

CAPITULO
4Armonía
con la naturaleza

INDICE

Hechos relevantes	227
Valoración general	229
Valoración del Duodécimo Informe	230
Aspiraciones	230
Introducción	231
El contexto de la gestión ambiental	231
Desencuentros entre legislación ambiental y actividades productivas	231
Desarrollo inmobiliario y desregulación: Guanacaste y Pacífico Central	237
Conflictos socioambientales: mayor uso de las instancias formales	239
Gestión del patrimonio	242
Crecimiento sostenido pero vulnerable de las áreas protegidas	242
Urge compartir responsabilidades en la conservación	246
Mejor conocimiento evidencia amenazas sobre la biodiversidad	248
La zona marítimo-terrestre: un patrimonio sin control	249
Gestión del cambio socioambiental: uso y presión sobre los recursos	252
Riesgos para las aguas dulces y marinas	252
Recuperación de la cobertura forestal: un avance vulnerable	256
Patrones de consumo energético comprometen la sostenibilidad	263
Deficiencias y avances puntuales en el manejo de residuos sólidos	267
Gestión del cambio socioambiental: dinámicas territoriales	268
Estado y uso del territorio en las principales cuencas hidrográficas	269
Algunos desafíos en materia de ordenamiento territorial	279
Gestión del riesgo	279
Población mantiene vulnerabilidad a eventos naturales	280
Cambio climático y gestión del riesgo: un abordaje pendiente	283

HECHOS RELEVANTES

- » Costa Rica aprobó el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología.
- » Se promulgó la Ley de desarrollo, promoción y fomento de la actividad agropecuaria orgánica.
- » Se crearon cuatro nuevos refugios de vida silvestre. El área protegida alcanzó un 26,4% del territorio nacional, y las reservas privadas un 3%.
- » El proyecto Grúas II identificó vacíos de conservación de biodiversidad en un total de 283.322 hectáreas, un 5,6% del territorio nacional.
- » Estudio señala los golfos Dulce y Papagayo como "puntos calientes" en riqueza de biodiversidad que no cuentan con ningún tipo de protección.
- » En la zona indígena cabécar de Chirripó (Duchii) se encuentran 105 de las 181 especies del país incluidas en la "Lista roja" de UICN.
- » Guanacaste y el Pacífico Central muestran un acelerado desarrollo inmobiliario. Entre 2005 y 2006, el total de metros cuadrados construidos en el país creció un 31%, en tanto que en Guanacaste el crecimiento fue de 69,5% y en Puntarenas de 44,3%.
- » Dieciséis cantones se ubican por debajo de los parámetros nacionales de servicio de agua potable, generalmente en zonas con bajo índice de desarrollo humano.
- » En el país se quedan sin recolectar 310.691 toneladas métricas anuales de basura. El mayor porcentaje corresponde a Guanacaste (50%).
- » Estudio registra una cobertura forestal del 48% del territorio nacional con una tasa de recuperación del 2,4%.
- » Autoridades anuncian posible desabastecimiento de madera.
- » El área sembrada de piña creció un 208% entre 2000 y 2006; existe preocupación con respecto a sus impactos ambientales.
- » Se incrementó el uso de hidrocarburos (diesel y búnker) para generación térmica de electricidad. Las ventas de Recope en estos rubros pasaron de un 3,3% a un 6,6%.
- » La Sala Constitucional resolvió un recurso de amparo y obligó al Minae, el Minsa, el ICAA y 34 alcaldes de las municipalidades de la cuenca del río Grande de Tárcoles, a adoptar las acciones necesarias para eliminar de manera integral los focos de contaminación que existen a lo largo de la cuenca y revertir el daño ambiental ocasionado.
- » En Guanacaste, Pacífico Central y Huetar Norte, la cantidad de pozos perforados en el período 2000-2005 superó el total de la década de los noventa.
- » El insecticida *endosulfan* y el fungicida *clorotalonil*, utilizados en las plantaciones de las llanuras del Caribe, fueron detectados en los suelos y el aire de los parques nacionales Braulio Carrillo (sector Barva) y volcán Poás.
- » Incendios en la empresa Químicos Holanda en Limón, y en la estación de servicio Shell de Escazú, cobraron cuatro vidas y pusieron en evidencia debilidades para la prevención y control de impactos por accidentes tecnológicos.

CUADRO 4.1

Resumen de indicadores ambientales. 2002-2006

Indicador	2002	2003	2004	2005	2006
Gestión del patrimonio					
Área en parques nacionales (ha) ^{a/}	625.634	621.267	617.186	625.531	628.990
Área en reservas biológicas (ha) ^{a/}	21.675	21.663	22.032	22.032	22.036
Área en refugios nacionales de vida silvestre (ha) ^{a/}	180.642	182.473	184.983	243.040	236.302
Área en reservas forestales (ha) ^{a/}	227.834	227.545	228.630	221.239	216.257
Área en zonas protectoras (ha) ^{a/}	153.955	166.404	153.516	153.506	157.713
Área en humedales (ha) ^{a/}	77.871	65.122	71.992	66.388	63.723
Área de reserva natural absoluta ^{a/}	1.330	1.367	1.315	1.332	1.334
Área de monumento nacional ^{a/}	232	234	232	232	230
Área de fincas del Estado fuera de ASP ^{a/}	15.743	15.743	15.743	15.743	15.743
Tasa de variación de visitantes a las ASP (%)	6,8	8,1	7,0	0,3	13,0
Gestión del cambio					
Uso de recursos forestales					
Aplicación del PSA en protección de bosque (ha)	21.819	65.405	71.081	53.493	19.972
Aplicación del PSA en reforestación (ha)	1.086	3.155	1.557	3.602	4.866
Número de contratos forestales inscritos en Fonafifo ^{b/}	279	672	760	755	619
Número de permisos forestales tramitados por el Sinac	3.423	3.768	3.581	4.086	9.433
Tasa de crecimiento anual del crédito forestal	60,0	39,8	43,0	-54,1	52,0
Porcentaje de incendios forestales dentro de las ASP	6,3	19,2	13,4	21,4	27,8
Uso de fauna marina ^{c/}					
Variación de la captura total de pesca (%)	-1,4	-21,6	-22,0	7,6	
Pesca artesanal (% del total)	80,6	77,7	78,0	75,2	
Agricultura					
Área registrada en cultivos orgánicos	9.003	9.100	10.800	9.539	10.711
Número de productores	3.900	3.970	3.450		2.921
Área total de semilla de soya y algodón transgénicos (ha) ^{d/}	583,6	626,2	1.441,8	967,8	1.029
Salud y efectos de la contaminación					
Tasa de crecimiento de las intoxicaciones por plaguicidas	5,1	0,3	-46,6	-9,7	89,3
Desechos sólidos recolectados por el Cocim -11 municipalidades de la GAM (toneladas métricas/año)	228.801	236.333	237.937	240.289	
Desechos sólidos recolectados por el cantón Central de San José (toneladas métricas/año)	131.981	138.203	132.799	128.008	128.980
Producción de desechos per cápita en el Área Metropolitana (gramos/per cápita/día)	1.107	1.146	1.088	1.036	1.032
Concentración de material particulado PM10 (ug/m ³) ^{e/}	52	53	55	36	31
Cobertura del servicio de agua de calidad potable en la población (%)	78,4	79,5	82,8	82,2	81,2
Gestión del riesgo					
Número de eventos dañinos de origen hidrometeorológico y geológico ^{f/}	368	557	749	939	557

a/ Los cambios en el número de hectáreas de un año a otro obedecen a dos factores: variaciones que responden al mandato de un decreto y cambios que se derivan de los procesos de revisión y ajuste mediante el sistema de información geográfica de vértices y linderos de las ASP. realizados por el Sinac. No se calcula el porcentaje de extensión marina. Los datos del 2005 fueron tomados de Sinac. 2006b,

b/ La cifra puede cambiar debido a que, según petición de los beneficiarios, algunos contratos globales se individualizan por problemas de liquidez de la organización que inicialmente presentó el contrato,

c/ La pesca artesanal total incluye: artesanal y semi-industrial,

d/ Se refiere a proyectos para exportación de semilla, excepto pequeñas cantidades que permanecen en el país, en custodia,

e/ Los datos de 2002, 2003 y 2004 corresponden al promedio de valores en cuatro puntos del centro de San José con alto flujo vehicular, mientras que los de 2005 y 2006 se refieren a dos puntos de muestreo,

f/ Incluye inundaciones, deslizamientos, vendavales, accidentes tecnológicos y otros,

VALORACIÓN GENERAL

Costa Rica transita por un camino contradictorio, entre una imagen ecológica fuertemente arraigada (dentro y fuera de sus fronteras) y la profunda huella de impactos ambientales que dejan las acciones humanas y que se hace más honda por la falta de planificación en el uso del territorio. Esto evidencia en el país una tensión entre el notable crecimiento económico y la protección ambiental, cuyos resultados incrementan la vulnerabilidad de los logros en esta última materia. La normativa y el discurso político de las autoridades gubernamentales se han basado desde hace varios años en una vocación conservacionista; sin embargo, como se ha reportado en anteriores ediciones de este Informe, los desafíos actuales se relacionan más con el uso insostenible de los recursos por parte de los actores económicos y las presiones de la población (ahora mayoritariamente urbana) sobre la tierra, el agua y el aire, así como con la debilidad institucional para controlar y mitigar el deterioro del ambiente. La distancia entre el discurso y la práctica hace que la sostenibilidad de los avances en la conservación no esté garantizada y permite la creciente acumulación de problemas que comprometen la calidad y disponibilidad de bienes ambientales. La gestión en este ámbito se enmarca dentro de un conjunto de relaciones y dinámicas sociales y productivas que, generalmente, funcionan con ritmos y criterios ajenos a la aspiración de un desarrollo en armonía con la naturaleza.

Hoy es posible observar que la disponibilidad y calidad de recursos que el país ha tenido como certezas, en realidad se encuentran amenazadas y vulnerables: la presión sobre las fuentes de agua es muy alta, lo que compromete su futuro y genera contaminación en las zonas costeras; se debilita la capacidad de satisfacer la demanda eléctrica a partir de fuentes limpias y persiste la dependencia de fuentes de energía contaminantes y caras; se anuncia una crisis de abastecimiento de madera y el agotamiento de recursos pesqueros, en directo perjuicio de los pobladores de las costas; monocultivos de fuerte impacto ambiental están en rápida expansión; el uso del territorio se da en un marco de escasas regulaciones y falta de planificación, que permite el deterioro de áreas de alta riqueza ecológica, la afectación de las cuencas hidrográficas y el traslado de contaminación y residuos entre unas zonas y otras. Los agentes económicos se comportan como si el daño en el patrimonio natural que provocan las prácticas inadecuadas de producción no tuviera efectos en la rentabilidad futura de sus actividades.

Ejemplo claro de estos problemas es el

desordenado desarrollo de la actividad turística e inmobiliaria en las costas, que visibiliza la falta de controles efectivos del Estado. En el 2006 destaca especialmente el alto crecimiento inmobiliario en Guanacaste y el Pacífico, que ocurre en entorno de regulaciones limitadas, por la falta de capacidades institucionales y de voluntad política local y nacional para el ejercicio de potestades en esta materia. Asimismo, la zona marítimo-terrestre, un patrimonio de valor ambiental, turístico, social y productivo, enfrenta situaciones de irregularidad y descontrol, que superan las capacidades de las débiles municipalidades y en algunos casos son favorecidas por su mala gestión. Esto evidencia las debilidades del ordenamiento territorial, cuyos instrumentos se desaprovechan: en el 2006 solo 36 de los 89 gobiernos locales¹ contaban con los planes reguladores que dispone la ley desde 1968.

Ante tal panorama, este capítulo aporta, de manera exploratoria, un enfoque territorial centrado en el concepto de cuencas hidrográficas. Este subraya la conexión entre todas las actividades, población, tierra, agricultura, aire y agua, en un territorio determinado. Este abordaje deja patente la inadecuada gestión que realiza la sociedad costarricense sobre estas unidades. La cuenca del río Grande de Tárcoles, albergue de la mayor cantidad de población y expansión urbana, resalta como la más deteriorada del país. En ella se quedan sin recolectar 100.000 toneladas métricas anuales de basura, además exhibe sobrecarga del 15,2% de su área y presenta alta contaminación del agua y, en consecuencia, de las zonas costeras que le sirven de drenaje. Un recurso de amparo presentado en el 2006 (declarado con lugar en el 2007) sienta un precedente, al responsabilizar a dos ministerios, el ICAA y 34 municipalidades de haber dejado de cumplir sus funciones y permitido el fuerte deterioro ambiental de la cuenca.

La dinámica de uso incontrolado de los recursos también compromete la equidad en el acceso de la población a esos mismos recursos. La falta de regulación no solo permite la ocupación ilegal en la zona marítimo-terrestre, sino que incluso llega a ocasionar el impedimento de paso para la población en zonas que deben ser inalienables. Los subsidios cruzados en el sector energético hacen que el costo de mantener bajos los precios del diesel y el combustible para aviones recaiga sobre algunos consumidores, sin responder a criterios ambientales o sociales. Adicionalmente, diversos estudios muestran brechas cantonales en la calidad del servicio de agua potable, por lo general en zonas con bajos índices de desarrollo humano, como Matina, Buenos Aires, Talamanca, La Cruz y Upala, entre otros. En materia de riesgo se percibe también vulnerabilidad social y ambiental ante eventos

naturales de repetido impacto en algunas áreas y ante el efecto negativo de accidentes tecnológicos, que durante el 2006 pusieron de manifiesto la falta de controles sobre el cumplimiento de las normas de seguridad.

El país registró dos éxitos fundamentales en el 2006: el territorio protegido alcanzó el 26,4% del total y se confirmó una importante recuperación de cobertura forestal, de un 48% del territorio. No obstante, estudios científicos revelan vacíos de conservación para el efectivo resguardo de la biodiversidad, y señalan "puntos calientes", de gran riqueza natural, que no tienen ningún tipo de protección, como los golfos de Papagayo y Dulce. Asimismo, la cobertura forestal incluye zonas vulnerables que se encuentran desprotegidas o bajo esquemas de incentivos de corto plazo. Todo lo anterior indica que Costa Rica está lejos de usar los recursos naturales según su capacidad de reposición, y en casos específicos ya se perciben limitaciones para un disfrute equitativo por parte de la población. Quizás la aspiración que muestra más avance es la de lograr una mayor participación de la sociedad civil en la protección y manejo del ambiente, aunque todavía el marco formal presenta debilidades. Identificar la manera en que las regiones se benefician del patrimonio natural y aumentar la capacidad de injerencia de las comunidades en la conservación, se mantienen como tareas pendientes.

En materia ambiental, el 2006 puede caracterizarse como un año de transición. El cambio de gobierno y el intenso debate nacional en torno al Tratado Libre Comercio entre Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos desplazaron la atención y bajaron el perfil de los conflictos socioambientales, pero el crecimiento en las denuncias formales en este ámbito demostró no solo la permanencia, sino el aumento de los problemas. El nuevo Gobierno presentó una amplia agenda en este tema, con una serie de propuestas que serán objeto de análisis en posteriores ediciones de este Informe. Por el momento, surge como desafío central un compromiso político claro en el que participen todos los sectores, para identificar los caminos de mejora, tanto en la protección del patrimonio natural como en el control de los impactos ambientales y la huella ecológica de la dinámica económica y social. La evidencia que recoge este capítulo obliga a pensar en la necesaria integración de la normativa, las capacidades institucionales y los recursos de las entidades públicas encargadas de manejar el territorio y hacer cumplir el derecho a un ambiente sano, de modo que se logre un encuentro entre el discurso político y la práctica.

VALORACIÓN DEL DUODÉCIMO INFORME

En el 2005 se cumplió una década de la aprobación de la Ley Orgánica del Ambiente. Hoy es claro que la apuesta que se hizo en 1995, por el ambiente como una prioridad política y estratégica para el desarrollo nacional, ha sido relegada en la práctica, tanto por rezagos en el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones públicas a cargo de la gestión ambiental, como por la falta de interés de actores económicos clave. El país continuó avanzando en la ampliación del marco normativo, en sus esfuerzos de protección y en la creación de instrumentos para la valoración de servicios ambientales. Sin embargo, esto no logra revertir las tendencias de mayor contaminación y las consecuencias de un crecimiento urbano no planificado. Para poder avanzar, no solo se requiere una ciudadanía cada vez más activa sino, sobre todo, una decisión política que vuelva a colocar el ambiente en un lugar prioritario de la agenda nacional.

