casos analizados, las posibilidades de lograr el cumplimiento fueron escasas y las respuestas de las entidades, dispersas o nulas (cuadro 4.19). En cuanto a los mapas de vulnerabilidad hidrogeológica y la matriz de vulnerabilidad requeridos a diversos gobiernos locales, se percibe en las autoridades municipales una limitada comprensión de los documentos técnicos que deben elaborar, e incluso confusión en cuanto a las responsabilidades que les competen (Boeglin, 2010c).

Algunas debilidades de cumplimiento que muestran las carteras ministeriales del Poder Ejecutivo se explican, en parte, por factores estructurales. La composición del Minaet no es exclusiva del área ambiental, sino que concentra ámbitos de acción disímiles como agua, ambiente, energía (fósil y no fósil), minería y telecomunicaciones, varios de los cuales son estratégicos para el país. Lo anterior podría ayudar a entender (aunque sea en cierta medida) las contradicciones estatales que se presentan cuando la normativa ambiental choca con el desarrollo de proyectos energéticos, hidroeléctricos o mineros de cierta envergadura. Un ejemplo de esta situación es la reciente “intervención” de la Setena. Esta entidad ha sido criticada por los desarrolladores como un obstáculo para

CUADRO 4.18

**Número de denuncias por delitos ambientales. 2005-2009**

Instancia	2005	2006	2007	2008	2009
Número de denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA)	415	284	303	451	461
Causas ingresadas por delitos ambientales en el Ministerio Público	2.412	2.354	2.727	2.453	2.467
Expedientes tramitados en la Sala Constitucional	90	141	99	121	135

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio Público, la Sala Constitucional y el TAA.

## RECUADRO 4.10

**Descripción de algunas resoluciones en materia de protección hídrica y su grado de cumplimiento**

Como insumo para el *Decimosexto Informe Estado de la Nación*, se realizó un estudio sobre el cumplimiento de resoluciones de la Sala Constitucional en materia hídrica. No se trata de un trabajo sistemático, sino de una selección de algunas decisiones de relevancia para el país y cuyo incumplimiento acarrea consecuencias graves<sup>24</sup>. Los criterios para su escogencia fueron: a) decisiones relativas a normas de carácter general, cuya infracción tiene efectos en todo el territorio nacional; b) decisiones relativas a los acuíferos que abastecen a una gran cantidad de personas en el Valle Central (Colima Superior e Inferior y Barva) y c) decisiones relativas a actividades productivas que generan denuncias por contaminación de suelos y acuíferos (piña). Con estos criterios se estudió el cumplimiento de las siguientes resoluciones<sup>25</sup>:

**Sentencia 12109-08** (construcción de chalés, cabañas y hoteles de montaña en zonas de recarga y reserva de aguas subterráneas), relativa a la zona inalienable así declarada en el Decreto-Ley de 1888, que establece para el Minaet la obligación de amojonar esta zona y para ocho municipios

la de contar con estudios hidrogeológicos de cara al desarrollo urbano, dado que la falta de planificación puede afectar el principal acuífero del que se abastece el Valle Central (se trata de los cantones Central de Heredia, Santa Bárbara, Barva, San Isidro, San Rafael, Santo Domingo, Moravia y Vázquez de Coronado). En este caso se consultó a ocho municipalidades<sup>26</sup> si tenían el mapa de vulnerabilidad hidrogeológica solicitado por la sentencia.

**Medida cautelar del expediente 09-011327-007-CO**, en la que se ordena al Gerente General y a la Junta Directiva del Senara comunicar de inmediato a las municipalidades que la “Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico es de aplicación en todos los cantones o zonas donde se cuente con mapas de vulnerabilidad aprobados o confeccionados por el Senara; debe servir de guía y orientación técnica para la elaboración de las políticas sobre uso del suelo, hasta tanto la Sala no resuelva en sentencia el recurso, o no disponga otra cosa”. En este caso se consultó a las 31 municipalidades de la GAM y a once de Guanacaste.

**Sentencia 2007-003923**, sobre una acción de inconstitucionalidad contra los artículos 27 y 28 de la Ley Forestal y los artículos 90 y 91 del Reglamento a la Ley Forestal, decreto 25721-Minae, que se refieren a la tala de árboles sembrados individualmente o en plantaciones forestales. “En criterio del accionante, el texto de las normas impugnadas permite una tala irrestricta de árboles por el hecho de no calificar como nativos o autóctonos de una zona, a pesar de que puedan estar desempeñando una función de importancia desde el punto de vista de la protección de los recursos hídricos y del equilibrio ambiental y ecológico”. Ante el vacío legal existente con respecto a las medidas precautorias en este ámbito, la Sala dispuso que “le corresponde a la Asamblea Legislativa subsanar la ausencia de medidas precautorias, que aseguren de previo la correcta aplicación de lo dispuesto en el artículo 28 en tutela del ambiente”. Se revisó la existencia o no de algún proyecto en el sentido indicado en la corriente legislativa.

Fuente: Boeglin, 2010c.

el inicio de las inversiones, y por las organizaciones ambientalistas que más bien reclaman que otorga demasiadas viabilidades ambientales y ejerce poco control. Desde diciembre del 2006, esta Secretaría ha sido objeto de un “proceso de agilización” coordinado no por el Minaet, sino por el Ministerio de Competitividad; la Iniciativa Paz con la Naturaleza denunció el debilitamiento de la entidad y el riesgo de convertirla en una instancia de mero trámite rápido para la aprobación de las evaluaciones de impacto ambiental (Iniciativa Paz con la Naturaleza, 2008).

Otro hecho sobresaliente es que existen estudios técnicos que contradicen otros estudios avalados por autoridades. En el 2009, en algunos casos conflictivos se detectó que las evaluaciones técnicas presentadas y avaladas por los

jerarcas son cuestionados a lo interno de las respectivas instituciones. Un ejemplo de esto se dio en Senara, con los proyectos de Crucitas y de Sardinal, e involucró a funcionarios que hoy son objeto de procedimientos administrativos; algo similar ocurrió con los responsables del Prugam y el decreto en torno al anillo de contención de la GAM. En otros casos, las autoridades minimizan el valor o el alcance de las investigaciones externas. Por ejemplo, en Senara se han presentado debates acerca del impacto de la actividad piñera en Siquirres, así como sobre los casos de Sardinal, el proyecto Golden Hills en Montes de Oro y el del Parque Marino Las Baulas<sup>27</sup> (Boeglin, 2010c).

También ha sucedido que estudios complementarios realizados por académicos, gremios profesionales y comunidades, señalan debilidades de los

análisis técnicos aprobados por las entidades públicas. Los proyectos de Crucitas y de Sardinal motivaron la creación de comisiones especiales en el Consejo Universitario de la UCR, las cuales rindieron informes específicos en las que se plantean criterios técnicos en contra de ambas iniciativas. En muchos casos conflictivos, se conocían documentos previos que advertían sobre los impactos ambientales. Por ejemplo, desde 2003 el IRET (UNA) venía alertando sobre el peligro de contaminar los acuíferos de Siquirres con plaguicidas utilizados en el cultivo de piña, como el bromacil (Ruepert et al., 2005), situación que se presentó finalmente en el acuífero de El Cairo y el acueducto de Milano. Varias sentencias de la Sala Constitucional han girado órdenes a la Setena, el Minaet

CUADRO 4.19

**Situación del cumplimiento de sentencias seleccionadas de la Sala Constitucional. 2010**

Caso	Respuesta	Comentarios
Sentencia 12109-08	Senara no tiene registrado ningún dato de los ocho municipios concernidos, ni posee los mapas de vulnerabilidad hidrogeológica (MVH).	El Minaet aún no ha amojonado la zona inalienable decretada en 1888, pese a la sentencia. Se aduce falta de fondos para expropiar terrenos, aunque estos nunca salieron del dominio estatal, por lo que no es aplicable esa figura.
Respuestas específicas a la sentencia <sup>a/</sup>		
San Isidro de Heredia	Los MVH se sacaron a licitación en el año 2009, ésta se declaró desierta.	Al cierre de esta edición la Municipalidad estaba recibiendo ofertas para la elaboración de los MVH.
Vázquez de Coronado	Se reporta la inclusión del tema en el presupuesto ordinario del año 2010.	Según la Municipalidad, en el presupuesto ordinario para el 2010 se incluyó un rubro para la elaboración de los mapas de carga y vulnerabilidad del recurso hídrico. Se aprobó el acuerdo 2007-081-07, sobre medidas de protección del recurso hídrico y se tiene listo para publicación el cartel para realizar los estudios de carga y vulnerabilidad.
Santo Domingo de Heredia	No se han elaborado los MVH.	Lo que se encuentra en la Municipalidad es un estudio titulado "Evaluación de la vulnerabilidad acuífera y del uso de tanques sépticos en el cantón de Santo Domingo", del 2008.
Santa Bárbara de Heredia	No se han elaborado los MVH.	En el oficio de respuesta se plantea la inquietud de que se debe proceder en consecuencia para poder resolver el tema.
Medida cautelar del expediente 09-011327-007-CO	El Senara reporta haber enviado la información a todas las municipalidades concernidas.	Se consiguió la respuesta de seis municipalidades que confirman haber recibido la información de Senara.
Sentencia 2007-003923	La sentencia exige a la Asamblea Legislativa precisar la protección prevista en el artículo 28 de la Ley Forestal.	Al cierre de esta edición no existía ninguna iniciativa al respecto en la corriente legislativa.

a/ De las ocho municipalidades concernidas, cuatro no enviaron respuesta al cierre de esta edición.