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 antropogénico 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 de los recursos naturales.

Armonía con la naturaleza

Introducción

Este capítulo evalúa el desempeño del país con respecto a la aspiración de lograr un desarrollo en armonía con la naturaleza. Al realizar esa tarea, el Programa Estado de la Nación ha encontrado limitaciones de información y de sistematización de datos, que han dificultado el logro de los objetivos de visualizar mejor la relación entre el ambiente y la sociedad, lograr un análisis territorial más integrado y evaluar el avance en la aspiración de equidad en el disfrute de los recursos naturales. Por ello, durante el 2007 está desarrollando un proceso de reconceptualización para afinar el enfoque del capítulo en futuras ediciones, con el apoyo de un grupo de expertos y expertas. Para este año se mantienen las secciones usuales, con algunos cambios. En la sección dedicada al contexto de la gestión ambiental se pone énfasis en la relación entre la normativa ambiental y las actividades productivas, así como en el reciente desarrollo inmobiliario en el Pacífico. En materia de gestión del patrimonio se da seguimiento a los logros en protección y conservación de la biodiversidad, intentando evidenciar el vínculo entre esos esfuerzos y los actores sociales. También se indaga acerca de la situación de la zona marítimo-terrestre, un patrimonio poco explorado en anteriores ediciones. El apartado sobre la gestión del cambio socioambiental muestra una estructura distinta a la habitual, pues se compone de dos bloques: una sección centrada

en el uso y estado de los recursos naturales, y un aporte especial con enfoque territorial, a partir del concepto de cuencas hidrográficas. En gestión del riesgo se analizan los eventos naturales y el cambio climático, además de nuevas contribuciones en torno a la vulnerabilidad ante amenazas tecnológicas.

En términos generales, la información permite observar con más detalle el conjunto de presiones y amenazas que pesan sobre los recursos naturales y su conservación, a partir de nuevos insumos generados en el país y aportes especiales sobre temas específicos (ocupación de la zona marítimo-terrestre, desarrollo inmobiliario en la costa del Pacífico y estado de las cuencas hidrográficas), los cuales demuestran que se ha profundizado la huella humana sobre el ambiente y que existe poca visión de conjunto y de responsabilidad en cuanto a la capacidad del territorio para sostener los patrones de uso y de las instituciones para gestionarlo. Sin embargo, la posibilidad de construir en este Informe una mirada territorial integrada sigue siendo limitada por una generación fragmentada y dispersa de datos, así como por una gestión ambiental no adecuada a los nuevos desafíos ambientales, más allá de la agenda conservacionista que ha sido central por varias décadas.

El contexto de la gestión ambiental

En ediciones anteriores, el Informe ha introducido su análisis de la gestión

ambiental con la descripción del marco en que ésta se desenvuelve y, en ese sentido, ha dejado constancia del acelerado desarrollo de la institucionalidad y la normativa en este campo a partir de los años noventa. Se ha reflejado en el sector una tendencia nacional: la debilidad de las capacidades públicas para cumplir los mandatos que ese marco ha establecido en materia de reconocimiento de derechos y creación de reglas para la protección y control de los recursos naturales. Este año se estudian diversos aspectos de la legislación ambiental y sus alcances con respecto a un grupo seleccionado de actividades productivas de relevancia en la agenda ambiental, en las que es evidente un desencuentro con la necesidad de controlar sus impactos. Casos específicos como el desarrollo inmobiliario en Guanacaste y la costa pacífica dejan notar que, si bien hay un conjunto complejo y amplio de regulaciones, el seguimiento efectivo es limitado y los impactos son percibidos especialmente *a posteriori*. Lo anterior también se manifiesta en un aumento significativo de las denuncias ambientales ante instancias formales.

Durante el año de estudio nuevamente se aprobó normativa de importancia, como el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, el Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología, que es parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica, y la Ley de desarrollo, promoción y fomento de la actividad agropecuaria

orgánica². Aunque quizá no se consideran propiamente ambientales, cabe señalar que entraron en vigencia el Tratado sobre recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura, de la FAO, y el Tratado para la salvaguarda del patrimonio cultural inmaterial.

Desencuentros entre legislación ambiental y actividades productivas

Costa Rica ha establecido mecanismos legales para la protección ambiental desde su misma Constitución Política³ (cuadro 4.2). Pese a ser una incuestionable fortaleza del país, la normativa se ha vuelto compleja y dispersa, y los procedimientos y requisitos que regulan las actividades productivas son percibidos por algunos sectores como inmanejables -tanto para quienes deben acatarlos como para las entidades que deben tutelarlos- y en algunos casos como imposibles de cumplir. Además, la amplitud de la legislación no implica que esta sea producto de una política

integrada⁴, que fomente una gestión productiva más amigable con el entorno, pues de hecho hay muestras de que la normativa actual no logra mitigar los impactos ambientales de la dinámica económica. La Ley Orgánica del Ambiente establece que el Estado debe velar por la utilización racional de los elementos ambientales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Asimismo, está obligado a propiciar un desarrollo económico y ambientalmente sostenible, sin comprometer las opciones de las generaciones futuras. En reiteradas ocasiones la Sala Constitucional se ha pronunciado en el sentido de que no se debe sobreponer el desarrollo económico o el empleo que pueden generar algunas actividades, al derecho de las y los ciudadanos a un ambiente sano y libre de contaminación, siendo el Estado y las municipalidades los principales obligados a garantizarlo⁵.

Según este marco, en el país las actividades productivas están sujetas a un

conjunto de requisitos y procedimientos acordes con su relación con los distintos bienes tutelados. Hay complejidad en los tipos de regulaciones correspondientes a diversas etapas del proceso productivo y su control ambiental. En primer lugar, las regulaciones “previas” son aquellas necesarias para iniciar ciertas actividades productivas; son los casos, por ejemplo, de la viabilidad ambiental, el permiso sanitario de funcionamiento, la patente municipal y la concesión para el aprovechamiento de bienes de dominio público, tales como el agua, el recurso minero o la zona marítimo-terrestre.

En segundo lugar están las regulaciones “operativas”, de obligado cumplimiento mientras las actividades productivas se llevan a cabo. Dentro de este grupo se encuentran los “estándares ambientales”, que regulan, entre otros aspectos, los vertidos, las emisiones y el ruido. También existen regulaciones de “desempeño”, que establecen obligaciones y prohibiciones en áreas como conservación de suelos, manejo de residuos, zonas de protección de ríos, quebradas y nacientes, manejo y aplicación de plaguicidas, entre otras. Por lo general estas regulaciones de desempeño no tienen cumplimiento efectivo (Castro, 2007), por lo que entran a funcionar las “sancionatorias”, consecuencia de la violación o inobservancia de las anteriores.

Finalmente existen los “incentivos”, como los créditos blandos para actividades productivas que operen en armonía con el entorno, de conformidad con

CUADRO 4.2

Figuras normativas y entidades públicas en materia ambiental

	Antes de 1990	1990-2000	2000-2006	Total
Convenios internacionales	10	7	4	21
Leyes	9	9	4	22
Reglamentos	1	7	7	15
Instituciones creadas	8	14	3	25

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2006 y Alfaro, 2007.

CUADRO 4.3

Regulaciones ambientales para las actividades productivas

Previas	Operativas	Sancionatorias	Incentivos
Viabilidad ambiental	Estándares ambientales	Cancelación de permiso o concesión,	Créditos blandos
Permiso sanitario de funcionamiento	Vertido	cierres parciales o totales, órdenes de	Certificaciones
Patente municipal	Emisiones	paralización	y mecanismos
Concesiones	Ruido	Denuncia ante el TAA	de certificación
	Desempeño	Ejecución de garantía	
	Obligaciones	Denuncia penal	
	Prohibiciones	Recurso de amparo	

Fuente: Castro, 2007.

la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley de fortalecimiento de las PYME (y en fecha reciente la ley sobre agricultura orgánica); estos son distintos de los llamados “reconocimientos”, como el Certificado de Sostenibilidad Turística y el galardón Bandera Ecológica, que otorga el Estado, y otras certificaciones privadas e internacionales. En el caso de la Bandera Ecológica, en el 2006 se promulgó un nuevo reglamento, que transforma esta iniciativa en una certificación voluntaria de cumplimiento de normativa ambiental y sanitaria, para procesos productivos públicos y privados. Ese mismo año se certificaron trece empresas públicas y veinte privadas, para un total acumulado de 223 (Polimeni, 2007a). El cuadro 4.3 muestra los tipos de regulaciones antes descritos.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
**LEGISLACIÓN AMBIENTAL
 Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS,**

Véase Castro, 2007, en
www.estadonacion.or.cr

No se cuenta con un inventario completo del marco normativo para todas las actividades productivas. El sondeo de un conjunto seleccionado para este Informe identificó un total de 22 leyes y reglamentos, que contemplan un grupo amplio y disperso de procedimientos para cada una de las actividades concernidas (cuadro 4.4). Entre estas regulaciones, la evaluación de impacto ambiental es posiblemente la herramienta más fuerte que tiene el Estado para hacer cumplir la protección del ambiente (Guzmán, 2006). Sin embargo, esto no se traduce en una adecuada gestión, pues sus alcances regulatorios enfrentan serias limitaciones. Estos instrumentos deben establecerse y diseñarse para alcanzar objetivos ambientales claros y medibles, y no solo como trámites (Castro, 2007).

Lamentablemente, gran parte del esfuerzo institucional se invierte en los trámites de permisos, licencias y revisión de documentos, en tanto que el seguimiento y el control de las acti-

vidades productivas muestran debilidades. Sobre este punto diversos sectores han señalado la necesidad de mejoras significativas, que favorezcan a un mismo tiempo la protección ambiental y el desarrollo productivo (recuadro 4.1). Para este conjunto de permisos y requisitos se han establecido sanciones que incluyen la ejecución de garantías, denuncias penales y administrativas, paralización de obras, usurpación, derribo, suspensión y cancelación de permisos y licencias, clausura de establecimientos o actividades, desalojo, cancelación de patentes y concesiones, multas y decomisos.

Algunas instituciones han hecho esfuerzos por agilizar los trámites; por ejemplo, en el 2004 se reformó íntegramente el “Reglamento general sobre los procedimientos de evaluación de impacto ambiental” y en 2005 se le hicieron nuevos cambios; en el 2006 se publicó el “Manual de instrumentos técnicos para el proceso de evaluación de impacto ambiental”. También se reformó el “Reglamento general para el otorgamiento de los permisos sanitarios de funcionamiento”, del Minsa, en el 2006. Buena parte de este sistema de permisos se basa en la figura del plan regulador, que la mayoría de las municipalidades no ha elaborado (véase el apartado “Gestión del cambio socioambiental”). Sobre este punto, la Sala Constitucional declaró con lugar un recurso contra la Municipalidad de San Isidro de Heredia y una acción de inconstitucionalidad contra el Reglamento de zonificación del plan regulador de San Rafael de Oreamuno, en Cartago, debido a que los respectivos planes reguladores no habían sido sometidos a evaluación de impacto ambiental⁷. Sin embargo, no hay todavía suficiente información para determinar si las iniciativas de simplificación de trámites podrían causar menoscabo a la protección del ambiente.

Se mantiene debilidad institucional para el control de impactos ambientales

En ediciones anteriores de este Informe se han documentado las limitaciones institucionales para la

gestión ambiental (Programa Estado de la Nación, 2004 y 2006). En asuntos específicos relacionados con la actividad productiva esta tendencia se mantiene. Por ejemplo, el tema de la contaminación fue asumido durante un tiempo por el Minsa, pero a partir de la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente el Minae recibió una serie de competencias generales en la materia. Estas últimas se institucionalizaron en el 2004, con la creación de la Dirección de Gestión de la Calidad Ambiental (Digeca), como órgano encargado del control y la prevención de la contaminación del agua, el aire y el suelo. Esto ha ocasionado conflictos de competencia entre ambos ministerios, con respecto a la rectoría en las áreas de contaminación, gestión de residuos, implementación de convenios internacionales e incluso en la elaboración de reglamentos relacionados. La Sala Constitucional y la Contraloría General de la República han afirmado que estas instancias tienen una responsabilidad ineludible de coordinación. Como se observa en el cuadro 4.5, las entidades encargadas del control son muchas y de sectores distintos, en algunos casos creadas para otros fines.

Sin embargo la coordinación no es fácil, y no hay muchos espacios para ella. El Consejo Nacional Ambiental aún no se reúne con regularidad; hay un proceso de acomodo a la dispersión normativa, instituciones antiguas con nuevas competencias y traslapes con las nuevas entidades. El cuadro 4.6 muestra la diversidad y complejidad de las competencias institucionales relacionadas con el control de las actividades productivas. Un ejemplo notable es la Secretaría Técnica de Coordinación para la Gestión de Sustancias Químicas, creada en el 2006, en la cual tienen representación el Minae, el Minsa, el MAG y otros sectores interesados.

La Contraloría General de la República (CGR) ha planteado que “el sector ambiental se encuentra desarticulado en algunas áreas, existe diversidad de leyes y funciones; hay traslado y dispersión de funciones; vacíos de competencias; ineficiente coordinación

CUADRO 4.4

Permisos ambientales en actividades productivas seleccionadas^{a/}

Actividad	Permisos
Construcción	Viabilidad ambiental, urbanizaciones, carreteras, aeropuertos, clínicas y hospitales por concesión de obra pública o por contratación administrativa, obra pública nueva. Fraccionamiento y urbanización, permiso de construcción, construcción de urbanización o proyecto turístico en zona marítimo-terrestre.
Turismo ecológico en áreas protegidas	Permiso de capacitación, investigación y ecoturismo en patrimonio natural del Estado, viabilidad ambiental, construcción de casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas, en terrenos y fincas de dominio privado donde se localicen los bosques.
Turismo, hoteles y restaurantes	Permiso de ubicación, permiso sanitario de funcionamiento, concesión si se encuentra en zona marítimo-terrestre. Eventualmente también viabilidad ambiental.
Bioprospección	Permiso de acceso a recursos genéticos de la biodiversidad.
Industria	Viabilidad ambiental si genera residuos, materiales tóxicos o peligrosos, o están ubicadas en áreas ambientalmente frágiles, permiso de ubicación, permiso sanitario de funcionamiento, patente municipal, permiso de instalación y funcionamiento de calderas.
Agroindustria, beneficios	Viabilidad ambiental si genera residuos, materiales tóxicos o peligrosos, o están ubicadas en áreas ambientalmente frágiles, permiso de ubicación, permiso sanitario de funcionamiento, patente municipal, permiso de instalación y funcionamiento de calderas.
Producción de energía	Viabilidad ambiental (generación de energía eléctrica, plantas térmicas), concesión para el aprovechamiento de agua, permiso sanitario de funcionamiento.
Comercio	Permiso de ubicación, permiso sanitario de funcionamiento, patente municipal.
Minas y canteras	Viabilidad ambiental, permiso de exploración, concesión de explotación, concesión de explotación de cantera.
Pesca y acuicultura	Viabilidad ambiental para acuicultura en ecosistema de manglar, licencia o autorización de Incopesca, concesión de aguas para realizar actividades acuícolas en bienes de dominio público, permiso sanitario de funcionamiento para pesca, explotación de criaderos de peces y granjas.
Uso comercial de recursos hídricos	Concesión para el aprovechamiento del agua, viabilidad ambiental.
Ganadería	Permiso sanitario de funcionamiento para cría de ganado vacuno, ovejas, cabras, caballos, asnos, mulas cuando sean estabulados y para las lecherías.
Producción forestal y maderera	Aprovechamiento forestal en bosque, corta de árboles en terrenos de uso agropecuario y sin bosque, transporte de madera.

a/ Una matriz completa de permisos, requisitos, sanciones, marco legal e instituciones competentes en este conjunto de actividades se puede consultar en Castro, 2007, en www.estadonacion.or.cr

Fuente: Castro, 2007.

y gestión institucional; y en algunos casos inviabilidad de aplicar normas sancionatorias en materia de responsabilidad administrativa y civil” (CGR, 2007a). Incluso dentro del Minae hay competencias poco claras entre algunas de sus dependencias, como el Sinac, el

Departamento de Aguas y la Digea. Esto se agrava porque no ha existido una clara figura de rectoría en materia ambiental. En el 2006, el Gobierno entrante emitió un decreto en el que se reafirma la potestad del Ministro de Ambiente de dar orientaciones efectivas

a la toma de decisiones en el sector, con incidencia sobre los ministerios y entidades descentralizadas que lo componen. Sus alcances deberán evaluarse posteriormente.

Por otro lado, esta estructura también se ve limitada por la capacidad

RECUADRO 4.1

Algunas percepciones sobre normativa ambiental y actividades productivas

Con el fin de conocer la percepción de diversos sectores sobre la legislación ambiental que regula las actividades productivas, se aplicó un cuestionario⁶ a cámaras, asociaciones, colegios profesionales y grupos ambientalistas (Castro, 2007). De los aportes recibidos se concluye que hay una percepción positiva sobre la existencia de un importante marco normativo ambiental, pero a la vez se señala que la complejidad de procedimientos y resulta en un problema para su manejo y, sobre todo, para su cumplimiento. La normativa por sí misma no es vista como traba ni como incentivo. Se considera que el marco es amplio y de avanzada, y que puede ser una ventaja competitiva y comparativa para la atracción de inversiones y el desarrollo de negocios con perspectiva ambiental. No obstante, se señala como debilidad principal la falta de aplicación, especialmente por falta de recursos humanos y técnicos, así como por traslape o duplicación de competencias y por ausencia de mecanismos eficaces de monitoreo y control. También se menciona que ha faltado voluntad política para solucionar estos problemas, pese a que son conocidos. Para mejorar se sugiere promover los mecanismos de autocontrol y demostración de conformidad, así como calificar y premiar la calidad y honestidad

de consultores y responsables ambientales, para desestimular malas prácticas. En lo que concierne a los trámites y permisos, la percepción, tanto del sector productivo como del sector ambiental, sigue siendo negativa. Se considera que estos son lentos y burocráticos, lo que convierte a la legislación en un obstáculo para el desarrollo; esto también refuerza la ilegalidad, ya que muchos optan por operar sin permisos, ateniéndose a una casi total impunidad en el campo. En cuanto a la evaluación de viabilidad ambiental, no satisface a los diferentes sectores. Para unos es muy permisivo, casi un mero trámite, y otros lo ven como una traba, de la que derivan decisiones poco consistentes y procedimientos onerosos, además de extensos. A pesar de los cambios recientes, las personas consultadas opinan que aún hay una excesiva discrecionalidad en el funcionario. Si bien el reglamento actual traslada gran parte de la responsabilidad al interesado y a los profesionales a su servicio, todavía hay resistencia a utilizar esta figura de una forma más extensiva. En este sentido, muchos desarrolladores ven el proceso de estudio de impacto ambiental como un obstáculo a la inversión y un gasto inútil de tiempo y dinero (Guzmán, 2006).

Fuente: Castro, 2007.

real que tienen las instituciones para atender a sus obligaciones y competencias. Los fondos destinados al Minae decrecieron en términos reales entre 2004 y 2006, con diversas consecuencias sobre su gestión en las diferentes áreas, incluyendo el Sinac, Fonafifo y Conagebio. En el caso de la Setena, pese a un crecimiento real del 35% en los recursos financieros y la apertura de nuevas plazas (CGR, 2007a), se cuenta con 43 funcionarios administrativos y técnicos, y un presupuesto de 94 millones de colones, para atender 3.511 casos en 2006; solamente cinco funcionarios dan seguimiento a los proyectos (Castro, 2007). A lo anterior se suma la resolución 1220 de la Sala Constitucional, del 2002, según la cual todas las actividades, obras o proyectos, independientemente de su tamaño o impacto ambiental, deben pasar por el procedimiento de evaluación. Por su parte, el Minae tenía 980 plazas⁸ en el 2006; Digeca, pese a sus amplias competencias, disponía de siete profesionales y un presupuesto de once millones de colones anuales. La Dirección de Protección del Ambiente Humano, del Minsa, contaba en el 2006 con 64 funcionarios para atender sus responsabilidades en todo el país (Montero, 2007).

En el ámbito comunal, la gestión ambiental como parte del trabajo desarrollado por las municipalidades (a partir de un conjunto diverso de normas que les otorga importantes

CUADRO 4.5

Instancias para la tutela ambiental de actividades productivas

Preventivas (control)

Setena
Ministerio de Salud
Minae (Digeca, Sinac, Geología y Minas, Departamento de Aguas)
Municipalidades
MAG
INVU
ICAA
Incopesca

Reactivas (denuncia)

Tribunal Ambiental Administrativo
Contralor Ambiental
Fiscalía Ambiental
Sala Constitucional
Procuraduría General de la República
Contraloría General de la República
Defensoría de los Habitantes

Autoridad policial

Autoridades de salud
Inspectores del Minae
Guardacostas
Autoridades fitosanitarias
Policía administrativa
OIJ

Fuente: Castro, 2007.

CUADRO 4.6

Competencias en la tutela ambiental de actividades productivas

Institución	Competencias
Minsa	<ul style="list-style-type: none"> • Permiso de ubicación y permiso sanitario de funcionamiento. • Control de sustancias tóxicas y peligrosas. • Control de descarga de residuos o desechos sólidos o líquidos en aguas superficiales. • Acumulación, transporte, tratamiento y disposición final de desechos sólidos. • Control de la contaminación atmosférica (incluyendo ruido). • Control de los establecimientos industriales • Seguimiento y control de vertidos
Minae	
Digeca	<ul style="list-style-type: none"> • Es la encargada de diseñar y poner en funcionamiento un sistema de coordinación interinstitucional para la protección del medio ambiente. • Elaboración de normas técnicas y regulaciones de calidad ambiental para evitar la contaminación del agua, el aire y el suelo. • Establecimiento de los mecanismos y procedimientos de control ambiental. • Diseño de mecanismos para reducir la contaminación. • Promoción de mecanismos de autorregulación voluntaria y sistemas de mejoramiento del desempeño ambiental de los agentes productivos. • Impulso a programas y proyectos de producción más limpia. • Promoción del uso de instrumentos económicos en la gestión ambiental. • Cobro de canon de vertidos.
Departamento de Aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Concesiones de aprovechamiento de agua. • Concesiones de actividades acuícolas en bienes de dominio público.
Dirección de Geología y Minas	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de exploración minera y concesiones de explotación minera, de canteras y de extracción de materiales en cauces de dominio público.
Conagebio	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de bioprospección.
Sinac	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos de aprovechamiento forestal y permisos de actividades en el patrimonio forestal del Estado y en bosques privados.
MAG	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de las acciones de manejo y conservación de suelos. • Promoción de la agricultura orgánica. • Regulación del uso y manejo de sustancias químicas, biológicas o afines y fomento del manejo integrado de plagas. • Control fitosanitario. • Sanidad animal.
MOPT	<ul style="list-style-type: none"> • Control del transporte público. • Control de emisiones vehiculares.
Municipalidades	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del plan regulador urbano. • Patentes de las actividades comerciales e industriales del cantón. • Recolección, transporte y disposición final de desechos sólidos. • Concesiones en la zona marítimo-terrestre y cumplimiento de la ley correspondiente. • Permisos de construcción (otorgamiento y vigilancia).
INVU	<ul style="list-style-type: none"> • Visado de planos. • Aprobación de planes reguladores.
Incopesca	<ul style="list-style-type: none"> • Licencias de pesca. • Protección de los recursos marinos.
ICAA	<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de disponibilidad de agua.
ICT	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la Ley de la Zona Marítimo-Terrestre y registro de todas las actividades turísticas.

Fuente: Castro, 2007.

competencias) enfrenta varios problemas. Un sondeo telefónico en los 81 municipios (Rodríguez, G., 2007) permitió conocer que únicamente el 36% de ellos posee alguna estructura administrativa que se encarga en forma exclusiva de los temas relacionados con el ambiente. Solo 29 ayuntamientos cuentan con oficinas ambientales, que en su mayoría no tienen más de tres funcionarios o funcionarias (cuadro 4.7). En ausencia de estas instancias, se delega el tratamiento de las demandas en otras unidades operativas, como la alcaldía (42% de los casos). Entre las personas que laboran en oficinas ambientales, el 83% tiene formación en el área de Ciencias Ambientales, un 47% nivel de licenciatura, un 43% bachillerato universitario y un 10% maestría. A los niveles técnico y de diplomado corresponden un 3% y un 5%, respectivamente. El 71% asegura que existe acceso a capacitación continua en temas ambientales.

En cuanto a los recursos financieros destinados a la protección ambiental⁹ en el 2006, las diez municipalidades que presupuestaron la mayor cantidad por habitante cuentan con oficinas de gestión ambiental. En cambio, entre los gobiernos locales con menos recursos para este fin, solo el cantón de Puriscal posee una oficina ambiental. La Municipalidad de Tibás destinó 54 colones por habitante para la protección del ambiente, el mismo monto que los cantones de Abangares y Alfaro Ruíz, que tienen el 45% y el 34%, respectivamente, de la población tibaseña. En cuanto a los proyectos que forman parte de las iniciativas municipales en este ámbito se identifican: el reciclaje (42 menciones), la protección del recurso hídrico (31) y la reforestación (28) (Rodríguez, G., 2007).

Desarrollo inmobiliario y desregulación: Guanacaste y Pacífico Central

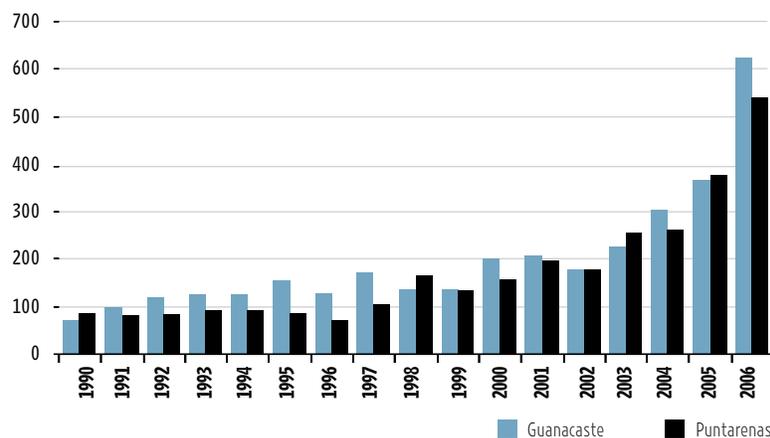
Una evidencia del desencuentro entre la dinámica económica y las preocupaciones y controles ambientales es el intenso proceso de desarrollo inmobiliario en áreas costeras del litoral pacífico, que se viene dando en los últimos cinco años. Este parece reproducir los desordenados patrones de configuración de las ciudades metropolitanas, caracterizados por ser expansivos en el uso del territorio, por la ausencia de planificación y por la poca preocupación en cuanto a la identificación y mitigación de impactos ambientales¹⁰. El auge constructivo que inició a finales de la década de los noventa dio un nuevo salto en 2005 y 2006 (véase capítulo 3); ha sobrepasado

los promedios históricos de crecimiento acumulado del sector y se expande aceleradamente hacia Guanacaste y el Pacífico Central. El mercado está concentrado en el uso residencial, que ronda el 70% del total construido. San José muestra la mayor cantidad de metros cuadrados edificados por año, pero Guanacaste y Puntarenas tienen las mayores tasas de crecimiento anual en este rubro. Entre 2005 y 2006, el total de metros cuadrados construidos en el país creció un 31%, en tanto que en Guanacaste lo hizo en 69,5% y en Puntarenas en 44,3% (gráfico 4.1). San José pasó de absorber el 51,6% del total en 1985, a un 28,7% en el 2006, mientras Guanacaste pasó del 4,2% al 15,6% y Puntarenas del 4,7% al 13,5%.

Doce cantones acumularon en conjunto cerca de la mitad de toda

GRAFICO 4.1

Área total anual de construcciones y ampliaciones, según provincia (miles de metros cuadrados)



Fuente: Elaboración propia con información de la Unidad de Estadísticas Económicas del INEC.

CUADRO 4.7

Oficinas ambientales municipales y cantidad de funcionarios

Municipalidades	Número
Con oficina ambiental	29
Sin oficina ambiental	52
Oficinas ambientales con un funcionario	16
Oficinas ambientales con dos funcionarios	7
Oficinas ambientales con tres o más funcionarios	6

Fuente: Rodríguez, G., 2007.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL** véase Rodríguez, G., 2007, en www.estadonacion.or.cr

la construcción habitacional en el 2005 (47,6%). Entre los primeros ocho están Santa Cruz y Carrillo en Guanacaste, y Garabito en el Pacífico Central. Sin embargo, en el 2006 varió la participación por cantones (cuadro 4.8). Garabito tuvo la mayor área total construida, un 6,8%, Santa Cruz se ubicó en el segundo lugar (6,5%) y Escazú, primero en el 2005, pasó a un tercer puesto, con 4,9%. Los tres cantones costeros mencionados construyeron el 18% del total residencial edificado, pese a concentrar alrededor del 2% de la población nacional. En cuanto a construcción comercial, en el 2006 Garabito y Liberia figuran entre los primeros lugares, así como Santa Cruz, que representó el 8,2% (Román, 2007).

Este movimiento conlleva un gran flujo de inversión en el sector inmobiliario. Un estudio reciente del BCCR estimó los montos de bienes inmuebles adquiridos por extranjeros en un total de 176,5 millones de dólares en 2004 y 224,5 millones de dólares en 2005. Guanacaste (37%) y Puntarenas (25%) capturaron buena parte de este tipo de operaciones, muchas concentradas en playas de gran valor ecológico y turístico (Chávez y Ocampo, 2006). Hay señales de que este dinamismo continuará; solo en cuatro cantones costeros de gran crecimiento constructivo fue posible identificar veintisiete proyectos¹¹, de los cuales nueve pueden considerarse megaproyectos, tanto por la inversión estimada (de 70 a 300 millones de

dólares), como porque combinan usos habitacionales con hotelería y centros comerciales. Además hay otros megaproyectos en Liberia; dos de ellos se publicitan como “ciudades” y ya iniciaron obras, Ciudad Solarium y La Ponderosa. Otras iniciativas se desarrollan en el área especial del golfo de Papagayo, donde se pretende construir nueve hoteles, tres campos de golf, dos mil unidades residenciales y una marina, además de zonas comerciales.

**>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
DESARROLLO INMOBILIARIO EN EL PACÍFICO**

Véase Román, 2007, en
www.estadonacion.or.cr

Como se verá en el análisis sobre ordenamiento territorial (en el apartado “Gestión del cambio socioambiental”), parte de las preocupaciones radica en las debilidades en la planificación del uso del territorio. Estudios del Departamento de Protección y Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz y fiscalizaciones de la CGR (CGR, 2007b) identificaron cuatro planes reguladores costeros que, por su contenido o por el procedimiento que se utilizó para aprobarlos, se consideran irregulares, por lo que el órgano encargado de la evaluación solicitó su derogación o no aprobación. Estos son los de las playas Junquillal, Cementerio e Isla Plata (Santa Cruz) y Pará (Quepos). Para cada caso se señalaron diversos problemas,

tales como la falta de protección de manglares y bosques, irregularidades en el amojonamiento y delimitación, amenazas al ecosistema, ausencia de regulación para la extracción de madera, movimientos de tierra con afectación sobre humedales y extralimitación de las entidades municipales en el ejercicio de sus potestades legales, entre otros (Román, 2007). Asimismo, la prensa ha informado sobre múltiples concesiones aprobadas por el Concejo Municipal de La Cruz, de terrenos del Estado. Se trata de veinte hectáreas en la costa de Cuajiniquil (finca Murciélagos). Esta denuncia está actualmente en investigación, y se cuestiona que la empresa que solicitó las concesiones también está involucrada en el financiamiento del plan regulador (Moya, 2007).