Fuente: Elaboración propia con base en Boeglin, 2010c, y oficios de las municipalidades citadas.

y el Ministerio de Salud, y han sancionado al ICAA, el Minaet y Senara, por la falta de estudios sobre los riesgos ambientales de las plantaciones piñeras y la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos. La respuesta de las autoridades ha sido débil (Boeglin, 2010c).

### Complejidad institucional y conflictos de competencias afectan la gestión hídrica

La rectoría en la gestión de aguas subterráneas depende de un esquema institucional entrabado. Según Arias, M. (2010a), las competencias en materia hídrica se encuentran disgregadas

y traslapadas, en función de los distintos usos del recurso, lo que causa desarticulación y descoordinación. Lo anterior, a su vez, es consecuencia de un marco legal disperso, fragmentado y omiso en cuanto al ejercicio de la rectoría por parte del Minaet (según lo dispuesto en la Ley 7152,

artículos 50, 51, 52, y en los artículos 81, 82, 83 y 84 de la Ley Orgánica del Ambiente, así como en el artículo 1.8 del decreto-30480, directriz 35-2004). En el 2009 el Estado promulgó la Política Hídrica Nacional, que designa al Minaet como responsable de la rectoría política y el liderazgo de los recursos hídricos. Posteriormente (2010) se creó además la Dirección de Aguas del Minaet, y se dispuso la apertura de oficinas regionales adscritas a ella. Por su parte, el Sinac ha impulsado la identificación y cuantificación de las nacientes y perforaciones de agua con concesiones, así como los conflictos relacionados con el recurso hídrico (Astorga, Y., 2010). Pese a todas estas acciones, expertos señalan que las controversias por las competencias tanto intra como interinstitucionales en el tema de agua subterránea se han incrementado (recuadro 4.11).

La gestión del agua subterránea comienza con su evaluación, que se realiza a partir de un estudio hidrogeológico. Arias, M. (2010b) señala que, en la elaboración de estos trabajos, hay una ventana de oportunidad para establecer acciones de aprovechamiento sostenible, así como para definir medidas de protección en función del riesgo de contaminación y de la vulnerabilidad intrínseca del acuífero. Funcionarios de Senara han planteado que parte de los conflictos por el uso de este recurso se deben, además de los problemas en la confección de los estudios, a debilidades en el manejo de procesos participativos con las organizaciones locales, que no resultan inclusivos y, por ende, no generan decisiones de consenso entre todos los actores (E: Romero, 2010). El país carece de una metodología uniforme oficializada (que está en proceso de elaboración), que incluya los requerimientos básicos para la realización de los estudios hidrogeológicos por parte del Minaet, el ICAA, el Senara y profesionales en Geología (tal como lo evidencian el dictamen de la CGR DFOE-PGAAA-11-2009 y el voto 262-09 de la Sala Constitucional). En el conflicto de Sardinal, por ejemplo, no existió un análisis hidrogeológico completo y con datos válidos, pues como señala la Sala Constitucional en el voto

#### RECUADRO 4.11

### Conflictos de competencias en la rectoría de las aguas subterráneas

En el dictamen DFOE-PGAA-11-2009, la CGR pone en evidencia el conflicto de las competencias en materia de aguas subterráneas, en al menos cinco temas fundamentales:

- a) La descoordinación existente entre el ICAA, el Minaet y el Senara para la definición de perímetros de protección de acuíferos y la emisión de declaratorias de sobreexplotación e intrusión salina.
- b) La falta de relación jerárquica entre Senara y Minaet. Lo que existe es una relación que tácitamente reconoce al Minaet como el rector que dicta políticas, lineamientos y directrices que debe seguir Senara.
- c) No obstante lo anterior, el Senara tiene competencia, no exclusiva pero si prevalente, en materia de información hidrológica subterránea, y sus estudios e investigaciones son vinculantes para todos los entes del Estado.
- d) En ausencia de dictamen del Senara, y por aplicación del principio precautorio, las autoridades pueden paralizar la perforación de pozos hasta que se cuente con la planificación hídrica respectiva.
- e) La Dirección de Investigación y Gestión Hídrica del Senara tiene potestad para emitir criterio técnico y publicar los resultados de sus estudios, sin la aprobación de la Gerencia y la Junta Directiva de esa entidad. Esto pone en evidencia lo contradictorio del acuerdo 3751 de la Junta Directiva, que estableció que las únicas instancias autorizadas para ofrecer criterio oficial en representación del Senara son la Junta Directiva y la Gerencia General.

En contraposición al "Reglamento de perforación y exploración de aguas subterráneas" (decreto ejecutivo 30387 MinaeMAG) y la propia ley de creación del Senara (Ley 6877) en 2009 la Junta Directiva de

esa institución emitió el acuerdo 3748, en el cual indicó que no se encuentra dentro de sus competencias el pronunciarse en forma vinculante sobre solicitudes puntuales de concesiones de aprovechamiento de aguas y perforación de pozos, tarea que le compete ejercer al Minaet.

En el mismo año, el Gerente General del Senara remitió oficios a todos los alcaldes del país, comunicando que la aplicación de la "Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico" fue aprobada solamente para el cantón de Poás. Sin embargo, la jurisprudencia institucional en este tema (oficio DIGH-291-09) establece que: "la 'Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico' es de aplicación en todos los cantones o zonas en donde se cuente con mapas de vulnerabilidad aprobados o confeccionados por el Senara"; del mismo modo, el documento DIGH-510-09 hace un recuento de al menos catorce oficios en los cuales el Senara ha mencionado en forma expresa la aplicación de los mapas de vulnerabilidad y la matriz de vulnerabilidad en todo el país.

Con la publicación de las funciones de la Dirección de Aguas (artículo 38 del decreto ejecutivo 35669-Minaet), esta dependencia pretende asumir roles que están definidos en la Ley del Senara. Ejemplo de ello son los incisos e, j, s del citado decreto, que se contraponen a los incisos ch, e, h, del artículo 3 de la Ley del Senara.

A su vez el Minaet, por medio del decreto ejecutivo 35884-Minaet, promulgó un nuevo "Reglamento de perforación del subsuelo para la exploración y aprovechamiento de aguas subterráneas", en el cual, según los artículos 9, 10, 12, 13 y 20, la Dirección de Aguas tiene las potestades de realizar y solicitar o no estudios técnicos, avalar y determinar medidas de protección alrededor de pozos y acuíferos. Estas funciones técnicas le competen al Senara.

Fuente: Arias, M., 2010a.

262-09, “no existe certeza técnica sobre la capacidad de explotación del recurso hídrico del acuífero de Sardinal”.

En el 2009, una experta independiente del Programa de las Naciones Unidas sobre Derechos Humanos, Agua y Saneamiento analizó el tema hídrico en el país, y señaló algunos desafíos clave para que la gestión del agua resulte en mejores prácticas y mayor equidad en su uso, protección y aprovechamiento (recuadro 4.12).

Por último, durante el 2009 se dieron algunos avances con el lanzamiento y divulgación del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH), tales como la integración de las instituciones con competencias en la materia y el mejoramiento en la planificación de cánones. En el tema de una nueva ley del recurso hídrico no hubo progresos. La Comisión de Ambiente de la Asamblea Legislativa elaboró un proyecto de ley que quedó pendiente para su discusión en el nuevo Congreso (E: Ballester, 2010). Diversas organizaciones que conforman la Alianza Nacional para la Defensa del Agua (ANDA) presentaron otro proyecto, a través del mecanismo de iniciativa popular.

### Acción estatal contradictoria en el manejo de conflictos agrícolas

En el ámbito agrícola, el cultivo de piña ha sido el principal generador de denuncias formales de tipo ambiental. El análisis de estos casos evidencia que los mayores daños siguen siendo la invasión de las zonas de protección de ríos y quebradas, la afectación de nacientes y la deforestación para extender más las plantaciones. Desde el 2007 Costa Rica se convirtió en el primer país exportador mundial de piña (FAO, 2009), un logro productivo que ha tenido importantes costos ambientales. Los datos sobre su área de cultivo muestran algunas disparidades (dada la debilidad general de la estadísticas agrícolas, que están basadas en estimaciones de los productores y no en registros más fidedignos): mientras Sepsa registra un área de 40.000 hectáreas netas, Canapep reporta 45.000, y el Programa de la Piña del MAG habla de más de 46.000 hectáreas en el 2009. Algunos conflictos han revelado debilidades en la respuesta estatal y en la

#### RECUADRO 4.12

### Experta independiente de la ONU señala desafíos para la gestión hídrica

En marzo de 2009 estuvo en Costa Rica una experta independiente de la Organización de Naciones Unidas<sup>28</sup>. Su misión incluyó una agenda de reuniones con autoridades públicas, ONG, la academia y el sector privado, así como visitas de campo a Manuel Antonio, playas del Coco, Sardinal, Guácimo y Siquirres, además de comunidades indígenas y afrodescendientes. En su conferencia de prensa de cierre, la experta reconoció que “Costa Rica tiene avances muy importantes, pero aún mantiene retos de gran envergadura. Considero que el gran desafío del país está en el manejo de las aguas residuales, que en un 96,5% no reciben ningún tratamiento” (De Albuquerque, 2009). Asimismo, indicó que “existen grandes disparidades entre las distintas zonas del país”, y citó como ejemplo el hecho de que “en regiones urbanas el acceso al agua potable es superior al 90%, mientras que en zonas rurales es de solo 60%”.