Las deficiencias en los planes reguladores, junto con las débiles capacidades institucionales para el control ambiental por parte de la Setena y de las municipalidades, hacen presumir que este desarrollo inmobiliario en la zona costera se está dando en un marco de muy escasa regulación. Ante esta situación, el desafío que se plantea es discutir la adecuada orientación del crecimiento, sin que ello implique detener la dinámica de las economías locales. Cuatro temas específicos sobresalen en este ámbito: manejo del agua, movimientos de tierra, cambios de uso del suelo y manejo de residuos.

En ediciones anteriores, el *Informe Estado de la Nación* ha manifestado preocupación por el recurso hídrico en Guanacaste. La ausencia de políticas de planificación urbana, el aumento de la densidad de población, la falta de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales, así como el uso intensivo de agroquímicos, inciden fuertemente en su calidad y disponibilidad. En la península de Nicoya, el crecimiento inmobiliario se da en un contexto de reducida oferta hídrica, tanto por la poca precipitación como por el bajo potencial de la zona para formar acuíferos libres. Asimismo, estudios del IPS han detectado un presupuesto hídrico negativo en la cuenca del Tempisque (Programa Estado de la Nación, 2004 y 2006).

CUADRO 4.8

Cantones con mayor participación en el área habitacional construida. 2005-2006

2005		2006	
Cantón	Porcentaje	Cantón	Porcentaje
Escazú	9,1	Garabito	6,8
Heredia	4,6	Santa Cruz	6,5
Garabito	4,2	Escazú	4,9
Santa Cruz	4,1	Carrillo	4,7
Pérez Zeledón	3,8	Santa Ana	4,6
San José	3,6	Pérez Zeledón	3,6
Alajuela	3,5	Heredia	3,5
Carrillo	3,1	Alajuela	3,4

Fuente: Elaboración propia con información de la Unidad de Estadísticas Económicas del INEC.

En esta provincia se han suscitado repetidos conflictos por el uso del agua, principalmente en el caso del acuífero de Nimboyores.

Entre enero de 2006 y agosto de 2007, el Departamento de Protección y Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz preparó 45 informes de visitas de campo realizadas para comprobar el respeto a la normativa ambiental. De estos, cuatro se refieren a planes reguladores costeros y dieciocho a actividades asociadas al desarrollo inmobiliario y de infraestructura turística. Entre los hallazgos más comunes se encuentran los efectos negativos de los movimientos de tierra sobre los ecosistemas, que mayoritariamente se relacionan con la apertura o rehabilitación de caminos y con la preparación de terrenos para construir. Alarman de manera particular las prácticas de terraceo en laderas con vista al mar, que en varios casos corresponden a movimientos efectuados sin los respectivos permisos municipales. Por las características de Santa Cruz, un temor que se refleja en los informes citados es el posible deterioro de los manglares (y los humedales asociados) y la falta de control sobre el cambio de uso en terrenos con cobertura vegetal, que no se indica adecuadamente en los planos catastrados (Román, 2007).

En esta zona, la mayor parte de las propiedades inscritas en el Registro Nacional están declaradas como de uso agrícola, en especial las de gran tamaño¹². Actualmente las municipalidades costeras tramitan diversas solicitudes de cambio de uso del suelo; en este contexto es importante considerar la fragilidad del control ambiental, que ha implicado que la mayoría de los manglares no estén amojonados y supone el riesgo de que se estén dando procesos de cambio de uso sin las debidas autorizaciones. Por todo lo anterior, la intervención conjunta y oportuna de las autoridades (municipalidades, Sinac) y el acercamiento del desarrollador al gobierno local para discutir las condiciones de un proyecto, resultan una combinación valiosa para controlar y mitigar los impactos ambientales del desarrollo inmobiliario (recuadro 4.2).

RECUADRO 4.2

Buenas prácticas de control previo y coordinación interinstitucional

Durante el 2006, el Departamento de Protección y Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz realizó diversas visitas de campo y varias reuniones en el distrito de Tamarindo, con el fin de coordinar las acciones necesarias para resguardar el manglar asociado al estero San Francisco, que es parte del Parque Nacional Marino Las Baulas, dada una solicitud de permisos de construcción de edificaciones con destino habitacional.

El procedimiento seguido en este caso ilustra buenas prácticas de control previo y coordinación interinstitucional, que pueden resultar útiles para otras iniciativas. La Municipalidad recibió la solicitud de uso de suelo y la trasladó al Departamento de Construcción, el que a su vez solicitó el pronunciamiento del Departamento de Protección y Saneamiento Ambiental. Este realizó inspecciones de campo y conversó con el desarrollador, al tiempo que gestionó el criterio y la demarcación del humedal por parte del Minae. El Área de Conservación emitió las condiciones que se debían cumplir para hacer viable el proyecto (distancia de los retiros, lugar para colocar la planta de tratamiento, altura de las edificaciones). En este momento se hizo la solicitud de la certificación de viabilidad ambiental que extiende la Setena, así como

de los permisos de construcción, que fueron aprobados una vez que se verificó que los planos contenían las recomendaciones estipuladas. Se efectuaron giras de campo para supervisar el avance de las obras y se ordenaron correcciones a los incumplimientos detectados.

Producto del temprano acercamiento entre el desarrollador y el gobierno local, fue posible corregir varias acciones realizadas en el área del proyecto que no contaban con la debida autorización. De igual forma ello permitió discutir, desde el inicio, las modificaciones al diseño original del proyecto, como por ejemplo la afectación del borde del humedal, dado que implicaba una sustitución del suelo. La continuidad en el proceso de control sobre esta obra también permitió detectar que la unión física de proyectos que fueron presentados como individuales, sobrepasaba el área de construcción máxima utilizada como parámetro para tramitar el proyecto con un formulario de tipo D2 de Setena. Este ejemplo específico debe conducir a una evaluación general del proceso por medio del cual la Setena determina la viabilidad ambiental de los proyectos.

Fuente: Román, 2007, con base en Municipalidad de Santa Cruz, 2006 y 2007.

Por último, una revisión de 55 votos emitidos por la Sala Constitucional en materia ambiental durante el 2006 arroja que ocho de ellos se refieren a conflictos ambientales en zonas costeras. Los asuntos más recurridos son la inadecuada disposición de aguas negras y los movimientos de tierra. A nivel nacional, estos últimos ocupan el 29,1% del total de sentencias declaradas con lugar. En el cantón de Garabito, el Alcalde solicitó al Concejo Municipal una declaratoria de emergencia para suspender todos los movimientos, mientras no se disponga de una valoración de la CNE sobre los impactos que están generando (Román, 2007).

Conflictos socioambientales: mayor uso de las instancias formales

Resulta complicado registrar sistemáticamente el conjunto de problemas y conflictos que se dan en el país y que tienen implicaciones ambientales, para darle interpretación y seguimiento. En los últimos informes se han utilizado algunas fuentes para perfilar las características de los conflictos socioambientales, a partir de la información suministrada por la prensa, el IIS-UCR y organizaciones de la sociedad civil. Igualmente, se han reportado las denuncias en esta materia y los temas que las han motivado. Manteniendo la tendencia, durante el

2006 los conflictos socioambientales fueron en su mayoría de carácter local y sus actores, principalmente, grupos informales de vecinos y municipalidades; tendieron a ser recurrentes y a no obtener soluciones definitivas por parte de las instituciones públicas responsables (Paniagua, 2007). Esto debilita los alcances de la justicia ambiental, en la medida en que las instituciones que manejan recursos naturales no ejecutan las resoluciones dictadas por los órganos competentes (E: González-Ballar, 2007)¹³.

Para el 2006 se identifican quince temas de conflicto, de los cuales once ya se habían presentado el año anterior, con diversidad de actores de la sociedad civil, la comunidad y la institucionalidad pública (cuadro 4.9). El motivo principal ha pasado de ser el abastecimiento del recurso hídrico, al de la contaminación por aguas negras, seguido por el manejo de los desechos. Como se observa, son asuntos de saneamiento público ligados al quehacer de las municipalidades, el Ministerio de Salud y el ICAA. Siete temas de conflicto en el 2005 estuvieron menos presentes en el 2006, entre ellos el aleteo del tiburón, la cacería en el Parque Nacional Corcovado, el irrespeto a las zonas protectoras de los ríos y la impugnación de audiencias públicas de la Setena. Sin embargo, la falta de reporte no necesariamente indica que los problemas se han resuelto.

Las municipalidades continúan siendo actores destacados en los conflictos ambientales y son las más demandadas por incumplimiento de sus obligaciones legales (recolección de basura, permisos de construcción, agua potable). No obstante, debe analizarse si realmente estas entidades se han convertido en actores, o si son solo el espacio institucional donde ocurren conflictos derivados de otros de mayor envergadura (Gobierno Central, PGR, CGR, inversionistas extranjeros) (Paniagua, 2007). Por su parte, los grupos de vecinos son la principal contraparte, en su mayoría en carácter *ad hoc*, pues se articulan en respuesta a una amenaza ambiental particular. Esta identificación de la comunidad como actor ambiental está reforzada por el trabajo de los Covirenas (162 activos) y

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

Véase Paniagua, 2007, en
www.estadonacion.or.cr

el programa Bandera Azul Ecológica. Existe un nivel generalizado (aunque difuso) de activismo ambiental. Según las encuestas de opinión del Idespo, el 70% de la población está dispuesto a presentar una denuncia, asistir a una audiencia o manifestarse a través de la prensa por un problema ambiental (Idespo, 2006).

Algunos actores plantean que el bajo perfil de los conflictos socioambientales en el 2006 puede responder a diversos factores, como la maduración de las instituciones de control ambiental (E: González, 2007), la fase política (año poselectoral y dominio del debate sobre el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, TLC) (E: Cárdenas, 2007) y los cambios en la agenda de temas que generan acciones colectivas (E: Ankersen, 2007; Paniagua, 2007). Otro elemento es el manejo de la prensa. Durante el 2006, la preeminencia del tema del TLC desplazó diversos asuntos, en parte porque las organizaciones ambientales también estaban enfocadas en acciones relacionadas con el contenido ambiental del tratado. Además, la instalación de un nuevo gobierno hace que los conflictos que se derivan de políticas públicas específicas aún no se evidencien (E: Cárdenas, 2007). Algo que también podría disminuir la presencia de conflictos socioambientales es el recurso de la conciliación. El 81% de los casos presentados a la Fiscalía Ambiental se concilian (González, J. P., 2007) y lo mismo sucede en el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA).

Durante el 2006 varios conflictos tuvieron menos presencia en la agenda pública. En algunos casos se ha logrado el control de ciertas amenazas; el trabajo de las instituciones y de la sociedad civil ha dado resultados positivos, por ejemplo, en cuanto a la caza y la tala ilegales. Se considera entonces que los conflictos se “disuelven” cuando el cambio ocurre en sus causas subyacentes, y no en virtud de su

manejo inmediato. Otros conflictos son de larga trayectoria, como la tenencia de la tierra. El ejemplo más relevante es el de Bambuzal, caso en que el tema de fondo no se resuelve y se insiste en utilizar la vía judicial, quedando aun sin atención adecuada (Paniagua, 2007).

Pese a lo anterior, la permanencia de conflictos socioambientales se nota en el aumento en el uso de los espacios formales de denuncia; este es un buen indicador de cuáles recursos están sufriendo más impacto por efecto de las actividades humanas (cuadro 4.10). A partir del 2005 se observa un fuerte incremento de las denuncias penales; en 2005 y 2006 se presentaron 2.412 y 2.534, respectivamente, contra un promedio anterior de 1.200 casos por año. Según un estudio de la Fiscalía Ambiental, en 2006 se desestimaron 371 denuncias, 303 causas se sobreseyeron y se dio trámite a 381 acusaciones (González, J. P., 2007). El tema forestal persistió como la principal causa de denuncia penal ambiental (1.749), seguida por las violaciones a la Ley de la Vida Silvestre (335) y a la Ley de la Zona Marítimo-Terrestre (56). En el caso del TAA, en el 2006 se tramitaron 284 expedientes; los casos más comunes fueron los relacionados con la tala ilegal. En segundo lugar figura la afectación del recurso hídrico, específicamente la contaminación de cuerpos de agua, dragados, entubamientos, desvío, invasión de zonas de protección de ríos o quebradas y nacientes; en tercer lugar se presentan los movimientos de tierra para edificación de construcciones, urbanizaciones, caminos, terraceos o proyectos, sin contar con la evaluación de impacto ambiental (Leiva, 2007). Por su parte, la Sala Constitucional resolvió en el año de estudio un total de 55 casos ambientales, la gran mayoría en materia de desechos (13), contaminación por aguas negras (15) y construcciones (6). En esta entidad, buena parte de los casos atendidos en el 2006 se dio como resultado de la inactividad institucional, tanto del Minsa como del Minae, las municipalidades y otras instituciones públicas.

CUADRO 4.9

Algunos temas de conflictos socioambientales. 2005 y 2006

Temas	Actores	Intensidad ^{a/}
Acceso y ocupación de playas	Pobladores de las playas, precaristas, municipalidades, ICT, Minae	Alta
Manejo de desechos	Pobladores, municipalidades, empresas privadas	Alta
Abastecimiento de agua potable	Municipalidades, Asada, ICAA, usuarios	Media
Concesión de agua en Monteverde	Pobladores, hoteleros, Asada, Senara	Media
Contaminación de ríos	Colindantes, municipalidades, Minae, Minsa	Media
Aguas negras	Municipalidades, vecinos, Minae, Setena, sector privado	Media
Construcción de urbanizaciones	Constructoras, municipalidades, financiadores, ciudadanos, Minae	Media
Apropiación para titulación en las islas del golfo de Nicoya	Vecinos de las islas, grupos ambientalistas, Municipalidad de Puntarenas, inversionistas turísticos, diputados del ML, ICT	Media
Construcción de granjas atuneras en el Pacífico Sur	Inversionista extranjero, Minae, Setena, Incopesca, municipalidades, comunidades, ambientalistas	Media
Canon de aprovechamiento de agua	Minae, sector agrícola, Cámara Nacional de Agricultores	Baja
Propuesta para explotar energía geotérmica en parques nacionales	Gobierno, diputados del ML, ambientalistas	Baja
Discusión en torno a la zonificación y reglamentación de planes reguladores	Municipalidades, vecinos organizados	Baja
Conflicto sobre patrimonio nacional forestal en zona marítimo-terrestre	Municipalidades, Minae, ocupantes de la ZMT	Baja
Construcción de marinas en la zona marítimo-terrestre	Grupos comunitarios, municipalidades, inversionistas nacionales y extranjeros, ICT	Baja
Pesca en áreas protegidas marinas	Minae, Incopesca, conservacionistas	Baja

a/ Intensidad alta: cuando hay violencia, existe un alto número de acciones (legales, administrativas, públicas) y el asunto adquiere relevancia nacional a través de la prensa. Intensidad media: cuando el asunto tiene una escala regional o se trata de un problema común a lo largo del país, pero en el que las acciones han sido tomadas en forma aislada. Baja intensidad: conflictos puntuales, que se resuelven por vía administrativa o judicial, sin alcanzar el carácter de asunto político.

Fuente: Paniagua, 2007, con base en reportes de prensa y datos de la Sala Constitucional, el Tribunal Ambiental Administrativo, la Fiscalía Adjunta Agrario Ambiental, Fecon y Cedarena.

CUADRO 4.10

Principales temas de denuncia ambiental. 2006

Tribunal Ambiental Administrativo	Fiscalía Ambiental	Sala Constitucional
Infracciones a la Ley Forestal	Infracciones a la Ley Forestal	Desechos (recolección y depósito)
Contaminación de aguas y afluentes	Delitos contra la Ley de Vida Silvestre	Contaminación por aguas negras
Invasión de zonas protectoras de los ríos	Zona marítimo-terrestre	Contaminación de fuentes de agua
Movimientos de tierra y edificaciones sin estudio de impacto ambiental		Construcciones sin permisos

Fuente: Tribunal Ambiental Administrativo, Fiscalía Adjunta Agrario Ambiental y Sala Constitucional.