En el Informe final (A/HRC/12/24/Ad.1) señala problemas como la falta de recursos del Estado para fiscalizar los distintos tipos de contaminación y contar con un balance hídrico, el aumento de la población sin acceso a agua potable en los últimos años, la no participación de las comunidades indígenas en la toma de decisiones, los efectos nocivos para el agua de comunidades aledañas a las plantaciones de piña, y la falta

de planificación en el desarrollo costero.

En sus recomendaciones subraya la necesidad de actualizar el marco normativo relativo al agua; señala que “el agua destinada a los usos personales y domésticos debe recibir la máxima prioridad respecto de cualesquiera otros usos, en particular durante las épocas de escasez de agua” y sugiere “facilitar la participación de las comunidades interesadas en los procesos de adopción de decisiones que puedan afectarlas”, entre otras.

En respuesta a este dictamen, la Misión de Costa Rica ante las Naciones Unidas en Ginebra hizo circular una nota (HRC/12/G/3, 7/09/2009) que contienen 21 puntos y detalla las presuntas carencias del Informe. Según la nota, los datos “requieren de respaldo de información”. Aludiendo varias propuestas que lleva a cabo el país, el punto 2 lamenta que la experta no haya revisado el expediente legislativo 14.585, que corresponde a un proyecto de ley sobre el recurso hídrico (aunque cabe mencionar que su trámite ha tardado ya diez años). En el punto 4 se afirma que “sería importante conocer cuáles son las opciones que se les podrían brindar a los productores de piña en lugar de bromacil y diurón”.

Fuente: Boeglin, 2010b, con base en De Albuquerque, 2009.

regulación de los impactos ambientales de esta actividad (recuadro 4.13).

Para el año 2009 el TAA había intervenido veinticinco plantaciones de piña denunciadas. La planta empacadora de la compañía Del Monte fue cerrada temporalmente y se le ordenó instalar una planta de tratamiento, para evitar la contaminación del río El Destierro y quebradas tributarias. Por su parte, la Sala Constitucional declaró con lugar otros casos en esta materia; por ejemplo, ordenó al Minaet y a la Setena estudiar de manera inmediata que no se estén desarrollando actividades que alteren y pongan en riesgo el ambiente en

plantaciones de piña de Guatuso de Alajuela (expediente 9976-09).

En respuesta a la conflictividad reciente en torno a este cultivo, el MAG publicó en el 2010 el primer “Manual de buenas prácticas agrícolas para la producción de piña”, de acatamiento obligatorio para los productores. El documento derivó de un diagnóstico en el cual se plantea que “en la mayoría de las áreas piñeras es común observar que los cultivos se extienden a la orilla de quebradas, ríos y nacientes, así como de bosques primarios, secundarios y charrales. Es decir, no se respetan las distancias de amortiguamiento que señalan la Ley Forestal, n° 7575 y la Ley

## RECUADRO 4.13

**Dos casos de conflicto en torno a la expansión piñera y la gestión estatal**

Los sectores académico y ecologista han advertido sobre las severas implicaciones ambientales de la expansión piñera en el país, en especial a partir del 2007, con la introducción de la piña de exportación, variedad *Sweet Gold* (o MD2). Entre los daños anunciados cabe citar la contaminación de acuíferos, la proliferación de la mosca hematófaga por mal uso del rastrojo, la invasión de áreas de protección y la aceleración del proceso de erosión de suelos y la consiguiente sedimentación de ríos. Junto con otros actores, la Universidad de Costa Rica emitió a finales del 2008 un pronunciamiento en el que solicitó una moratoria inmediata para nuevas plantaciones de piña en todo el territorio nacional (acuerdo de la sesión CU-5318). Actualmente existen 36 denuncias en trámite ante el Tribunal Ambiental Administrativo, contra empresas piñeras en San Carlos, Los Chiles, Miramar y Buenos Aires de Puntarenas, Guápiles, Siquirres y Guácimo. En dos casos resueltos por las entidades de denuncia, quedaron manifiestos serios problemas en la regulación y gestión por parte del Estado:

**Contaminación de acuíferos con bromacil, diurón y tradimefón.** Pese a advertencias del IRET (UNA) sobre la alta vulnerabilidad de los acuíferos en Siquirres (2004), en el 2009 se presentó contaminación en acuíferos y acueductos rurales en el Cairo y Milano. Por estos casos, la Sala Constitucional (resoluciones 2009-9040, 2009-9041 y 2009-11218) condenó al Estado. La situación también dio pie a una solicitud de moratoria para nuevas plantaciones de piña, por parte de los Concejos Municipales de Guácimo (acuerdo 38-08) y de Siquirres (acta de la sesión 146-09). En un borrador de decreto ejecutivo que se encontraba en estudio en el MAG al cierre de esta edición, el Minaet

y el Ministerio de Salud proponen aceptar ciertas cantidades de bromacil y sal de litio en el agua potable, lo que provocó enérgicas protestas de ONG y entidades abocadas a la defensa de la salud pública. Finalmente, las comunidades de Milano presentaron una denuncia penal contra las autoridades recurridas, al cumplirse más de un año del fallo sin que se haya acatado lo dispuesto. En febrero del 2009, el ICAA recibió un informe técnico sobre la gravedad de la contaminación de los acuíferos en Siquirres, el cual no se ha hecho público. La Junta Directiva de Senara, por su parte, declinó darlo por válido y solicitó un segundo informe (diciembre de 2009). Desde julio de 2007, más de 6.000 personas son abastecidas con agua de tanques cisterna por el ICAA, a un costo de 27.000 dólares mensuales, sin que se haya iniciado ninguna de las acciones legales anunciadas por las autoridades contra las empresas contaminadoras. El mismo problema lo sufren 4.000 usuarios de la Asada en Veracruz de Pital, en San Carlos.

**Plaga de la mosca hematófaga (*Stomoxys calcitrans*).** Pese a las advertencias formuladas por el Senasa en su *Boletín de Parasitología* (julio y octubre de 2003), y no obstante el fallo de 2008 de la Sala Cuarta, que señaló responsabilidades en el MAG y el SFE en torno a este tema, en la zona de Pococí, Guácimo y Siquirres esta plaga ha ido agravándose y los ganaderos del país, incluyendo ahora los de la Zona Norte, han entablado acciones penales contra el titular del MAG, por desobediencia y negligencia; además han acudido a la Defensoría de los Habitantes (DHR) para obligar a las autoridades a cumplir con estas decisiones judiciales. En acompañamiento a las comunidades, la DHR elaboró dos informes sobre el tema (27036-2008 y 38945-2009).

Fuente: Boeglin, 2010a.

de Aguas, n° 276” (MAG et al., 2010). El manual establece un esquema de zonas de amortiguamiento.

**Nueva ley para viejos problemas en el manejo de residuos sólidos**

El manejo de residuos sólidos es un ejemplo de la fragmentación institucional del país, las debilidades en los gobiernos locales y las conductas poco responsables de la población. Este tema está íntimamente relacionado con el sector municipal, en el cual existen notables brechas entre las capacidades que tienen algunos cantones de altos ingresos, y las de cantones rezagados en materia social y económica. No obstante, en los últimos años se reportan logros como la consolidación, por fin, de un marco normativo, y la generación de planes nacionales y locales que parecen augurar una mejora a mediano plazo. En este apartado se presentan algunos datos relacionados con la gestión municipal de los residuos sólidos.

Como se ha dicho, en el tema de residuos sólidos el sector municipal tiene un rol clave. Sin embargo, no tiene una línea orientadora para su manejo; en las municipalidades que intentan mejorar su gestión en este campo (cuadro 4.20) el impulso ha venido de la buena voluntad de algunos funcionarios. Los gobiernos locales tienden a resolver sus problemas en forma atomizada; ejemplo de ello son las propuestas de construir rellenos sanitarios para cada municipio (un caso se oficializó en el reglamento de manejo de residuos sólidos de Pérez Zeledón, que prohíbe recibir residuos sólidos de otros cantones). También existen propuestas de federaciones municipales para establecer rellenos sanitarios que atiendan varios cantones. La idea de promover mancomunidades y empresas mixtas toma fuerza, como demuestra el proyecto de mancomunar las municipalidades de Cañas, Abangares, Tilarán y Bagaces (Soto, 2010).

Es importante conocer la eficiencia en el uso de los recursos municipales que se destinan al manejo de los residuos sólidos. Con este fin, un análisis realizado para este Informe cuantificó los ingresos que algunos gobiernos locales asignan

CUADRO 4.20

**Algunas acciones municipales para la mejor gestión de residuos sólidos. 2009**

Municipalidad	Acción ejecutada
Cartago	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos; construcción del centro de acopio de materiales reciclables; elaboración de reglamentos para el manejo de residuos sólidos.
La Unión	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos; elaboración de reglamentos.
Alvarado	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos: mejora del centro de acopio; elaboración de reglamentos.
Turrialba	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos. Elaboración de reglamentos para su manejo.
Jiménez	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos; elaboración de reglamentos.
Tucurrique	Mejoras en el vertedero; construcción de taludes.
Oreamuno	Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos; construcción del centro de acopio de materiales reciclables. Elaboración de reglamentos.
Perez Zeledón	Trámite de un préstamo del IFAM por quinientos millones de colones, para la construcción del relleno sanitario; elaboración del reglamento de residuos sólidos.
Turrubares	Elaboración de un reglamento de manejo de residuos sólidos.
Orotina	Nuevo reglamento que solicita un estudio de la población. Se estableció un índice de generación de 1 kg/persona/día y se definieron categorías de cobro.