Gestión del patrimonio

Los esfuerzos que realizan el Estado y la sociedad civil para proteger el territorio, así como para conocer y aprovechar la biodiversidad, han sido el objeto de este apartado en ediciones anteriores. Para complementar ese análisis, este año se ha trabajado con una estructura distinta, cuyo fin es resaltar la relación entre el patrimonio, las comunidades y los actores privados. En este sentido se pueden identificar importantes apoyos al sector público por parte de los pueblos indígenas, las ONG y el sector privado; no obstante, los beneficios de las áreas silvestres protegidas (ASP) para las comunidades no se sistematizan con suficiente regularidad. La acción local y privada muestra, en algunos casos, signos de vulnerabilidad a cambios en el panorama político y económico, lo que puede comprometer su sostenibilidad. Además, hay evidencia de la separación entre la agenda de conservación -en la cual se mantienen importantes logros y fortalezas- y los nuevos desafíos ambientales y amenazas a la biodiversidad que se presentan dentro y fuera de las áreas protegidas, especialmente a la luz de los primeros resultados del proyecto Grúas II. En años pasados se incluía en este apartado el análisis sobre el turismo en ASP y los avances hacia un turismo sostenible. En esta ocasión ese tema se aborda en el capítulo 3.

Crecimiento sostenido pero vulnerable de las áreas protegidas

Un punto fuerte del país durante varias décadas ha sido el logro de un importante porcentaje de territorio protegido bajo diversas modalidades, principalmente en manos del Estado,

pero con participación cada vez más significativa de las comunidades y el sector privado. Sin embargo este logro muestra vulnerabilidad, debido a las limitaciones institucionales y la fuerte presión que las actividades humanas generan sobre la biodiversidad y la vida silvestre, aunadas a la desprotección de otras zonas que, para su conservación, dependen de ciertas condiciones susceptibles de cambio. Estudios recientes como la *Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica*, conocida como Grúas II (Sinac et al., 2007), llaman la atención sobre la existencia de zonas de gran riqueza natural que no están protegidas, y las debilidades de gestión invitan a explorar nuevos caminos para la profundización de los esfuerzos de conservación.

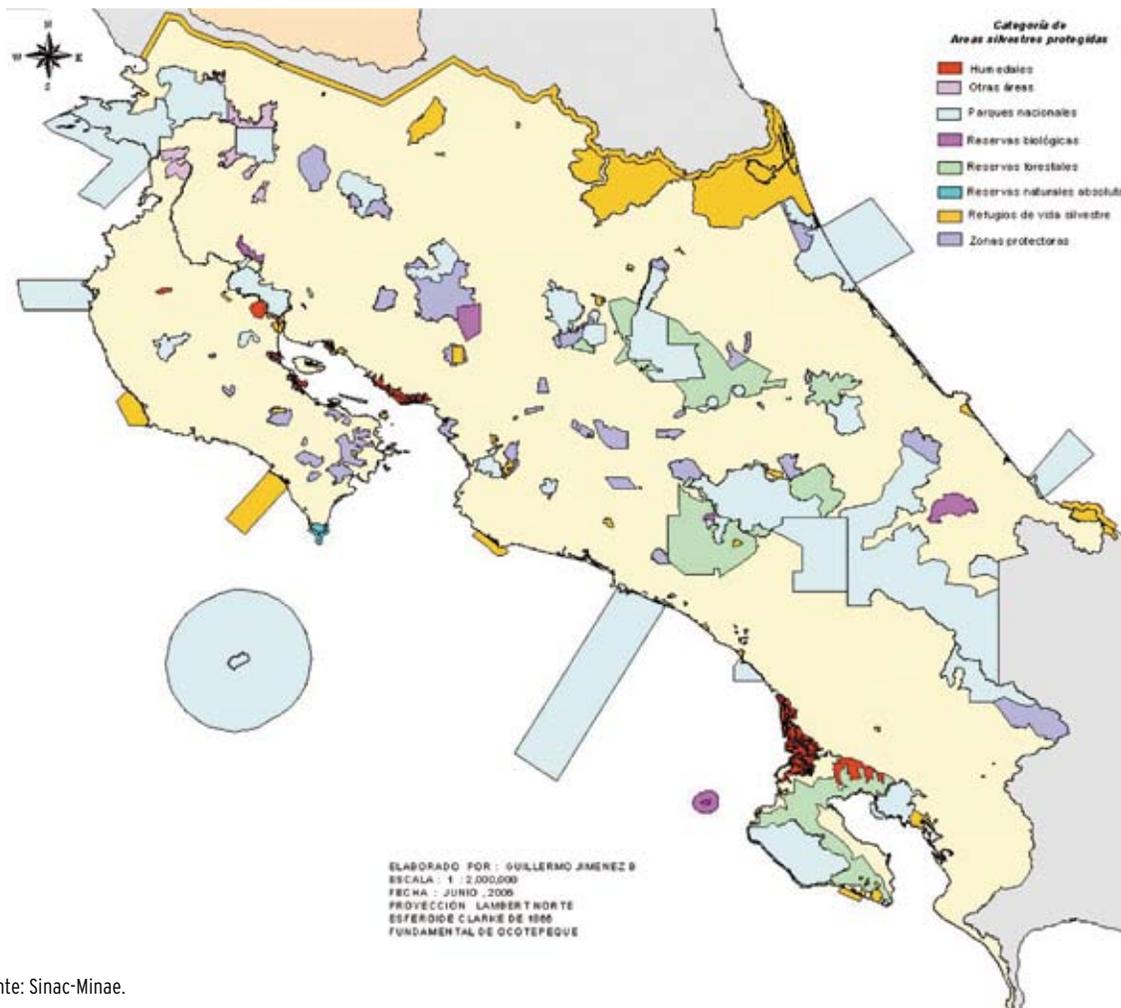
En el Décimo Informe se registró el fin, durante la década de los noventa, del período de fuerte expansión del área protegida en el país. En los últimos años se mantiene un crecimiento modesto, pero sostenido. Al igual que en el 2005, en el 2006 se crearon cuatro nuevos refugios nacionales de vida silvestre, tres privados y uno mixto: Nogal, en el ACCVC; Río Dantas, en el ACLA-CA, y Bosque Escondido y Caletas en el ACT (González, F., 2007). De esta forma, el número de ASP se elevó a 165 y el territorio bajo conservación estatal a un 26,4%. Los refugios de vida silvestre son la categoría mayoritaria: 34 privados, 24 mixtos y 13 estatales; sin embargo, los parques nacionales mantienen la mayor proporción territorial, con un 12,3% (mapa 4.1). En el 2006 se dio reconocimiento legal al Corredor Biológico Paso de Las Lapas, el cual integra iniciativas

de conservación estatales, privadas y comunales.

Un importante insumo para el ordenamiento territorial con fines de conservación de la biodiversidad es el citado proyecto Grúas II, que en el 2006 finalizó el proceso de consulta y análisis preliminar para la elaboración de una propuesta en este sentido, en su componente terrestre. El trabajo reitera que el país cuenta con un 16,2% de área protegida bajo modalidades parciales y temporales. En algunos casos hay usos extractivos de los recursos naturales y vulnerabilidad a los cambios en la política ambiental. De ahí que, por ejemplo, algunas propuestas regionales de conservación señalen la urgencia de proteger zonas de recarga acuífera en las que se han identificado problemas de erosión y degradación de los suelos, ante lo cual plantean la consolidación de procesos de conectividad, es decir corredores biológicos, entre otras acciones. Grúas II también rescata el papel de los territorios indígenas en la preservación de la riqueza biológica y la conectividad. El recuadro 4.3 contiene un resumen de estos hallazgos preliminares, que se presentarán completos durante el 2007.

En cuanto al territorio marino, la extensión protegida corresponde a un 0,7% del total, muy por debajo de la recomendación internacional de tener al menos un 10%. Esto se calcula sobre las aguas internas y las doce millas del mar territorial; las restantes 188 millas de la zona económica exclusiva permanecen con poca o ninguna medida efectiva de protección. Un estudio realizado por Conservación Internacional y el Centro de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) presentó en 2006 un conjunto de recomendaciones para

MAPA 4.1

Áreas silvestres protegidas. Junio de 2006

Fuente: Sinac-Minae.

mejorar la protección de estas áreas (recuadro 4.4); los resultados de esta iniciativa confirman que los golfos de Papagayo y Dulce son “puntos calientes” con gran diversidad de especies y ecosistemas, pero sin ningún tipo de protección (Cimar-CI, 2006). Por otra parte, en el 2006 dio inicio la elaboración de la Estrategia Nacional Marino Costera, liderada por el Sinac.

La legislación actual carece de definiciones técnicas precisas de las categorías de manejo vigentes, lo que genera dificultades prácticas para los objetivos de conservación terrestre y marina. Un esfuerzo en ese sentido es la propuesta de áreas marinas de uso múltiple (AMUM), creadas en 1998 por decreto ejecutivo, mediante la integración de zonas marinas protegidas en una “zona de influencia”, hasta un máximo de doce

millas náuticas (Campos, 1998). Estas son: Caribe norte, Caribe sur, golfo de Nicoya, Pacífico norte y Pacífico sur (un mapa de estas zonas puede consultarse en Fournier y Fonseca, 2007). Las AMUM nacieron con el fin de ordenar el uso sostenible de los recursos marino-costeros; sin embargo, aún no pueden ser consideradas como una categoría de manejo independiente y legal, pues requieren precisiones sobre la manera de integrar los límites, la zonificación y el balance de las actividades que se permitirá realizar dentro de ellas (Mora et al., 2006). Sobre el tema de zonificación, también la fundación MarViva ha colaborado en la definición de nuevas categorías de manejo aplicables a áreas marinas protegidas. Con su apoyo en el 2006 se realizó un “Encuentro de Iniciativas” que dio espacio a comunidades

de pescadores interesadas en una figura llamada “privilegios de uso pesquero”, la cual se encuentra en proceso de construcción y análisis (E: Cajiao, 2007). Por otra parte, desde el año 2004 se viene desarrollando en el Cimar un sistema de información geográfica marino-costera y limnológica, con el objetivo de representar en forma de mapas datos sobre ecosistemas y recursos marino-costeros y de agua dulce producidos en las investigaciones científicas; esta iniciativa también ha aportado mapas de amenazas en el área marina de Acosa (Fournier y Fonseca, 2007).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
GESTIÓN DEL PATRIMONIO
 Véase Obando et al., 2007, en
www.estadonacion.or.cr

RECUADRO 4.3

Hallazgos preliminares de Grúas II muestran vulnerabilidad en la conservación

Pese a algunos cambios sufridos desde 1992, el bosque sigue siendo la cobertura predominante en el país, especialmente el bosque muy húmedo tropical. Grúas II reafirma una cobertura forestal cercana al 45% del territorio nacional, incluyendo bosques, humedales, manglares, páramo y sabanas. Esto hace que Costa Rica se sitúe entre los pocos países del mundo que han recuperado cobertura, en lugar de continuar perdiéndola, y representa además una valiosa oportunidad para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales.

En el análisis realizado se definieron además trece “unidades ecológicas de drenaje”. De estas, seis se encuentran en una condición preocupante de vulnerabilidad y se recomienda tomar medidas inmediatas para su recuperación, aplicando un manejo integrado de recursos acuáticos; cuatro están en condición media y solo tres en condición leve.

En cuanto al estado legal de las tierras dedicadas a la conservación (para los

casos sobre los que había información disponible¹⁴), se concluyó que un 13,7% del territorio nacional continental está en conservación permanente, pues corresponde a tierras con mayor nivel de restricción para la extracción de recursos naturales, un 10,3% está bajo conservación parcial, es decir, son tierras en las que se imponen algunas restricciones pero que permiten extracción de recursos, y un 5,9% está en tierras cuyas restricciones se establecen por contrato; este último se hace por períodos cortos o relativamente cortos (menos de quince años) o se suscribe por deseo de los propietarios particulares, como los refugios de vida silvestre privados, el pago de servicios ambientales o las reservas privadas, los cuales se consideran como conservación temporal. En total, estas tierras sumarían el 29,9% del territorio nacional. No obstante, esta información tiene limitaciones, ya que parte del pago por servicios ambientales se da dentro de ASP, lo que duplica el resultado. Se identificó que existe un vacío

de conservación de biodiversidad total de 283.322 hectáreas, un 5,6% de la superficie del país. Habría que poner en marcha diferentes estrategias de conservación para asegurar la representatividad de los 31 ecosistemas identificados en el área continental, siete de los cuales están fuertemente amenazados y algunos casi extintos.

Otro elemento analizado fue el cambio de cobertura en los corredores biológicos y otras áreas de conservación prioritarias, diseñados para unir masas considerables de bosques y garantizar el flujo genético de flora y fauna. En Grúas II se han identificado y catalogado según su prioridad las principales áreas de conectividad entre las ASP del país (Sinac et al., 2007). El mapa 4.2 muestra las 128 rutas identificadas a nivel nacional y su prioridad en términos de vacíos de conservación e iniciativas de corredor biológico existentes¹⁵.

Fuente: Sinac et al., 2007.

RECUADRO 4.4

Algunas recomendaciones del estudio de Cimar y Conservación Internacional sobre áreas marinas protegidas

De acuerdo con el estudio presentado en 2006 por el Centro de Investigaciones de Ciencias del Mar y Limnología (Cimar) y la organización Conservación Internacional (CI), para las islas del Caño y del Coco, debido a su relevancia y características, se recomienda considerar la expansión de las áreas protegidas. El golfo de Papagayo-bahía Culebra se identifica como una zona de alta diversidad biológica, con arrecifes, pastos marinos y manglares altamente diversos y productivos, e importante actividad de tortugas y mamíferos marinos como delfines y ballenas jorobadas.

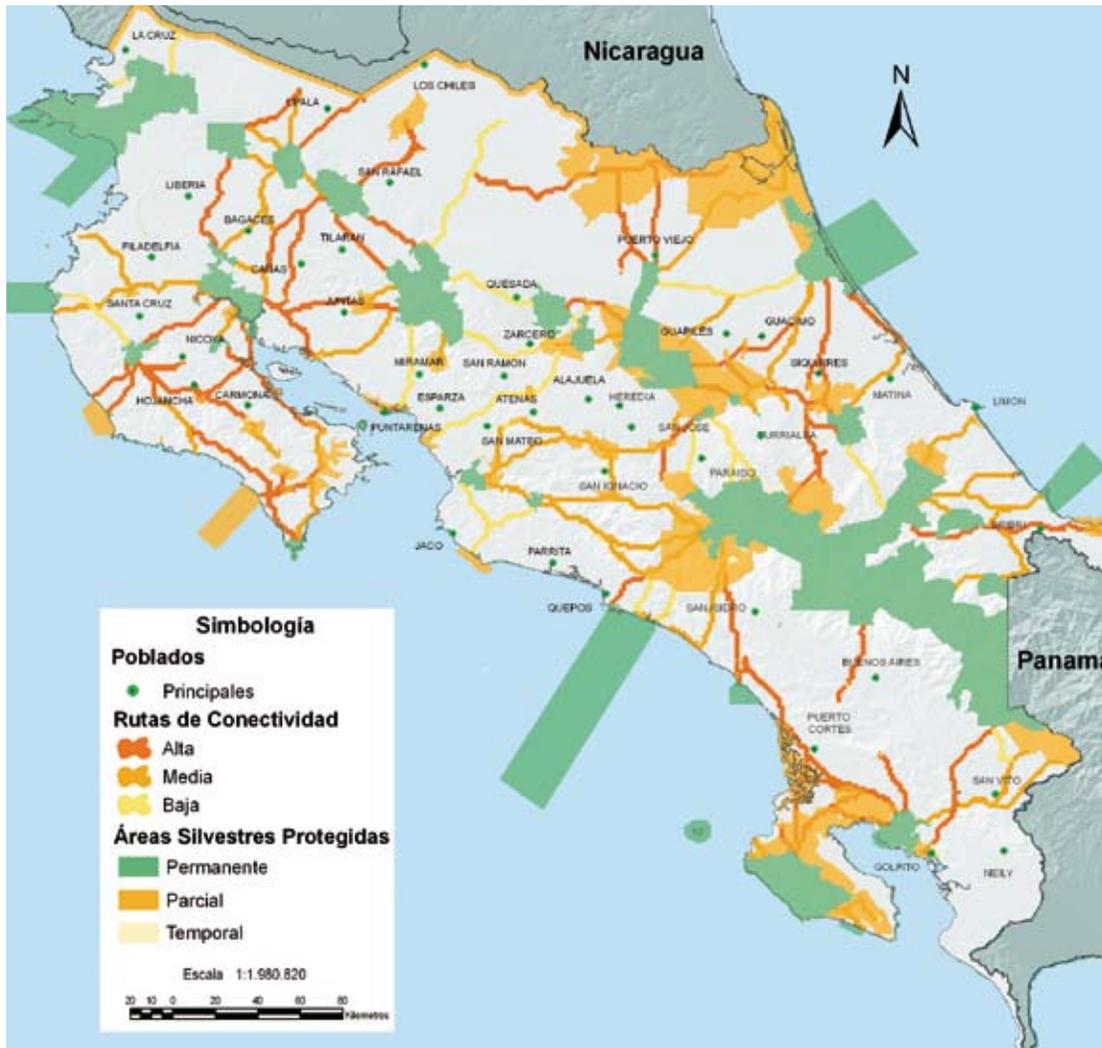
El desarrollo costero excesivo y no regulado es la principal amenaza; el uso de fertilizantes en cultivos y campos de golf, así como la descarga de aguas negras y contaminantes pueden generar pérdida de especies y ecosistemas. Se recomienda controlar la pesca y la actividad turística. En el golfo Dulce se sugiere establecer una categoría de manejo y zonificar áreas de uso extractivo, no extractivo y de reserva.