Nota: El cuadro no es exhaustivo; reporta solamente algunas acciones puntuales recientes. Otros casos de similar importancia se han reportado en ediciones anteriores de este Informe, como los de Escazú, Naranjo y otros.

Fuente: Soto, 2010, con datos de las municipalidades.

a recolección de basura, aseo de vías y sitios públicos, depósito y tratamiento de residuos, protección al medioambiente, mejoras y construcción de relleno sanitario, compra de equipos para el manejo de la basura, entre otros. Entre los cantones que depositan sus residuos sólidos en rellenos sanitarios, sobresalen como los de mayor inversión San José, Belén, Montes de Oca, Moravia, Garabito, Escazú, Santa Ana, Tibás y Curridabat. Estos oscilan entre 10.000 y 18.000 colones de inversión anual por habitante. En el otro extremo, Atenas aparece como el cantón con menor inversión por habitante (1.700 colones), seguido por Alajuelita, Santa Bárbara, Desamparados, La Unión, Poás, Paraíso y Oreamuno. Entre los cantones que envían sus residuos sólidos a botaderos o vertederos controlados, la inversión es, en promedio, más

baja. Los Chiles solo dedica 282 colones anuales por habitante para esta tarea, seguido por Guatuso, León Cortés y Turrubares (que no superan los mil colones). El único que utiliza esta modalidad de disposición que supera los 10.000 colones es Santa Cruz, con 18.070 colones anuales por habitante (Soto, 2010).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **RESIDUOS SÓLIDOS**, véase Soto, 2010, en [www.estadonacion.or.cr](http://www.estadonacion.or.cr)

A inicios del 2010 se aprobó la Ley de Gestión Integral del Manejo de Residuos Sólidos. En ella se define al Ministerio de Salud como ente rector y se establece que las municipalidades están obligadas a contar con planes

de manejo de estos residuos. La Ley contiene disposiciones sobre acceso a la información, financiamiento de programas de recuperación de materiales y fomento del reciclaje, entre otras. El Ministerio de Salud tiene también la responsabilidad de fiscalizar el correcto funcionamiento de los rellenos sanitarios y vertederos mecanizados. Según la nueva legislación, no es admisible que operen botaderos a cielo abierto y vertederos incontrolados; sin embargo, se sabe que el uso de esos métodos está muy extendido. Aunque en los últimos años se han cursado órdenes de cierre de diversos botaderos municipales, el Ministerio ha tenido que ser flexible, brindando espacios de comunicación y diálogo, prórrogas y otros, para ayudar a que los gobiernos locales puedan resolver estos problemas (recuadro 4.14).

## RECUADRO 4.14

**Impactos contradictorios del cierre de botaderos y vertederos en cantones de bajos recursos**

La legislación costarricense prohíbe los botaderos de basura, por lo que el Ministerio de Salud se ha abocado a clausurar estos sitios, que suelen tener un alto impacto ambiental. Sin embargo, estas clausuras casi nunca son duraderas, pues los municipios que por lo general son afectados son precisamente aquellos que cuentan con menores ingresos, poblaciones con nivel socioeconómico bajo, y donde los montos presupuestados para el tratamiento de los residuos sólidos no permiten un buen manejo.

Se crea entonces un círculo vicioso, ya que no existen recursos para enviar los residuos sólidos a otro sitio, lo cual hace que se acumulen en aceras, patios, fincas y bordes de ríos, entre otros. A corto plazo el impacto en la salud pública es notorio, por lo que la municipalidad solicita una revocatoria de cierre, para continuar depositando basura en el botadero y evitar así una crisis de salud pública. En estos casos el Ministerio de Salud obliga a las municipalidades a aplicar medidas de mitigación, y estas optan por trasladar el botadero a nuevas fincas, o mandar los residuos sólidos a otros municipios, con lo cual el problema no se resuelve, sino que más bien se desborda hacia el resto del país.

En el 2009 se reportaron varios ejemplos de esta situación. Sobre el botadero de Lomas del Río, en Pérez Zeledón, se giró orden de cierre, pero actualmente está funcionando; lo mismo sucedió en el botadero de Zagala, en Puntarenas, y en el de Cervantes. El Ministerio de Salud mantiene la política de apoyar a las municipalidades en estos procesos, mediante el uso de "celdas transitorias", que les permiten a los gobiernos locales acopiar materiales durante dos años, en forma segura, en una celda construida con los requerimientos de ley, mientras logran poner a derecho el resto del botadero.

El cierre de botaderos se hace necesario para garantizar la calidad de vida de la población. No obstante, debe entenderse que en el país existen poblados que no disponen de servicios de recolección municipal, pese a su cercanía con poblaciones mayores (como Purisil y Tapantí, en Paraíso, las zonas indígenas y las áreas limítrofes). En muchos de estos casos los habitantes no están de acuerdo en pagarle a la municipalidad para que recolecte sus residuos y prefieren botarlos en bordes de ríos, quemarlos, enterrarlos o lanzarlos en botaderos clandestinos, que no son monitoreados por el Ministerio de Salud; esto señala un desafío central para la gestión ambiental.

Fuente: Soto, 2010.

El proyecto CYMA, coordinado por el Ministerio de Salud, el Minaet, Mideplan y el IFAM, le proporcionó al sector municipal una sistematización de información en el marco de la elaboración del Plan de Residuos Sólidos (Presol). El proyecto desarrolló planes de manejo en varias municipalidades. Los análisis han evidenciado que hay una gran cantidad y diversidad de instituciones que tienen que ver con el tema del manejo de los residuos sólidos, aunque son las municipalidades las que por ley tienen la obligación de recolectarlos, transportarlos y tratarlos. Cabe mencionar que, pese a la falta de recursos para

esta tarea, algunos fondos de cooperación internacional que son destinados a este propósito se administran en los ministerios, o bien en macroproyectos como Fomude o CYMA, sin llegar a los municipios (Soto, 2010).

Pese a que el Presol es un esfuerzo importante, a juicio de la CGR no se ha implementado en las municipalidades; los plazos señalados en el documento no se han cumplido, la guía propuesta tiene carencias y en la elaboración del plan de manejo de residuos no hay solidez técnica, pues no se solicitan "estudios de composición" que permitan conocer las características de los residuos sólidos

generados por la población (CGR, 2009c). Son muy pocos los estudios de ese tipo que se han realizado en el país (San José, Esparza). Esta información es vital para planificar adecuadamente la construcción de centros de acopio y el desarrollo de programas de reciclaje y compostaje. El Ministerio de Salud propuso una estrategia para la difusión de este plan.

Ante la dispersión municipal en este tema clave, el apoyo del IFAM a los gobiernos locales en cuanto al manejo de residuos sólidos se ha debilitado (Soto, 2010). Uno de los objetivos de esta institución es brindar capacitación y asesoría técnica, facilitar préstamos para la elaboración de estudios, la compra de lotes y la construcción de infraestructura para el correcto manejo de los residuos sólidos. Gracias a su intervención fue posible la compra de terrenos y la realización de estudios o construcciones de los rellenos sanitarios de Heredia, San José, Puntarenas, Cañas, Grecia, Guácimo, Matina, Siquirres, San Rafael, Corralillo, Corredores, Garabito, Santa Cruz, San Pablo, Upala, Limón, Oreamuno, Pérez Zeledón, Liberia y Nandayure. Además apoyó técnicamente la instalación de los rellenos de Cervantes, Tucurrique, San Ramón y Capellades, y proporcionó préstamos para la compra de materiales e insumos usados en el manejo de los residuos sólidos.

Durante muchos años el IFAM participó activamente en la elaboración de estudios para cuantificar la generación e impacto de los residuos sólidos; fruto de ese trabajo en el 2002 se publicó el documento *Evaluación nacional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en Costa Rica*, único en su tipo, con información primaria de índices de generación para todas las municipalidades del país. Además llevó adelante otros esfuerzos con el apoyo de la cooperación internacional, las universidades estatales, el sector privado y diversas ONG. No obstante, en años recientes el IFAM ha visto disminuido su presupuestos y su número de plazas, todo lo cual ha impedido la continuidad de valiosas iniciativas (Soto, 2010). En la actualidad el IFAM no cuenta con

suficientes recursos humanos y financieros para atender adecuadamente a 81 municipios, todos con distintas problemáticas y necesidades. En los dos últimos años el IFAM se ha involucrado con el proyecto Fortalecimiento Municipal y Descentralización (Fomude) en el tema de residuos sólidos. Fomude financió las subvenciones a la Federación de Municipalidades de Cartago (81.000 euros), a la Federación de Municipalidades de Alajuela (87.000 euros) y a Fundecor (78.000 euros); también colaboró en el cierre técnico del botadero de San Carlos (18.500 euros; E: Rivera, 2010).

Por último cabe mencionar que, con el auspicio de la Iniciativa Paz con la Naturaleza, en 2008 y 2009 se emitieron varios decretos para promover la “ambientalización” del Poder Ejecutivo. La Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (Digeca), del Minaet, impulsó la elaboración de manuales para la ejecución de este proyecto. En 2009 se reportaron avances en once entidades que han venido realizando acciones para lograr un comportamiento ecoamigable del Estado, lo que incluye planes de manejo de residuos sólidos, transporte sostenible y uso racional de agua y energía, entre otros.

### Cambios institucionales para enfrentar la vulnerabilidad y el riesgo

Desde la perspectiva de los procesos de gestión ambiental, el tema del riesgo ha motivado en los últimos años diversas iniciativas para la creación o modificación del marco normativo e institucional. También el cambio climático ha generado políticas y acciones tendientes a iniciar procesos de gestión para la mitigación y adaptación. En este apartado se describen algunas particularidades de la gestión institucional en estas dos áreas.