El carácter limitado del conocimiento científico sobre ecosistemas marinos, hace necesario que la toma de decisiones sea guiada esencialmente por el principio

precautorio. Una red de pequeñas reservas a lo largo de la costa guanacasteca es altamente recomendable para garantizar el mantenimiento de los ecosistemas y especies marinas, así como su conectividad. Además de las anteriores, el estudio identifica otras áreas cuyas características biológicas y ecológicas requieren urgente atención estatal, desde mayor protección, hasta zonificación y control de actividades humanas. Algunas de ellas son bahía Culebra, el sistema Sierpe-Térraba, el golfo de Nicoya, Tortuguero y Gandoca-Manzanillo.

Fuente: Cimar-CI, 2006.

MAPA 4.2

Rutas de conectividad entre áreas silvestres protegidas^{a/}

a/ Se usa como criterio de trazado la menor dificultad o fricción de movimiento.

Fuente: Sinac et al., 2007.

Gestión institucional de las ASP: nuevos retos con viejos problemas

En el 2006, el pronunciamiento de la Sala Constitucional en cuanto a la vigencia de la Ley de Biodiversidad relanza en el Sinac el debate sobre la descentralización y la participación real en la toma de decisiones. La importancia de contar con espacios participativos se refuerza, como se verá más adelante, a la luz del aporte sustancial que comunidades, sociedad civil, pueblos indígenas y sector privado han venido haciendo, de diversas maneras, a la conservación. Además, es un camino para complementar los limitados recursos y capacidades

de gestión institucional; durante el 2006, los problemas de proveeduría y ejecución en el Sinac resultaron ser obstáculos más fuertes que la escasez de recursos financieros para operar. La apertura de espacios para los consejos regionales de áreas de conservación tiene un gran potencial participativo, ya que otorgan potestades amplias en la toma de decisiones en esas áreas. En el 2006 estaban activos diez de ellos (Obando et al., 2007).

Porsu parte, los problemas económicos de las ASP se mantienen. En el año de estudio presentaban un déficit cercano a los doscientos guardaparques, un 40% de los vehículos estaba en mal

estado y parte de la infraestructura deteriorada por falta de mantenimiento. Además, no se contaba con recursos para hacer inspecciones marítimas. Ante esta situación se hacen necesarios los recursos externos. Actualmente se negocian o ejecutan catorce proyectos de cooperación (Obando et al., 2007), que generan fondos de operación que sustentan la labor del Sinac. En ellos participan entidades como TNC, CI, GEF-BID, FAO, PNUD, Fondo Francés para el Medio Ambiente, JICA, AECL, Unión Europea y FAO (Marín, P., 2006). Esto se une al apoyo de varias ONG y del sector privado. En el caso del INBio, desde 1991 se realizan proyectos

conjuntos de bioprospección con empresas e instituciones académicas. A través de este mecanismo se han trasladado al Minae cerca de 600.000 dólares desde que se creó el programa. En el 2006 iniciaron cuatro proyectos nuevos, para un total de veinte activos (Obando et al., 2007).

Un diagnóstico del proyecto GEF sobre la efectividad en el manejo de veintiséis ASP encontró que, si bien hay una planificación operativa anual, en ningún caso se cumple con lo planificado debido a falta de personal o recursos financieros. Se señalan debilidades en el uso de información técnica y científica para la toma de decisiones, y la necesidad de mayor liderazgo para enfrentar las crecientes amenazas, así como de un enfoque abierto a la participación (Bermúdez, 2006).

En cuanto al tema de los recursos para la compra de tierras no hay cambios importantes; para el 2006 la CGR reporta un desembolso total de 731,9 millones de colones. Pese a los esfuerzos por planificar a largo plazo la adquisición de tierras, los recursos para este fin han venido disminuyendo (CGR, 2007a). Esto afecta el control y la gestión adecuada de las ASP y mantiene la inseguridad jurídica.

Urge compartir responsabilidades en la conservación

Las comunidades, las ONG y el sector privado juegan un papel fundamental en los esfuerzos de conservación, pero aún no hay claridad en cuanto al marco en el cual sus iniciativas pueden establecerse y profundizarse. Es un desafío para el país fortalecer la relación entre estos actores y el patrimonio natural, así como lograr que la forma en que los primeros se involucran en la gestión y manejo de áreas protegidas sea sostenible y beneficiosa, tanto para ellos como para la biodiversidad. Los territorios indígenas, por ejemplo, parte de las zonas de mayor pobreza en el país, cumplen un rol especial en la protección de ciertas especies y como zonas de amortiguamiento de las ASP.

Existen datos para documentar la importancia de la participación comunitaria en la conservación, pero hay

poca sistematización de experiencias que determine los aportes de las ASP a las comunidades en los planos económico, político, organizativo y social, además del ambiental. Con excepción de algunas investigaciones, como la efectuada en el 2004 por Cinpe e INBio (Cinpe-INBio, 2004), no se generan datos de este tipo con regularidad. Costa Rica sigue sin incluir en sus cuentas nacionales el aporte de las áreas protegidas, por falta de adecuación de metodologías y por la escasa información en términos de valoración económica (E: Sevilla, 2007). El diagnóstico del proyecto GEF sobre veintiséis ASP evaluó indicadores sobre operaciones comerciales colindantes, pueblos indígenas, comunidades locales, infraestructura y servicios para visitantes, operarios de turismo y otros, para estimar los beneficios económicos generados. Sus hallazgos revelan que, a partir de los años noventa, muchas áreas han permitido que algunas comunidades rurales que dependían del uso de los recursos naturales aprovechen y obtengan ingresos de la actividad turística que estas propician, como en Manuel Antonio, Tortuguero, Cahuita, Irazú, Poás y Arenal. En algunos casos, la existencia de ASP turísticas en zonas marginadas da lugar a mejoras en la infraestructura de servicios, educación y salud; no obstante, los beneficios no están cuantificados en términos de empleos o infraestructura, y falta que las empresas turísticas que aprovechan las ASP apoyen más los esfuerzos de conservación (Bermúdez, 2006). En esta dirección, estudios realizados en el marco de la ENIG demostraron que las familias rurales agrícolas que han diversificado sus actividades e ingresos con otros campos, entre ellos el turismo, han logrado mejorar significativamente sus ingresos (Saborío y Rodríguez, 2007).

Otras experiencias importantes son la de Coopetárcoles, con la pesca sostenible; la de la Red Quercus, que agrupa a comunidades del sector pacífico del Parque Internacional La Amistad (PILA) en torno a actividades de agricultura orgánica, turismo rural comunitario, guías locales que realizan

monitoreo biológico en los senderos y un programa de educación ambiental; la de la Red Indígena de Turismo, también en el PILA, y las comunidades cafetaleras de conservación de la Zona Sur, cuyas tierras forman parte del corredor biológico que alimenta el PILA y las ASP de la península de Osa (Obando et al., 2007). En el caso del PILA y la Red Quercus, las comunidades están en uno de los sitios rurales con menos oportunidades de empleo en el país; el cantón de Buenos Aires, por ejemplo, es uno de los de menor índice de desarrollo humano (PNUD, 2006). La Red está conformada por varias organizaciones de comunidades que colindan con la entrada a senderos del parque, y que se dedican a actividades productivas como agricultura y apicultura orgánicas y turismo rural comunitario; además tienen programas de control y protección, educación ambiental, una campaña contra incendios forestales y ofrecen servicios de atención de turistas. En el 2006, la Asociación de Mujeres Organizadas de Biolley, en Buenos Aires de Puntarenas, recibió la Medalla al Mérito Cafetalero, que otorga el Icafe. Este grupo se dedica al tostado de café orgánico y el turismo rural comunitario (Obando et al., 2007).

Por otra parte, como se analizó en el Informe anterior, el manejo compartido es un tema que evidencia los problemas del marco legal para la participación. En el 2006 se generó un debate a raíz de un informe de la CGR sobre el Parque Nacional Marino Ballena, que puso de manifiesto la falta de herramientas en este campo (Programa Estado de la Nación, 2006). Aun reconociendo estas debilidades, el Sinac oficializó en el 2006 su política de manejo compartido, resultado de una sistematización de experiencias (E: Asch, 2007). Entre estas destacan las de Monte Alto y Cahuita por su impacto económico, y la de Gandoca-Manzanillo por su estructura formal (E: McCarthy, 2007). Quedan pendientes el desafío y la oportunidad de darle coherencia a la normativa, para superar algunas de las lecciones que la implementación de estas experiencias ha dejado (recuadro 4.5).

RECUADRO 4.5

Manejo compartido en la ACT: algunas lecciones aprendidas

En el país se han desarrollado experiencias de manejo compartido, con resultados diversos. En el Área de Conservación Tempisque (ACT), las autoridades han señalado la importancia de registrar las lecciones generadas por la práctica de esta figura, cuyo marco y alcances aún no están totalmente definidos en la normativa y en su aplicación. Se destacan, entre otros, los siguientes aspectos:

- El desconocimiento técnico de los actores locales y el interés económico de corto plazo, pueden presionar el recurso hasta los límites de su sostenibilidad. Cuando se hace uso del patrimonio forestal del Estado para generar beneficios económicos locales, esa práctica se empieza a percibir como un derecho, lo que puede socavar la gobernabilidad del patrimonio.
- Cuando las iniciativas de manejo no se basan en el aprovechamiento directo del recurso, sino en el de la oferta ambiental del sitio por parte de la comunidad local, la gestión resulta más compatible con los

objetivos de largo plazo de conservación del patrimonio estatal. Estas iniciativas abren mayores posibilidades de participación y obtención de beneficios para diferentes sectores de la comunidad. Por ejemplo, la belleza escénica genera oportunidades para la oferta de transporte, alimentación, atención de turistas, alojamiento y venta de artesanías, entre otros.

- La capacidad de seguimiento y evaluación de las acciones de manejo compartido está determinada por la claridad con que se definan las reglas en el acuerdo de trabajo conjunto. La sistematización de experiencias debe profundizar más en sus alcances de largo plazo.
- Es importante no confundir concesión de servicios con manejo compartido; en el primer caso se establece una relación comercial, en el segundo, una relación de trabajo conjunto.

Fuente: Rodríguez, E., 2007.

Otros espacios en que se combinan actores sociales y conservación son los territorios indígenas. Estos últimos cubren cerca del 6,5% de la superficie del país; la mayor parte bordea parques nacionales y reservas biológicas, por lo que cumple una función importante como zona amortiguadora. La población indígena más grande se localiza en Talamanca, donde se ubica el PILA, el parque más extenso de Costa Rica y el único que es binacional (Costa Rica-Panamá). Diferentes organizaciones como ANAI, TNC, CI, INBio, PPD y el Corredor Biológico Talamanca-Caribe, entre otros, realizan esfuerzos conjuntos con la ACLA-CA y ACLA-P para fortalecer estos territorios y las comunidades locales, en temas como monitoreo biológico, actividades productivas (agricultura orgánica, café de conservación, turismo rural comunitario), incendios forestales, capacidad

local (organización comunal, formación de redes), capacitación de guías, material divulgativo científico y general (Obando et al., 2007).

Un estudio realizado para el proyecto Grúas II analizó el papel que juegan los territorios indígenas en la conservación de ecosistemas no protegidos y en el establecimiento de rutas de conectividad (Arias, 2007). Sus resultados destacan el valor que muchos de ellos tienen como zonas de amortiguamiento, y además identifican unidades fitogeográficas que no están dentro de ASP, pero tienen una buena representación en esos territorios. Kekoldi (zona bribri) y Osa (zona guaymí) sobresalen por la riqueza de su biodiversidad, y los territorios bribri de Kekoldi, guaymí de Coto Brus, brunca de Boruca y Curré, por su condición como probables rutas de paso y conectividad genética. Un análisis de distribución potencial

de especies globalmente amenazadas determinó que en la zona cabécar de Chirripó (Duchii) es posible encontrar 105 de las 181 especies del país incluidas en la “Lista roja” de la UICN. Para los territorios cabécar de Bajo Chirripó, Nairi Awari, Tayni, y bribri de Talamanca, se estableció la presencia potencial de más de cincuenta de estas especies (CI-INBio, 2004).

La participación comunitaria también se da en el programa Bandera Azul Ecológica, que después de once años se ha fortalecido con nuevas categorías. En el 2004 se incluyó la de centros educativos, con el objetivo de inculcar en la niñez la higiene y el bienestar ambientales, y en el 2006 se creó la cuarta categoría, denominada “espacios naturales protegidos”, con el fin de conservar zonas boscosas y recursos hídricos. Desde su creación en 1996, el programa ha pasado de 40 a 650 comités locales. En el 2006 se premió a 58 playas (10 en 1996), 29 comunidades (se inició con 4 en el 2002) y 164 centros educativos (se inició con 110 en el 2004). En los últimos tres años se han sembrado 114.000 árboles. Apoyados por el programa, las comunidades y centros educativos han mejorado la calidad del agua para consumo humano, la protección del recurso hídrico, el tratamiento de aguas residuales, la disposición de desechos sólidos, la señalización y la atención integral de la salud (Mora y Chávez, 2007).

Por otro lado, existen diversas iniciativas del sector privado en favor de la conservación. Una de las más significativas es el desarrollo de áreas de protección en reservas naturales privadas. Entre el 2006 e inicios del 2007 se afiliaron a este esquema trece nuevas reservas y se alcanzó un total de 155.000 hectáreas de bosque protegido (Sandí, 2007), un 3% del territorio nacional. La organización TNC continuó apoyando el programa de consolidación de la Red de Reservas Privadas, y se conformó la Red Mesoamericana de Reservas Naturales, con ayuda de la CCAD y el SICA, entre otras entidades.

En el 2006 se presentaron también casos particulares de apoyo del sector privado a los procesos de gestión

de áreas protegidas. El CCT invirtió 75.000 dólares en mejoras de infraestructura en la ASP del volcán Poás. Este parque es uno de los más visitados y sus arreglos corresponden a un convenio entre la citada organización y Fundecor. Una iniciativa similar se está realizando en las instalaciones del volcán Irazú. Otro caso es el de la Tabacalera Costarricense y su respaldo al Parque Nacional La Cangreja, con una donación de 90 millones de colones para infraestructura, protección y mantenimiento. Paralelamente, diversas entidades y ONG han seguido colaborando en los esfuerzos de conservación, desde diferentes campos¹⁶. También destaca la “Campana Osa”, que se presentó oficialmente en el 2006. Su propósito es atraer recursos para el fortalecimiento de Acosa, de las ASP, de las comunidades locales y de iniciativas como el Corredor Biológico Osa. Al finalizar el 2006 había recaudado 19 millones de dólares. La campaña tiene como principales soportes la Fundación CR-USA, el Minae, CI y TNC, y el apoyo de otras organizaciones (Obando et. al., 2007).

Mejor conocimiento evidencia amenazas sobre la biodiversidad

Desde hace varios años Costa Rica dedica esfuerzos a conocer y aprovechar la biodiversidad, lo que ha permitido generar y divulgar gran cantidad de información científica. Estas indagaciones también han revelado que, en algunos casos, la vida silvestre enfrenta serias amenazas, relacionadas con la falta de protección pero también con los efectos incidentales de diversas actividades. Gracias a la acción pública y privada, algunas poblaciones muestran recuperación, pero en otros casos la información evidencia situaciones de peligro para la supervivencia de ciertas especies. En el 2006, el Inventario de Biodiversidad del INBio y el Sinac¹⁷ reportó 114 especies nuevas para la ciencia y 37 nuevos registros; es decir, 151 especies más, para un total conocido de aproximadamente 91.000 especies, un 18% de lo esperado para el país. Un caso llamativo fue la descripción del ratón arrocero (*Heteromys nubicolens*),

dado que el grupo de mamíferos conocidos es ya del 96% de lo esperado (236 especies). Costa Rica, que ocupa el 0,03% de la superficie terrestre, aporta casi el 4,5% de la biodiversidad que se conoce en todo el mundo (Obando, 2007).

La información sobre publicaciones que reportan especies nuevas está disponible en la base de datos de la OET, Binabitrop, que opera desde 1996. A partir del 2002 esta base añade un promedio anual de más de 300 títulos. Solo en el 2006, la producción científica sobre asuntos biológico-ambientales del país dio lugar a 561 publicaciones. Por otra parte, se realizó una expedición científica internacional a la isla del Coco, en la que participaron la Fundación Charles Darwin del Ecuador, Cimar, Sinac, Conservación Internacional y MarViva. Sus resultados se esperan para el 2007. A su vez, el Sirefor se amplió hacia diversas áreas del campo ambiental y se unió a las bases de datos del INBio y de la OET, Atta y Binabitrop, así como a colecciones de especímenes en línea, como las del INBio y el Museo Nacional.

En materia educativa se han dado diversos esfuerzos institucionales. El Sinac tiene en marcha la “Estrategia Nacional para la Educación Ambiental 2005-2010”, que incluye áreas de acción en educación formal, no formal, informal y comunitaria. Durante el 2006 se realizaron 2.614 actividades en las áreas de conservación, con un total de 62.337 participantes (Sinac, 2007a). A esto se suma el aporte de varias organizaciones, como Fundecor (recuadro 4.6).

Al profundizar el conocimiento sobre el estado de conservación de especies se reciben noticias negativas sobre algunas de ellas. Un proyecto del Catie y la Universidad de Idaho está analizando la población de jaguares en 18 áreas protegidas y 16 reservas indígenas. Según sus resultados preliminares, de una población calculada inicialmente en 300 individuos, al 2006 se identifican menos de 150 para la región de Talamanca (ProCAT, 2007). La reducción del bosque, y en especial la cacería de las presas de estos felinos (como el chanco de monte), son probablemente

las principales causas. Similar situación se da en Osa, donde se observa una disminución de la cacería, pero se mantienen las amenazas (Carrillo et al., 2007). A su vez, la UCR y la UNA estudian las poblaciones de las cuatro especies de monos del país, con resultados preliminares alarmantes, tanto en términos de enfermedades como por la evidencia de una variabilidad genética que parece ser baja (E: Sánchez, 2007). Por otra parte, para evitar la mortalidad de animales por cables eléctricos, en el 2006 el ICE y el Minae iniciaron en la región Brunca el tendido de seis “puentes ecológicos” (Parrales, 2006). Por ataques humanos, se registró la muerte de una manada de diez monos congo en Santa Cruz (Loaiza y Pérez, 2006). Aviarios del Caribe reporta casi una llegada diaria de perezosos heridos por machete o atropello, quemados, amputados o ciegos (E: Arroyo, 2007).

Tras más de una década de ausencia, las tortugas lora regresaron masivamente al Refugio de Vida Silvestre Camaronal; de manera ocasional también han llegado baulas, carey y negras¹⁸. Con más de 2.500 tortugas contabilizadas, el Refugio se podría convertir en un sitio de anidación importante, pero solo si esto sucede con periodicidad (López, 2006). También a Osa las tortugas baula y carey retornaron después de varios años. En el 2006 se confirmaron anidaciones en las playas Karate, Río Oro, Peje Perro y Piro, aledañas al Parque Nacional Corcovado. Se estima que la tortuga baula tenía más de tres años de ausencia en estas playas y la carey no había sido vista después de 1995. Pese a lo anterior, el descenso en la abundancia de tortugas desde Barra del Colorado hasta Gandoca en el Caribe es objeto de estudio. Se busca determinar el impacto causado por la comercialización y la destrucción de sitios de alimentación, anidación y reposo, así como el estado de los ecosistemas afectados por la contaminación y la ausencia de herramientas de manejo eficientes (Fournier y Fonseca, 2007). Con excepción de las tortugas verdes en playa Tortuguero, las demás colonias de anidación de esta y otras especies han disminuido¹⁹. Tortuguero sigue siendo

un sitio importante para la tortuga baula, a pesar de que la anidación se redujo en un 67,8% entre 1995 y 2006. Esta disminución es preocupante, aunque no tan severa como la registrada en el Pacífico. En la costa del Caribe, para el período 2000-2005, la tasa mínima de recolecta ilegal de huevos se estimó entre 13% y 21,5%, aunque en los bordes del Parque Nacional Tortuguero se calculó en 30,6% y dentro de este en 11% (Troëng et al., 2007).

La zona marítimo-terrestre: un patrimonio sin control

Paralelamente a la gestión de las ASP, el análisis de otras zonas de la riqueza patrimonial costarricense evidencia problemas serios en las políticas y los entes encargados de su control. En este apartado se revisa la situación del marco formal, el uso y la ocupación de la zona marítimo-terrestre (ZMT), patrimonio nacional conformado por 200 metros tierra adentro, a partir de la línea de pleamar ordinaria, en ambas costas (y 150 a lo largo de los esteros y manglares). En estos territorios coexisten situaciones legítimas, anómalas y anárquicas respecto a la tenencia de la tierra, debido a una inadecuada aplicación del marco legal y de los planes reguladores. La información sobre el uso de la ZMT es escasa y dispersa, incluso en las entidades responsables. Aunque en esta zona la figura jurídica de la propiedad privada es la excepción, se ha permitido su ocupación por encima de lo que establece la normativa. Esto conlleva un mercado de la tierra con falsas expectativas sobre la propiedad, y con ventas y otros actos jurídicos sin sustento legal. Los diversos actores públicos y privados trabajan de manera descoordinada, y pese a que las costas atraen inversión, los gobiernos locales no disponen de mecanismos para cobrar impuestos acordes con los precios de mercado. Todo lo anterior genera inseguridad jurídica y vulnera el derecho de los habitantes al disfrute pleno y equitativo de bienes de dominio público. El Programa de Regularización del Catastro y Registro, financiado por el BID y adscrito al Ministerio de Hacienda, está en proceso de crear

insumos para la planificación y ordenamiento de la ZMT, dotando de cartografía a las entidades locales.

La ZMT está conformada por dos áreas. Los primeros 50 metros de ancho y las áreas que quedan al descubierto durante la marea baja se identifican como la zona pública e inalienable, y la franja de los 150 metros restantes es la zona restringida o concesionable. Los territorios insulares son todos parte de la ZMT; después de los 50 metros inalienables, el resto de las islas es área restringida (Ley 6043). El Sinac es el propietario legítimo en las diferentes ASP, y todos los territorios costeros

cubiertos por bosque o de aptitud forestal, incluyendo los manglares, son patrimonio natural del Estado (E: Araya, 2007).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE LA ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE Véase Miranda, 2007, en www.estadonacion.or.cr

El marco jurídico de la ZMT data de la época republicana²⁰. Está constituido por veinticinco leyes y cuatro decretos (Miranda, 2007), así como por un importante número de dictámenes de la Procuraduría General de la República (PGR) y la Sala

RECUADRO 4.6

Acciones de Fundecor para la educación ambiental

El programa de educación ambiental de Fundecor tiene como lema "Educar para actuar". Promueve la formación de ciudadanos más críticos y la adopción de una nueva ética ambiental, que incluya el principio de compensación a los propietarios de recursos naturales por su aporte a la conservación. Fundecor, junto con otras entidades, apoya al MEP en la implementación de su Estrategia Nacional de Educación Ambiental. La labor inició en 1996, cuando la Fundación obtuvo el aval del MEP y el Minae para desarrollar su programa de giras educativas. La propuesta de integrar escenarios naturales a las estrategias de educación ambiental ha afianzado el concepto de "aulas abiertas" y ha permitido a 236.361 estudiantes conocer, aprender y disfrutar de la protección de la naturaleza. Esta iniciativa ha servido de modelo para algunas organizaciones y empresas privadas, que ofrecen servicios de educación ambiental basados en el estilo y los estándares de calidad y seguridad establecidos por Fundecor. Ello ha dotado a los centros educativos de nuevas alternativas de acceso a una formación más vivencial, participativa y crítica.

Desde su origen, el programa ha buscado integrar el sector educativo público y privado. En el 2006 el 61% de los estudiantes atendidos provino del sector público. Por medio de sus giras educativas, Fundecor visitó instituciones de la GAM y del cantón

de Sarapiquí, correspondientes al 7% de los centros educativos públicos y el 27% de los centros privados del país. Además tiene la virtud de utilizar la infraestructura turística y los recursos de las áreas de uso público en época baja, con lo cual contribuye a su visitación. Asimismo, desde el año 2000 desarrolla el programa "Guardianes del ambiente", que brinda asesoría técnica a escuelas para estimular a los niños y niñas a asumir su responsabilidad ambiental y a contribuir con el mejoramiento de su entorno. Se ha trabajado en 72 escuelas, 54 públicas y 18 privadas, con una población de 29.750 estudiantes. El programa ha capacitado a más de ochenta docentes en temas relacionados con el eje ambiental incluido en la transversalidad educativa. Para secundaria se diseñó el programa de "Clubes ambientales", que involucró a 110 estudiantes de ocho colegios. En este marco se ha impulsado desde el 2002 un certamen intercolegial de murales ambientales; las y los jóvenes expresan mediante el arte sus interpretaciones y percepciones del desarrollo sostenible y la realidad sociocultural que los rodea. En esta iniciativa han participado más de 480 estudiantes, que han legado 121 murales en colegios públicos y privados de la GAM.

Fuente: Fundecor, 2007.

Constitucional, que han establecido y reforzado el carácter público de la zona (cuadro 4.11). Según esta última, desde el nacimiento de Costa Rica como Estado independiente, la reserva de terrenos a lo largo de ambos litorales no ha sido parte de los baldíos –tierras realengas de la colonia– sino que siempre ha estado sometido a un régimen jurídico distinto, el propio de los bienes de dominio público (resolución 2007-02408), con su consiguiente carácter de inalienabilidad e indenunciabilidad. No se permite la propiedad privada en la zona, aunque se legitiman las propiedades inscritas en el Registro Nacional en el marco de una ley transitoria, anterior a la Ley 6043, de 1977. Corresponde a las municipalidades el usufructo y administración de las tierras ubicadas en la ZMT, en tanto que el control jurídico es responsabilidad de la PGR²¹.

Este marco no ha logrado un eficiente ordenamiento de los territorios costeros, y no hay coordinación entre las entidades judiciales. La Sala Constitucional, en su resolución 2007-0248 y otras, ha insistido en la inalienabilidad de la zona pública, pero hay juzgados locales que reconocen allí derechos privados²². Pese a la obligatoriedad de contar con el amojonamiento y planes reguladores costeros para otorgar concesiones

(Reglamento de la Ley 6043), estas se adjudican sin que se haya cumplido la totalidad de los requisitos. Existen casos, en que la concesión, de hecho, se extiende hasta la zona pública²³. Igualmente, la gran mayoría de los planes reguladores costeros no cumple con el requisito de consulta pública (E: Torres, 2007; E: Villalobos, M., 2007).

En la ZMT se interrelacionan diversos actores sociales, públicos y no públicos. Las municipalidades e instituciones estatales (ICT, IDA, INVU, PGR, IGN, Tributación Directa, Registro Nacional y Minae) son las responsables más directas de la gestión y ordenamiento de los territorios que no pertenezcan al dominio privado mediante título legítimo (Ley 6043). Distintas competencias las relacionan también con otras entidades, como Inco pesca, Japdeva, MEP, Minsa, MSP, INA, IMAS, ICAA, Guardia Rural y otras. Asimismo, actores privados comparten la zona restringida en diferentes actividades (Miranda, 2007). Estos organismos no han logrado un desarrollo armonioso e integrado de la ZMT, y se dan nudos importantes que limitan el desempeño municipal; por ejemplo, la realización de avalúos, la demarcación de las áreas de bosque, entre otras acciones que están en manos de las instituciones centrales, son lentas.

En muchos sitios, sobre todo aquellos de atracción turística -Manuel Antonio, Flamingo, Montezuma, Zancudo, Cahuita, Drake, entre otros- la ocupación es caótica y desordenada, tanto en la zona pública como en la zona restringida, en especial por la atención a intereses de grandes y pequeños empresarios turísticos (Arrieta, I., 2007). Asimismo, los planes reguladores costeros, que serían el instrumento fundamental para el ordenamiento del territorio, muestran serias debilidades (recuadro 4.7).

En la ZMT existen básicamente cuatro tipos de ocupantes. Los propietarios registrales poseen un título legítimo en el Registro Nacional, otorgado antes de la promulgación de la Ley 6043. En esta categoría no hay estadísticas actualizadas. Algunos son entidades estatales y otros son particulares. Pese a su carácter legal, hay propiedades que traspasan la zona que el marco legal declara inalienable. En el Catastro Nacional hay planos de fincas cuyos límites se establecen en el océano, en clara violación de la zona pública. En fechas recientes se han presentado conflictos por la autorización de concesiones para desarrollo turístico en tierras administradas por instituciones públicas, y por la titulación de territorios (Miranda, 2007).

CUADRO 4.11

Algunos instrumentos normativos y dictámenes sobre la ZMT

Normativa	Características resaltadas
Ley 6043	Se promulgó en 1977, como instrumento para el ordenamiento de la ZMT.
C-080-2007 ^{a/}	Las municipalidades tienen el mandato de dictar las medidas necesarias para conservar y evitar perjuicio a la zona costera.
C-063-2007	La solicitud de concesión no otorga ningún derecho real administrativo, ni faculta a ocupar o edificar en la ZMT.
C-002-99	El ICT puede otorgar arrendamientos por diez años, que se pueden ampliar a veinticinco años en casos de explotaciones turísticas, industriales o comerciales.
C-006-98	La zona pública no puede ser objeto de ocupación bajo ningún título ni en ningún caso. Estará dedicada al uso público y al libre tránsito de las personas.
C-97-97	Mientras no se produzca una declaratoria de aptitud turística, no podrán autorizarse obras constructivas de ninguna clase en la ZMT.
C-157-95	La ocupación no puede generar derecho de propiedad alguno, ni confundirse con él debido al transcurso del tiempo, al ser zona de dominio público.
C-100-95	Solo pueden darse permisos que no afecten las condiciones naturales ni el libre uso de la zona pública, y que no limiten la futura implementación de un plan regulador.
C-123-96	El amojonamiento de la zona pública es labor del IGN. Se permite acceso público a los expedientes de solicitudes de concesión.

a/ Con excepción de la Ley 6043, los instrumentos consignados corresponden a dictámenes de la PGR.

Fuente: Miranda, 2007.