### Nuevos instrumentos y retos en gestión del riesgo

En materia de gestión del riesgo el país tiene varios años de vivir una transformación normativa e institucional. Las condiciones de vulnerabilidad y los factores que la determinan se

están acentuando; cada vez más los territorios están expuestos a diversas amenazas y requieren una gestión integrada. Esto relaciona la gestión del riesgo con el ordenamiento territorial. A nivel municipal, mientras en algunos cantones la atención del riesgo se restringe a la administración de los desastres (prepararse y dar respuesta), en otros se ha logrado dar carácter transversal al tema y avanzar en la prevención (gestión prospectiva) y el control del riesgo existente (gestión correctiva). Municipales como las de San José (pionera en abrir una oficina dedicada al tema), Escazú, Belén, Santa Ana, Heredia y otras pocas más, cuentan con encargados de incorporar acciones de prevención y control de riesgo a la gestión municipal y del territorio.

El Programa Estado de la Nación realizó un taller con funcionarios y funcionarias municipales y expertos<sup>29</sup>, para analizar los factores que inciden en la gestión del territorio con criterios de prevención del riesgo y reducción de los desastres. En este intercambio se señaló, por ejemplo, que muchos de los eventos originados por el manejo, transporte y almacenamiento de productos peligrosos evidencian que la zonificación del territorio municipal tiene severas fallas (se ha reportado, que en algunos casos, las áreas residenciales han sido invadidas por actividades industriales, lo que pone en riesgo a las poblaciones). También se planteó que la fuerte presión que la actividad inmobiliaria y los desarrolladores ejercen sobre el territorio y su regulación muchas veces provoca que un tipo de uso (conservación, protección de fuentes de agua, agrícola) se modifique a favor de sus intereses. Además se hizo ver la necesidad de que los gobiernos locales trabajen el tema no solo en el plano local, sino regionalmente (cuencas), como ya lo están haciendo algunos, para que sus estrategias tengan alcances más sostenibles.

En materia de gestión institucional, según Picado (2010) el concepto establecido en la Ley 8488, de 2006, implica que “la política de gestión del riesgo constituye un eje transversal de la labor del Estado Costarricense;

articula los instrumentos, los programas y los recursos públicos en acciones ordinarias y extraordinarias, institucionales y sectoriales, orientadas a evitar la ocurrencia de los desastres y la atención de las emergencias en todas sus fases”. Para la aplicación de la política, la Ley asigna a la CNE la obligación de elaborar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo, “como un instrumento de planificación estratégica que permita la articulación sistémica de programas, la delimitación de competencias institucionales, la asignación de recursos, la organización y los mecanismos de verificación y control”.

En esta dirección, en el 2009 la CNE convocó a un proceso de consulta para la elaboración del Plan Nacional de Gestión del Riesgo, el cual fue conocido y validado en el Foro Nacional de Gestión del Riesgo en ese mismo año. El Plan está estructurado a partir de siete ejes temáticos, de los cuales se derivan 46 acciones estratégicas y 91 metas que deben ser cumplidas por el Estado. Paralelamente, el Consejo de Gobierno dispuso que la gestión del riesgo debe constituirse en un eje transversal del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Ambas acciones recuerdan la necesidad adicional de consolidar el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, aún incipiente.

Otro de los grandes desafíos de la gestión institucional tiene que ver con los procesos de recuperación ante desastres de gran magnitud. Pasado más de un año desde el terremoto de Cinchona, el “Plan de Recuperación hacia el Desarrollo” se propuso llevar adelante cada una de las actividades propuestas asegurando que no se reconstruya el riesgo y utilizando criterios que impulsen un desarrollo sostenible y seguro<sup>30</sup>. Se definieron cinco líneas de intervención: vivienda, infraestructura, ambiente, producción y empleo y servicios básicos. La estrategia de recuperación está a cargo del Ministerio de Coordinación Interinstitucional y la CNE, que encabezan un comité de coordinación entre diversas entidades.

La CNE y el Mivah proyectan entregar viviendas a las 93 familias afectadas por el terremoto en el segundo

semestre del 2010 (Rosales y Salazar, 2010). La construcción de la infraestructura urbana es parte de un proyecto maestro denominado “Construyendo el desarrollo desde la integración, la armonía social y ambiental”, el cual está siendo liderado por el Ministerio de Salud en coordinación con la CNE y otras instituciones autónomas. De dieciocho centros educativos (ubicados en cantones y distritos que estuvieron entre los más impactados por el terremoto), seis deben ser reubicados y a los doce restantes se les han hecho trabajos varios (reforzamiento de estructuras, reconstrucción parcial, construcción de aulas provisionales mientras llegaran soluciones permanentes), todo con un costo de poco más de 217 millones de colones (MEP, 2010). Desde que se dio el sismo en Cinchona, el Conavi se ha enfocado en la recuperación de la ruta 126 (Cariblanco-Carizal) y la ruta 712, en Bajos de Toro Amarillo.

### Acciones sectoriales para adaptación y mitigación del cambio climático

En la Administración 2006-2010, el Gobierno planteó la propuesta de que, para el año 2021, Costa Rica sea neutra en emisiones de carbono, como parte de las acciones impulsadas en el marco de la Iniciativa Paz con la Naturaleza y la Estrategia Nacional de Cambio Climático. La propuesta se expuso en la Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, junto a algunos logros recientes como el aumento en la cobertura boscosa y la expansión de los PSA hasta abarcar un total de 600.000 hectáreas. Esta meta implicaría un esfuerzo para la conservación de ecosistemas y la instauración de una economía “descarbonizada” (que no se base en combustibles fósiles), tema que se analiza en el capítulo 3 de este Informe.

Las evidencias con que se cuenta hoy en día sugieren que el país debe prepararse para incluir la variable de cambio climático en todos sus procesos de planificación y desarrollo. En este sentido, se han identificado medidas de adaptación para los sectores forestal e industrial,

para la biodiversidad, para los servicios públicos (agua, saneamiento y electricidad) y para el sector agropecuario (recuadro 4.15), que deben ser parte de un debate que comience a poner este tema en una agenda integrada con la gestión del riesgo y, principalmente, con la estrategia de desarrollo.

Uno de los sectores más vulnerables es el de salud pública, dada la estrecha relación que existe entre el comportamiento de los fenómenos atmosféricos y los procesos biológicos que causan las enfermedades. Ejemplo de ello es el dengue, cuya incidencia aumenta de

manera consistente con la aparición y persistencia de los fenómenos de El Niño y La Niña. El asma, la bronquitis y las cardiopatías son generadas por los altos niveles de ozono en la atmósfera y el estrés fisiológico asociado a las olas de calor, así como las diarreas tienden a incrementarse durante las fases del fenómeno de La Niña. En general, el peso del clima como componente del riesgo en salud podría tender a crecer en los próximos años (Bonilla, 2010).

Por otra parte, el cambio climático también requiere esfuerzos en materia de conservación de la biodiversidad.

#### RECUADRO 4.15

### Mitigación y adaptación del agro costarricense al cambio climático

El cambio climático provocará aumentos de temperatura y sequías más prolongadas, que afectarán severamente al sector agropecuario costarricense. Cabe considerar que las sequías ocasionadas por el fenómeno de El Niño en setiembre del 2009 dejaron sin producción 1.500 hectáreas sembradas de arroz en Guanacaste (con pérdidas cercanas a los 1.200 millones de colones). El 25% de la siembra nacional de este grano fue afectada (Oviedo y Agüero, 2009). El MAG no dispone de un presupuesto para reconocer las pérdidas económicas a los productores agrícolas y ganaderos.

El caso del café es el mejor estudiado en lo que concierne a los efectos del cambio climático. Las temperaturas más altas tienden a afectar negativamente su calidad y cosecha. La lluvia requerida para el cultivo es de entre 1.500 y 2.000 milímetros por año (ITC, 2010) y con las sequías generadas por el cambio climático, es probable que los cafetales de tierras baja desaparezcan (Baker y Hagggar, 2007). Cada vez más será necesario cultivar café bajo condiciones de riego y, por ende, se dará un aumento en los costos de producción (ITC, 2010). En este escenario, los pequeños productores serán los más perjudicados. Existen varias opciones para adaptar el cultivo del café a los problemas

ocasionados por el cambio climático, como la conservación de suelo con materia orgánica, el uso de sistemas de irrigación más eficientes y la reducción del empleo de sustancias químicas en las plantaciones, ya que el café emite gran cantidad de CO<sub>2</sub> por la fertilización y genera gas metano en su proceso de beneficiado húmedo; un sistema agroforestal de café con árboles de sombra puede disminuir las temperaturas hasta 3 ó 4°C (ITC, 2010). También es importante analizar alternativas para ligar al caficultor con mercados de carbono, en los que podría obtener un ingreso económico adicional, a cambio de reducir la huella de carbono de su finca.

El tema de la adaptación al cambio climático en el sector agrícola apenas comienza a ser discutido por las autoridades responsables. En el 2009 se realizó en el Catie un taller que buscó sentar las bases de una metodología para la medición de los GEI relacionados con los cultivos de exportación más importantes del país (González, 2009). También se realizó el seminario “Impacto del cambio climático en la caficultura y sus estrategias de adaptación”, organizado por Coocafé, que tuvo como objetivo determinar qué instancias de coordinación técnica y financiera se requieren para impulsar las acciones de adaptación.

Fuente: Elaboración propia con base en Bach, 2010.

En la Cuarta Conferencia de las Partes de la Convención interamericana para la protección y la conservación de las tortugas marinas (2009), la delegación costarricense formuló una propuesta, que fue aprobada por consenso (CIT-COP4-2009-R5), para la adaptación al cambio climático de las tortugas marinas. En el país se han tomado diversas acciones para la protección estos animales ante las variaciones del clima, con importante participación de comunidades y organizaciones sociales (recuadro 4.16).

El uso del territorio forestal también tiene un rol en el esfuerzo por mitigar el cambio climático. Se estima que Costa Rica podría capturar 61.924 gigagramos de carbono durante el período 2010-2030, a partir de la política forestal. Si se disminuyera a la mitad la tasa de deforestación observada entre 2000 y 2005 en bosques de viejo crecimiento y secundarios, se duplicara la regeneración natural en los bosques privados fuera de Guanacaste y se triplicara la regeneración natural en las reservas indígenas, se calcula que el país sería capaz de capturar 139.125 gigagramos de carbono adicionales para el período 2010-2030. Costa Rica cuenta con casi 220.000 hectáreas de bosque secundario con alrededor de quince años, ubicados en tierras privadas (FAO, 2008). En territorios como esos, el país podría lograr la retención y consolidación de los procesos de regeneración natural mediante incentivos (Obando, 2010). Asimismo, se podrían regenerar o reforestar 724.000 de las 937.000 hectáreas que actualmente están en conflictos de uso: se estima que en terrenos privados existen más de 650.000 hectáreas catalogadas bajo “uso agropecuario”, pero en realidad corresponden a la categoría de uso forestal (Obando, 2010).

Finalmente cabe mencionar que la Iniciativa Paz con la Naturaleza publicó el estudio *Percepción y actitudes de la población costarricense ante el cambio climático*, basado en una encuesta realizada en el 2009. Entre sus hallazgos señala que el tema del cambio climático no es prioritario para los y las costarricenses (la salud pública y la seguridad ciudadana figuran como los más

#### RECUADRO 4.16

### Junquillal: paliativos al cambio climático desde la comunidad

Playa Junquillal se localiza en el cantón de Santa Cruz, Guanacaste, y tiene una población de 250 habitantes. Es una de las playas de anidación secundaria más importantes del Pacífico Norte para tortugas baula, lora y negra. Entre las principales amenazas para estas especies que se han identificado en la localidad, se encuentran el saqueo de nidos, la contaminación lumínica y el sobrecalentamiento de la arena durante la estación seca (letal para el desarrollo embrionario). En respuesta a esta situación, la WWF inició en 2005 el proyecto “Conservación Baulas del Pacífico”, el cual ha contado con una activa participación comunal. El proyecto y la comunidad buscaron garantizar la protección a largo plazo de Junquillal mediante la mitigación del impacto causado por el cambio climático, lo que hace de esta una experiencia pionera en el país.

La temperatura de la arena en Junquillal es hasta 3°C inferior a la del amplio y deforestado sector de costa adyacente (diferencia suficiente para conseguir una incubación exitosa de los nidos de tortuga). Sin embargo, se observa una pérdida progresiva, de entre ocho y quince metros, de la playa cubierta por vegetación herbácea. Esto es preocupante, ya que de

continuar la pérdida de playa se eliminarían las áreas de anidación. En una simulación realizada por la WWF se demostró que, ante un aumento del nivel del mar, el área más inundada de Junquillal sería su parte trasera. La comunidad y el proyecto “Conservación Baulas del Pacífico” decidieron buscar paliativos ante esta realidad. Así, en 2009 se sembraron 1.300 árboles de especies nativas en un frente deforestado de la playa, y los nidos de tortugas son trasladados en su totalidad por un grupo de jóvenes locales, llamado *Baula Boys*, a un tortugario protegido de las altas mareas y el fuerte sol.

Miembros de la Asociación de Desarrollo de Junquillal (ADIJ) y del proyecto antes citado han recibido cursos sobre diseño de planes reguladores y participan en talleres para su elaboración. Ellos apuestan a una planificación territorial que considere las zonas vulnerables a inundaciones como criterio para la ubicación de nuevas construcciones. La búsqueda de paliativos al cambio climático desde la misma comunidad puede marcar una gran diferencia en el futuro, y Junquillal puede ser un modelo de los esfuerzos en ese sentido.

Fuente: Francia, 2010.

importantes). La mayoría de los entrevistados indicó que su principal acción para combatir del fenómeno consiste en ahorrar energía. El 86% manifestó estar preocupado o muy preocupado por el fenómeno. El estudio plantea la necesidad de una mayor colaboración entre diversas entidades públicas para el diseño de políticas nacionales, y el establecimiento de estrategias de comunicación que divulguen entre la población acciones de mitigación y adaptación en este campo (Vignola, 2010).

### Capacidades para la gestión ambiental

Este apartado analiza las capacidades institucionales en materia de gestión ambiental, en términos de financiamiento, recursos humanos y técnicos.

Este año el énfasis de esta sección se pone en el sector de conservación, que cuenta con mayor información y muestra más dinamismo que otras áreas. Se reporta una mejora en los recursos disponibles en este ámbito, aunque la subejecución presupuestaria evidencia la necesidad de agilizar la gestión institucional. Pese al repunte económico en materia de conservación, el sector ambiental no muestra mejores capacidades para atender otros desafíos de la gestión de recursos naturales, la minimización de impactos o la mejora en el control ambiental por parte de las entidades públicas.

Como señala un reciente estudio del Cinpe, los esfuerzos de conservación generan grandes beneficios económicos al país y a las comunidades aledañas

a las áreas protegidas. Se estima que las ASP generaron 778.148 millones de colones en el 2009; el 70,2% provino del turismo y un 26,4% de la generación hidroeléctrica (Cinpe, 2010). No obstante este significativo aporte a la economía, es hasta años recientes que se percibe un repunte financiero para mejorar las capacidades estatales de gestionar estas áreas.

El presupuesto del Sinac mostró un crecimiento real durante el período 2007-2009. Esta dotación de recursos es complementada por tres fondos creados por leyes especiales (Fondo de Parques Nacionales, Fondo Forestal y el Fondo de Vida Silvestre), cuyas contribuciones representan cerca de la mitad de los ingresos totales de esa institución. En los años indicados el mayor aporte provino del Fondo de Parques Nacionales (más del 40%), que percibe ingresos por concepto de timbres, derechos de admisión a las ASP y otras tarifas por servicios. El presupuesto de estos fondos, en conjunto, creció en términos reales un 28,6% entre 2007 y 2008, y un 10,6% entre 2008 y 2009 (gráfico 4.11). En el último período el crecimiento de los fondos especiales se mantuvo gracias al aumento en el presupuesto del Sinac. Cabe mencionar que, de los 68.498 millones de colones asignados

a las instituciones del sector ambiental en el año 2009, solo se ejecutó cerca de la mitad (52%). El Minaet representó el 42% del total de los ingresos del sector, pero tuvo el porcentaje más bajo de ejecución (CGR, 2010).

Más de la mitad de los ingresos del Fondo de Parques Nacionales proviene de los derechos de entrada a las ASP. En el año 2009 los parques nacionales Manuel Antonio, Poás, Irazú y Tortuguero fueron los que obtuvieron mayores ingresos por este concepto. Durante ese año, la recaudación por entrada en el conjunto de las ASP ascendió a 4.001 millones de colones, y la cantidad de visitantes creció un 59,1% del 2000 al 2009. Esto ha motivado diversas iniciativas en materia de turismo sostenible en el Sinac. Así por ejemplo, con fondos de cooperación técnica aportados por el BID, se puso en marcha un proyecto que busca mejorar la planificación en siete ASP y definir el diseño de inversiones turísticas en tres parques nacionales (Sinac, 2010).

En lo concerniente a recursos humanos, el personal con que cuentan las ASP aumentó un 17,4% (87 funcionarios) en el período 2006-2009. No obstante, la distribución de estos recursos no parece responder al tamaño de estos territorios o al esfuerzo requerido para

su gestión. Si se analiza la cantidad de hectáreas por funcionario que están bajo el resguardo de cada área específica (cuadro 4.21), se observa, por ejemplo, que las ASP más grandes no son las que tienen mayor dotación de personal. Aunque los fondos del Sinac financian la mayor parte del equipo humano (65,2%, sin incluir el Área de Conservación Guanacaste, para la cual se desconoce la distribución de los fondos para el año 2009), el aporte del Fondo de Parques Nacionales es significativo (32,9%) lo mismo que la participación de diferentes ONG (Fundación de Parques Nacionales, Fundación Moore-Corcovado y Fideicomiso del Área de Conservación Guanacaste).

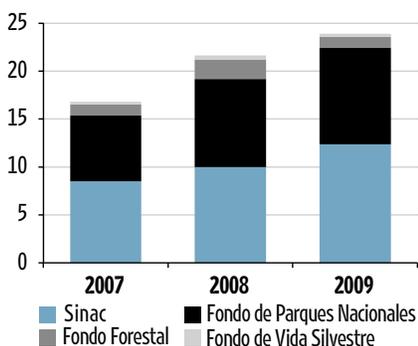
Actualmente, solo en 60 de las 169 áreas silvestres protegidas existe presencia institucional permanente del Estado, y se notan brechas en la cobertura según la categoría de manejo: los parques nacionales tienen el 100% de presencia institucional permanente, mientras en zonas protectoras la proporción es inferior al 20% y en refugios de vida silvestre, reservas forestales y humedales es cercana al 20% (gráfico 4.12).

Otro elemento que evidencia las dificultades para una gestión estatal eficiente es la falta de planes de manejo

GRAFICO 4.11

**Presupuesto real<sup>a/</sup> generado por los fondos especiales del Sinac**

(miles de millones de colones constantes de julio del 2009)



a/ Deflatado con el IPC promedio del año.

Fuente: Elaboración propia con datos del Sinac.

CUADRO 4.21

**Número de funcionarios y territorio asignado en áreas de conservación. 2009**

Área de conservación	Total	Hectáreas por funcionario
La Amistad Pacífico	31	25.868
Tortuguero	33	
Cordillera Volcánica Central	70	9.322
Pacífico Central	64	8.559
La Amistad Caribe	29	
Huetar Norte	25	26.412
Guanacaste	95	1.610
Marina Isla del Coco	22	
Osa	104	4.139
Tempisque	53	
Arenal-Tempisque	61	6.353

Fuente: Corrales, 2010, con datos del Sinac.

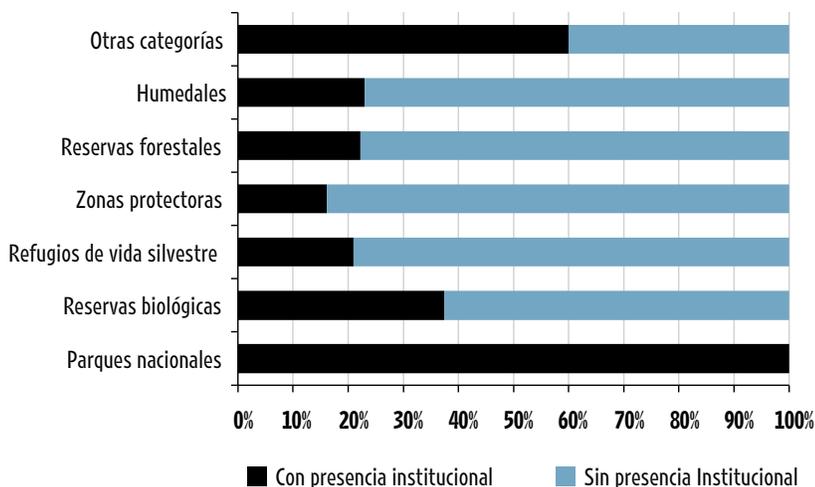
en las ASP. En el período 2006-2009 únicamente el 52% de ellas contaba con este instrumento o estaba elaborándolo. Los más avanzados son los

relacionados con los parques nacionales (75%) y los refugios de vida silvestre (71%; entre estos últimos se incluyen los refugios privados, para los cuales

tener un plan de manejo es requisito para el reconocimiento oficial). Es importante destacar que las reservas biológicas presentan todavía un valor muy bajo en cuanto a la preparación de planes de manejo (<25%) y que las categorías que tienen como objetivo la preservación y aprovechamiento de los recursos naturales también muestran valores bajos (reservas forestales 33%, zonas protectoras 19% y humedales 8%; Sinac, 2010).

Como se observa, pese al enorme aporte económico que generan las ASP, la capacidad del Estado para gestionarlas con sus propios medios ha sido limitada, y esto ha abierto espacios para la participación de otros actores. Desde 1973 se han desarrollado experiencias de manejo compartido de ASP, pero no es sino hasta recientemente que se han puesto en marcha iniciativas surgidas en el plano local, como respuesta a una presión social concreta. En el 2009 se reportaron experiencias de manejo compartido en diez ASP, con apoyo de grupos académicos, comités locales y ONG (cuadro 4.22). En la atención de visitantes en las ASP también hay

**GRAFICO 4.12**  
**Presencia institucional<sup>a/</sup> en las ASP, por categoría de manejo 2009**



a/ Por presencia institucional se entiende la existencia de personal aportado directamente por el Estado en el área específica, dedicado a las labores necesarias para su administración y resguardo.

Fuente: Elaboración propia con base en Sinac, 2010.

**CUADRO 4.22**  
**Experiencias locales de manejo compartido de áreas silvestres protegidas. 2009**

Área de conservación	Área silvestre protegida	Contraparte
Área de Conservación Cordillera Volcánica Central	Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes	Universidad de Costa Rica
Área de Conservación Arenal Huetar Norte	Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro	Consejo local (varios)
Área de Conservación La Amistad Caribe	Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo Zona Protectora Río Banano Parque Nacional Cahuita Zona Protectora Cuenca del río Siquirres	Comité asesor (varios) Comisión interinstitucional (varios) Comité de manejo (varios) Comité de cuencas (varios)
Área de Conservación Tempisque	Zona Protectora Nosara Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional	Fundación Monte Alto Comité local (varios)
Área de Conservación Pacífico Central	Zona Protectora Cerros de Escazú Parque Nacional Manuel Antonio	Asociación para la Conservación y Desarrollo de los Cerros de Escazú Junta Directiva del Parque Recreativo Nacional Playas de Manuel Antonio

Fuente: Sinac, 2010.

participación de guías locales, en su mayoría residentes de las comunidades aledañas. En 2009, veinte organizaciones locales con 317 miembros activos prestaban servicios de guías a los visitantes en quince áreas protegidas (Sinac, 2010).

Por último, durante el año en estudio estuvieron vigentes siete proyectos de cooperación internacional que ejecutaron inversiones en diferentes regiones del país. “Costa Rica por Siempre” apoya al Sinac en el cumplimiento de

las metas establecidas en el Programa de Trabajo de Áreas Protegidas, de la Convención de Diversidad Biológica. El proyecto “Incremento de la representatividad ecológica y efectividad de manejo de las áreas marinas protegidas dentro del sistema de áreas protegidas de Costa Rica”, financiado por el GEF, pretende mejorar la representatividad ecológica marina, los mecanismos financieros y el sistema de monitoreo para las áreas protegidas marinas.

**La coordinación del capítulo** estuvo a cargo de Leonardo Merino.

**Colaboró como asistente de investigación** Amanda Chaves.

**Se prepararon los siguientes insumos:** “Gestión del riesgo y cambio climático”, de Alice Brenes (Flacso); “Problemática de la minería metálica en Costa Rica”, de Allan Astorga; “Política pública ambiental en Costa Rica: ordenamiento territorial y energía”, de Alonso Ramírez (IIS-UCR) y Flavio Mora (UCR); “La zona marino costera: recursos y conservación”, de Ana Fonseca (WWF); “Situación de la potabilización y saneamiento en Costa Rica”, de Ana Lorena Arias (Surá Soluciones); “Conservación y biodiversidad: resultados de la gestión ambiental”, de Lenin Corrales; “Desafíos e impactos ambientales del uso energético y huella de carbono”, de Freddy Martínez (Recope); “Hacia una conciencia ambiental del sector agrícola”, de Oliver Bach (Rainforest Alliance); “Generación y manejo de residuos sólidos”, de Silvia Soto (ITCR); “Gestión del recurso hídrico y uso del agua”, de Yamileth Astorga (Progai-UCR) y “Nivel de cumplimiento de las principales sentencias judiciales en materia ambiental relativas a la protección del recurso hídrico”, de Nicolás Boeglin (UCR).

**Por sus contribuciones específicas para el texto se agradece** a Arturo Molina (DSE), Francisco Angulo (ESPH), Mario Arias

(UCR), Yetti Quirós (Sepsa), German Obando (Fundecor), Nicolás Boeglin (UCR), Diego Fernández y Antonella Mazzei (Programa Estado de la Nación), Adriana Bonilla, Mariana Solano y Leda Peralta (UCR), Mario Coto (Sinac), Javier Baltodano (Coecoceiba), María Luisa Fournier (IRET-UNA), Roberto Flores (Mideplan), Gabriel Francia (WWF) y Carlos Picado (CNE). Amanda Chaves y Alberto Mora (Programa Estado de la Nación) apoyaron labores de síntesis y redacción en diversas secciones de este capítulo. Andreas Mende (Alemania), Luis Zamora y Rosendo Pujol (ProDUS) apoyaron con la información y la elaboración de mapas.

**Por su revisión y comentarios a los borradores del capítulo** se agradece a Jaime García (UNED), Jorge Fallas (ICAA), Carlos Romero (Senara), Arturo López (Municipalidad de San José), Mario Coto y Gustavo Induni (Sinac), Sandra Jiménez (Minaet), Grettel Salazar (ONF), Esteban Ramos, Héctor Chaves y Kattia Chacón (Cuerpo de Bomberos), Jimmy Fernández (Recope), Mario Arias (UCR), Oliver Bach (Rainforest Alliance), Pedro León (Cenat), José María Blanco (BUNCA), Guido Barrientos (Programa Estado de la Nación) y Darner Mora (Laboratorio Nacional de Aguas).

**Un agradecimiento especial** a German Obando y Fundecor por el apoyo material para el proceso de investigación. A Diego Fernández y Rafael Segura (Programa Estado de la Nación) por su apoyo en la aplicación de metodologías estadísticas. A Natalia Morales, José Antonio Rodríguez

y Antonella Mazzei (Programa Estado de la Nación) por el apoyo en la búsqueda y procesamiento de información.

**Los talleres de consulta** se realizaron los días 25 y 31 de mayo, 25 de junio y 6 de agosto de 2010, con la participación de: Luis Fernando Alvarado, Randall Arauz, Jorge Luis Araya, Mario Arias, Hazel Arias, Ana Lorena Arias, Allan Astorga, Yamileth Astorga, Esteban Ávila, Oliver Bach, Javier Baltodano, Ana Isabel Barquero, Sandra Blanco, Melissa Blandón, Nicolás Boeglin, Adriana Bonilla, Alonso Brenes, Alice Brenes, Juan Cambronero, Wilson Campos, Magda Campos, Jorge Carrera, Luisa Castillo, Lenin Corrales, Hazel Díaz, Juan Figuerola, Ana Fonseca, María Luisa Fournier, Luis Gámez, Jaime García, Orlando García, Miguel García, Francisco Herrera, Marco Jaubert, Quirico Jiménez, Sergio Jiménez, Julio Jurado, Allan Lavell, Pedro León, Diego Lezama, Freddy Martínez, Felipe Matos, Guido Miranda, Flavio Mora, Sergio Musmanni, German Obando, Marian Pérez, Carlos Picado, Guillermo Porras, Rosendo Pujol, Yetti Quirós, Alonso Ramírez, Elizabeth Ramírez, Esteban Ramos, Carlos Roldán, Juan Luis Salas, Grethel Salazar, Sergio Sepúlveda y Silvia Soto.

**La edición técnica** la efectuaron Jorge Vargas-Cullell, Leda Muñoz e Isabel Román, con el apoyo de Amanda Chaves.

**La revisión y corrección de cifras** fue realizada por Natalia Morales, Amanda Chaves y Antonella Mazzei.

## NOTAS

- 1** Por huella ecológica se entiende la concebida por Mathis Wackernagel y William Rees (1996) y que consiste en la “medida de cuánta tierra, agua y recursos naturales por persona, ciudad, país o la humanidad entera, se requieren para producir los recursos que consume.” Este dato se contrapone a la biocapacidad, es decir, el territorio disponible por persona para satisfacer ese consumo, y la combinación de ambos genera una cifra de deuda o crédito ecológico. Un mayor detalle metodológico puede consultarse en Programa Estado de la Nación, 2009 y Chaverri, 2009.
- 2** El cambio climático, íntimamente relacionado con este tema, se estudia en otro apartado en esta misma sección. Un análisis de algunas alternativas para mejorar la matriz energética se presenta en una contribución especial, en la sección “Debates para el desarrollo” de este Informe; asimismo, en el capítulo 3 se aborda la propuesta de “carbono neutralidad”, desde la perspectiva económica.
- 3** Para analizar la huella de carbono se ha empleado la metodología aplicada en el Decimoquinto Informe (expuesta en Chaverri, 2009) utilizando datos nacionales tomados en su mayoría de Molina (2009). El concepto de “huella de carbono” está asociado específicamente a la cantidad de CO<sub>2</sub> producido por el uso de combustibles fósiles, y representa la cantidad de territorio (en hectáreas globales por persona) que sería necesario para absorber esas emisiones. La medición aquí presentada difiere de la estimación que realiza la Ecological Footprint Network, dado que, como se definió anteriormente, este análisis no incluye otras fuentes de emisión que tienen menor peso relativo y menor información disponible.
- 4** La noción de “abatimiento” se asocia al acto de “apagar un fuego”, e implica un costo al que se denomina costo de abatimiento. Este costo se estima mediante la relación de dólares por tonelada de carbono evitada.
- 5** Para una descripción completa del tipo de zonas en las que se presentan yacimientos minerales y las formas en que lo hacen, consúltese Astorga, A., 2010b.
- 6** Las referencias que aparecen anteceditas por la letra “E” corresponden a entrevistas o comunicaciones personales realizadas durante el proceso de elaboración de este Informe. La información respectiva se presenta en la sección “Entrevistas”, de la bibliografía de este capítulo.
- 7** La metodología utilizada en este caso fue desarrollada por Smolan y Erwit (2007) y contempla la recopilación de información disponible por productores de materia prima; también toma en cuenta a los industriales que procesan o utilizan esa materia prima hasta llegar al proceso de distribución del bien final. Todos los consumos se suman y se dividen entre la cantidad del bien que se produce en una determinada zona.
- 8** Según el Reglamento de Calidad del Agua Potable, ésta se define como “toda agua que, empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud”.
- 9** El estudio abarcó los cantones de Heredia, San Rafael, San Pablo y Santo Domingo y fue desarrollado por el Idespo (UNA).
- 10** La Comisión Europea identificó en el 2010 un mejoramiento en el sistema oficial de control para productos fitosanitarios, aunque halló pruebas sobre residuos inaceptables de estos mismo productos, por lo que solicitó mejoras al país (Agrow, 2010).
- 11** Las áreas dedicadas a cultivos de exportación aumentaron en 125.000 hectáreas en este período, debido a la expansión de los cultivos de piña, palma africana, tubérculos, naranja, banano, melón, plátano, palmito, mango, ornamentales, flores y helechos.
- 12** Se midió el metabolito 3,5,6-trichloro-2-pyridinol (TCP) en orina de niños de 6 a 9 años de edad en tres localidades: una comunidad bananera rodeada de plantaciones en la cual se utilizan las bolsas impregnadas con clorpirifós, una comunidad de pequeños productores de plátano que emplean esas bolsas y una comunidad que cultiva plátano orgánico y no usa bolsas impregnadas de clorpirifós.
- 13** Se utilizó un juego de mapas de cobertura boscosa a nivel nacional proporcionado por el Instituto Meteorológico Nacional para los años 1980 y 1990, y por el Fonafifo para los años 2000 y 2005.
- 14** Los servicios ambientales se definen como los que brindan el bosque y las plantaciones forestales, y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medioambiente. Son los siguientes: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, protección de agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico, protección de la biodiversidad para conservación y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético, protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos (Ley Forestal nº 7575, artículo 3, inciso k).
- 15** Ramsar es la “Convención relativa a los humedales de importancia internacional”, y se enfoca especialmente en la protección de estos ecosistemas como hábitats de aves acuáticas. Las reservas de la biosfera son áreas seleccionadas por el programa “El hombre y la biosfera”, de reconocimiento internacional y bajo soberanía del país, pero que no están cubiertas por ningún tratado; y las declaratorias de patrimonio de la humanidad corresponden a un programa creado en el marco de la “Convención para la cooperación internacional en la protección de la herencia cultural y natural de la humanidad”, de la Unesco.
- 16** El Sinac (2009a) menciona, en su “IV Informe de País” a la Convención de Biodiversidad, que Costa Rica registra la presencia de cerca de 95.000 especies.
- 17** Consúltese la sección “Siglas y acrónimos” de este Informe, para conocer el significado de las siglas indicadas.
- 18** Para prevenir y mitigar los impactos, en septiembre de 2009 se terminó de elaborar el Plan Sectorial Agropecuario 2009-2010, que tiene entre sus objetivos reducir los efectos del fenómeno de El Niño a través de la coordinación de acciones entre los sectores público y privado.
- 19** En 2006 el Ministerio de Salud reestructuró su Unidad de Gestión de Riesgo, reduciendo el equipo de trabajo a un único responsable, encargado además de otras amenazas, riesgos y desastres (Ruepert et al., 2009).
- 20** El tema de las políticas en materia de cambio climático se aborda en el apartado “Procesos de la gestión ambiental”. Del mismo modo, las emisiones de gases contaminantes de efecto invernadero son analizadas en la sección dedicada al tema de la energía en este mismo capítulo, así como en una contribución especial de la sección “Debates para el desarrollo” del Informe. En el capítulo 3 se presenta un estudio sobre la propuesta de “carbono neutralidad” para el 2021.
- 21** Según el registro de acciones colectivas elaborado por García (2010).
- 22** La investigación que alimenta este apartado realiza una conceptualización sobre políticas públicas y de ordenamiento territorial, e incluye también un ejercicio similar en torno al marco normativo e institucional de las políticas públicas en materia de energía (cfr. Ramírez y Mora, 2010).
- 23** El estudio se basa en encuestas/cuestionarios aplicados a los recurrentes.
- 24** Detalles de las sentencias y las respuestas institucionales se pueden consultar en Boeglin, 2010c.
- 25** En el caso de la primera sentencia se obtuvo respuesta de cuatro municipalidades solamente. Para la segunda se recibió respuesta del Senara y de seis municipios.
- 26** Santo Domingo, San Rafael, San Isidro, Barva, Santa Bárbara y el cantón central de Heredia, así como Moravia y Vázquez de Coronado.
- 27** Los resultados de los estudios técnicos efectuados por el Senara en 2009 en el Parque Nacional Las Baulas confirmaron los hallazgos de la investigación realizada por la UCR en 2007, en la cual se plantea que el acuífero de Playa Grande presenta una vulnerabilidad extrema, que “condiciona en todos sus extremos el uso del suelo”. Senara negó en un comunicado de prensa la aplicación de la “Matriz de criterios de uso del suelo según la vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos para la protección del recurso hídrico” en el territorio nacional. En febrero de 2010 la Sala Constitucional ordenó a la Gerencia notificar de inmediato que la citada matriz debe aplicarse en todo el territorio nacional y mantener los criterios de protección de aguas subterráneas que la misma contiene (Arias, M., 2010c; Rodríguez, 2010).
- 28** Se trató de Catarina de Albuquerque, nombrada experta independiente en mayo del 2008 por el Consejo de Derechos Humanos, a raíz de un mandato que reconoce la relación entre acceso equitativo al agua potable y derechos humanos.
- 29** El taller se realizó el 25 de junio del 2010 y en él participaron representantes de las municipalidades de Belén, Santa Ana y Escazú, así como dos expertos en el manejo del desarrollo y la planificación urbana. Sus resultados se pueden consultar en Brenes, 2010.
- 30** Un análisis más detallado de los componentes y logros del proceso de recuperación en Cinchona se puede consultar en Brenes, 2010.