En segundo lugar se encuentran los concesionarios, única forma legítima de ocupación de la ZMT. Para obtener una concesión se requiere una declaratoria de aptitud turística o no turística por parte del ICT, demarcación de la zona pública por parte del IGN, plan regulador aprobado por la municipalidad, el ICT y el INVU, avalúo de Tributación Directa para establecer el canon (dictamen C-080-2007), plano catastrado y visto bueno del ICT o el IDA. Donde exista

plan regulador costero y la zona pública esté demarcada oficialmente, el gobierno local puede otorgar concesiones. Según el Registro Nacional se han adjudicado 1.611 concesiones²⁴, distribuidas en 2.228 kilómetros de línea de costa (cuadro 4.12).

La concesión es una figura legítima²⁵, e implica el pago de un canon sobre el avalúo de Tributación Directa. Esta valoración no corresponde al precio de mercado y solo incluye la tierra, no la

construcción. Aunque la demarcación es requisito, solo se han amojonado aproximadamente 818 kilómetros de costa, de un total de 2.228 (IGN, 2007). Las limitaciones de información actualizada favorecen el traslape de levantamientos catastrales, lo que ocasiona que las municipalidades tengan varios expedientes que solicitan un mismo terreno (Miranda, 2007). Las lagunas legales y la debilidad de controles propician la existencia de concesiones que no cumplen la totalidad de requisitos, y que a veces despojan a familias que han ocupado el sitio por generaciones²⁶. Aunque la ley lo prohíbe, algunas personas poseen o solicitan más de una concesión (Arrieta, I., 2007), o bien se comercializan y traspasan los derechos. Se confunde la solicitud con el derecho de concesión, y este último con derecho privado; ello lleva a onerosos procesos judiciales. Los concesionarios, los ocupantes con permiso de uso y los ocupantes ilegales que han iniciado algún tipo de trámite en la municipalidad, han transformado de hecho estas figuras en propiedad privada. Personas físicas y jurídicas utilizan cartas de venta protocolizadas, traspasos de concesión y de derechos de ocupación o uso, entre otros, para legitimarse como propietarios y transar en el mercado, pese a que la PGR ha señalado claramente la ilegalidad de esas figuras (resolución 155-2003).

La tercera modalidad es el permiso de uso. Esta figura fue implementada por las municipalidades para tratar de legitimar a los ocupantes, ordenar la tenencia

RECUADRO 4.7

Limitado alcance de los planes reguladores costeros en la ZMT

Corresponde a las municipalidades, en su función de administradoras, el ordenamiento de la ZMT (Ley 6043). En los sitios de aptitud turística es responsabilidad del ICT la elaboración de planes reguladores, y en los demás lugares le atañe a los ayuntamientos y al IDA. Los gobiernos locales prácticamente no han integrado los territorios costeros en sus planes de ordenamiento territorial, dada la potestad del ICT en la mayoría de los sitios. Esta organización ha elaborado cerca de doscientos planes reguladores en ambos litorales (ICT, 2007a), muchos de los cuales no han sido aprobados por las municipalidades. Además se creó la figura del "plan regulador costero parcial", que ha promovido cierto desorden, dado que lo que no es cubierto por el plan es ocupado en forma caótica.

De acuerdo con la fundación Demuca y la agencia de cooperación española, en Costa Rica los planes reguladores costeros care-

cen de una visión integral para el ordenamiento y manejo de esos territorios. Están lejos de responder a políticas de desarrollo local sostenible y, en su mayoría, responden a los intereses de los desarrolladores de proyectos turísticos e inmobiliarios, quienes pagan a las empresas que elaboran esos planes. Actualmente se trabaja para lograr que los planes reguladores incluyan el índice de fragilidad ambiental. El ordenamiento de la ZMT muestra fragmentación de competencias y limitada capacidad en las entidades de gobierno local. El traslape de funciones ha generado conflictos entre estas, el ICT, el Minae y Tributación Directa, y desorden en la gestión del territorio.

Fuente: Miranda, 2007, con base en ICT, 2007a; E: López, 2007; Fundación Demuca, 2005 y Astorga, A., 2007.

CUADRO 4.12

Concesiones en la ZMT por tipo de concesionario, según extensión. Mayo de 2007

Extensión (m ²)	Nacionales		Extranjeros		Persona jurídica		Total	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
De menos de 10.000	414	25,7	16	1,0	968	60,0	1.398	86,8
De 10.000 a 29.999	5	0,3	0	0,0	101	6,3	106	6,6
De 30.000 a 49.999	0	0,0	1	0,1	36	2,3	37	2,3
De 50.000 a 69.999	3	0,2	0	0,0	20	1,2	23	1,4
De 70.000 a 89.999	1	0,1	0	0,0	10	0,6	11	0,7
De 90.000 y más	0	0,0	1	0,1	35	2,1	36	2,2
Total	423	26,3	18	1,2	1.170	72,6	1.611	100,0

Fuente: Registro Nacional.

de la tierra y obtener ingresos (Miranda, 2007). La PGR define el permiso de uso como un acto administrativo que se lleva a cabo cuando no se dan todas las condiciones para una concesión. Ante la ausencia de un plan regulador y demás requisitos, genera una situación precaria para sus ocupantes (E: Jurado, 2007). Según algunos autores, estos permisos son la causa de la mayoría de los conflictos por tenencia de la tierra en la ZMT (Arrieta, I., 2007).

Por último se encuentra la figura, ilegal, de ocupantes con trámite de concesión o permiso iniciado ante municipalidad, ocupantes sin trámite alguno y ocupantes que extienden la concesión hasta la zona pública. Sobre esta categoría no hay estadísticas disponibles. Algunos tienen décadas de habitar terrenos que luego son solicitados para concesión por otras personas, lo que genera conflictos jurídicos. En la zona pública todos los ocupantes son ilegales. En Liberia y Carrillo se han iniciado procesos de demolición en playa Cabuyal (E: Espinoza; E: Canales, 2007). En el caso de los territorios administrados por el ICT, el gobierno local puede denunciar ante esa entidad la ocupación, pero no se han logrado cambiar por esta vía. La Municipalidad de Liberia ha denunciado repetidamente la ocupación de la zona pública por parte del hotel Allegro Papagayo, pero para junio de 2007 no había sido resuelta (E: Espinoza, 2007). También se presentan situaciones de restricción al libre paso por la zona pública, como hacen algunos dueños de negocios en Sámara, Tamarindo y otros sitios, y en ciertos complejos turísticos, con la ayuda de guardas privados (Arrieta, I., 2007).

Gestión del cambio socioambiental: uso y presión sobre los recursos

En esta sección se exponen las tendencias en cuanto a los recursos naturales y las aspiraciones de un uso adecuado del territorio, la equidad en su disfrute y la reducción del deterioro ambiental. Este año se presentan dos partes: una valoración del uso de los recursos en la primera, y un aporte para el enfoque territorial a partir de

la cuenca hidrográfica, en la segunda. Este primer apartado analiza información relevante acerca del uso y la gestión de recursos naturales en el país, llamando la atención sobre situaciones límite en la presión sobre el agua, los riesgos sobre su calidad y protección, y la riqueza dulceacuícola y marina; también se explora el estado de la cobertura forestal, la crisis en el abastecimiento de madera, la pérdida de especies y la sostenibilidad. Además se abordan la expansión acelerada del cultivo de piña y los riesgos ambientales de otros monocultivos extensivos, rescatando los esfuerzos por desarrollar mejores prácticas agrícolas. Finalmente se discute la deficiencia en la recolección y tratamiento de los desechos sólidos, algunas acciones puntuales de mejora y la situación nacional en materia de producción, consumo y desafíos energéticos. En términos generales, en estos ámbitos se evidencia que no se ha logrado la aspiración de utilizar los recursos según su capacidad de reposición. Durante años, Costa Rica ha creído en la permanente disponibilidad de varios de ellos; sin embargo, el uso indiscriminado y descontrolado ya compromete su sostenibilidad y calidad, mientras en el proceso se generan fuertes impactos ambientales. La presión ha obligado a diseñar estrategias para una mejor gestión de los recursos, y es claro que persisten problemas de equidad en su disfrute.

Riesgos para las aguas dulces y marinas

La información disponible para el 2006 pone de manifiesto los problemas de regulación y control en el plano de los recursos hídricos. Aunque se mantiene una amplia cobertura de agua potable, por primera vez hay datos para identificar cantones con problemas de equidad en el acceso, que por lo general se relacionan con zonas donde la incidencia de la pobreza es mayor. Esto permite visualizar prioridades en la ampliación de la calidad del servicio. Asimismo, la competencia por el uso y las múltiples actividades que presionan sobre la explotación del agua superan las capacidades de con-

trol. Hay un aumento en el número de pozos perforados para la extracción de aguas subterráneas, y poca capacidad e información para medir y controlar el impacto de la contaminación costera, fruto principalmente de la intensa actividad económica y la contaminación aguas arriba.

Gestión del recurso hídrico muestra presión y desprotección

Un logro importante del país ha sido una amplia cobertura de agua, recurso fundamental para la salud humana. En el 2006, el 98,2% de la población dispuso del servicio de agua para consumo humano a través de 2.235 acueductos; el 94,2% recibió agua intradomiciliar. La distribución de las fuentes por ente operador indica que el 9,9% pertenece al ICAA, el 79% a los CAAR y las Asadas y el 11% a los municipios y la ESPH. Sin embargo, el ICAA cuenta con las fuentes de mayor producción, que cubren a un 46,5% de los habitantes. Las captaciones o fuentes de agua aumentaron de 4.000 en el 2005 a 4.114 en el 2006; 3.009 son nacientes o manantiales, 799 pozos y 255 corresponden a aguas superficiales de ríos, quebradas y embalses (Mora y Portuquez, 2007).

En el 2006 el 81,2% de la población recibió agua de calidad potable²⁷ por medio de 1.180 acueductos, proporción que en 1991 apenas alcanzaba el 50%. Por su parte, 1.055 acueductos suministraron agua de calidad no potable, lo que equivale a 750.368 personas. De los 2.235 acueductos evaluados por el ICAA, el 1,8% tiene tratamiento convencional y el 24,7% cuenta con desinfección, este último con una cobertura total del 76,8% de la población. El 100% de los acueductos está sometido a programas de vigilancia ocasional de la calidad del agua, y solo el 20,7% de ellos, que abastece al 73,4% de la población, recibe agua sometida a control sistemático de calidad. La calidad microbiológica del agua se ve afectada sobre todo por falta de protección y limpieza de fuentes y tanques, la ausencia de tratamiento y desinfección y la carencia de programas de control de calidad.

RECUADRO 4.8

Avance lento en la normativa del recurso hídrico

En el 2006 se publicó la segunda versión del Reglamento de vertidos y reuso de aguas residuales, decreto 33601-Minae-S, con una actualización de las actividades y procesos industriales y una definición de parámetros físico-químicos y concentraciones máximas permisibles para cada actividad. Por otra parte, aún se encuentra en trámite la propuesta de Reglamento de clasificación de cuerpos de agua superficial, el cual establece metas claras de descontaminación y podría incidir notablemente en la mejora de la calidad del agua. El canon de aprovechamiento de aguas fue publicado en enero de 2006 y su primer cobro se gestionó en el mes de octubre del mismo año; para entonces hubo una devolución de 130 millones de metros cúbicos de los sectores agropecuario, de riego y turismo, volumen anual ahora disponible en las cuencas respectivas. Para el pago de los volúmenes aprovechados por las instituciones públicas, como el ICAA y el ICE, se requiere aumentar la tarifa de los usuarios y esto está pendiente de aprobación en la Aresep (E: Zeledón, 2007). En el caso del canon de vertidos, a pesar del voto de la Sala Constitucional (n° 9170-06) ante el recurso interpuesto por la Liga de la Caña, el cobro todavía no se ha realizado, por revisión del decreto y el procedimiento de pago (E: Guzmán, 2007). El proyecto de Ley del Recurso Hídrico está estancado. Fue estudiado por una comisión conformada por el Minae con representantes de los sectores privado, público y académico, así como de ONG, que logró acuerdo en el 80% de los artículos. No obstante, al cierre de esta edición el texto aún no había sido entregado a la Comisión de Asuntos Ambientales de la Asamblea Legislativa.

Fuente: Astorga, Y., 2007.

En el campo físico-químico, los principales problemas de contaminación se presentan por turbiedades altas, baja acidez, altas concentraciones de hierro, manganeso y por nitratos y, en los últimos seis años, por algunos episodios de contaminación con hidrocarburos. En diciembre del 2006 las fuentes de Moín resultaron contaminadas con tolueno y otros derivados de hidrocarburos, debido al incendio en la empresa Químicos Holanda (Mora y Portuguez, 2007). En materia de gestión integrada del agua, una nueva normativa es ya una necesidad (recuadro 4.8).

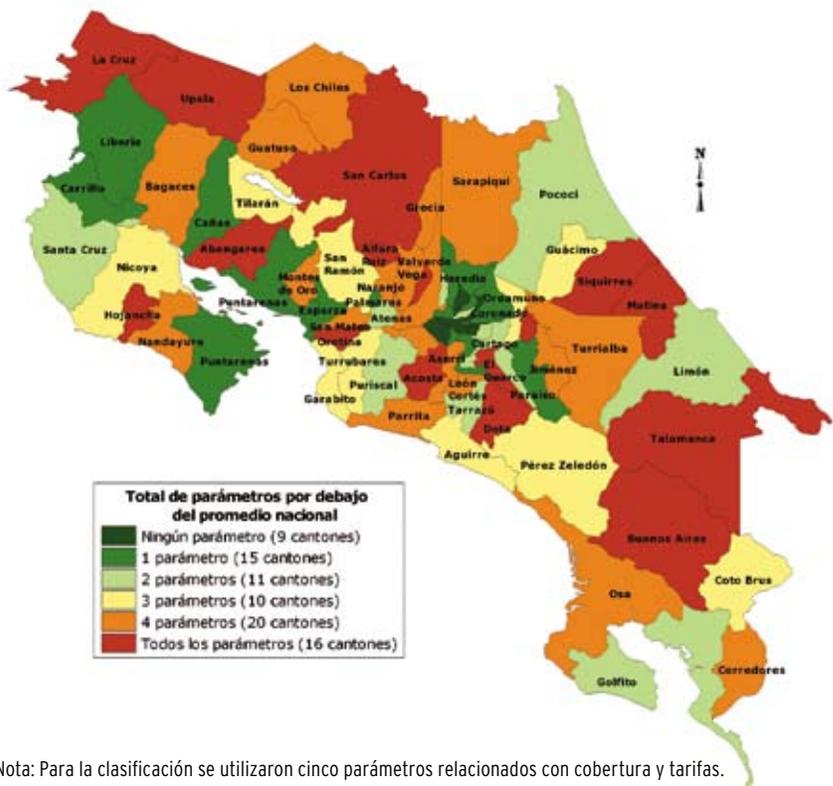
Pese la evidencia de una importante cobertura del servicio de agua potable, esta muestra algunas disparidades. Una evaluación sobre sus condiciones a nivel cantonal realizada por el ICAA analizó cinco parámetros de cobertura: agua intradomiciliar, agua de calidad potable, población que recibe agua sometida a control de calidad y población que recibe agua con tratamiento y desinfección;

además se tomaron en cuenta las tarifas. Los cantones se clasificaron según la cantidad de parámetros en los que se reportaba un valor inferior al nacional. Los cantones con valores iguales o superiores al promedio del país en todos los parámetros fueron siete de la provincia de San José y dos de Heredia: Curridabat, Escazú, Montes de Oca, Moravia, San José, Santa Ana, Tibás, San Pablo y San Rafael; en el otro extremo, dieciséis cantones mostraron valores inferiores al promedio en todos los parámetros: Acosta, Dota, Alfaro Ruiz, Orotina, Poás, San Carlos, Upala, Alvarado, El Guarco, Abangares, Hojancha, La Cruz, Buenos Aires, Matina, Siquirres y Talamanca (Mora, 2007a; mapa 4.3). Cinco de ellos están entre los diez cantones con menores índices de desarrollo humano.

En cuanto a las aguas subterráneas, el 36,3% de las concesiones registradas para todos los usos en el Departamento de Aguas del Minae proviene de estas

MAPA 4.3

Clasificación del servicio de agua potable, por cantón. 2006



Nota: Para la clasificación se utilizaron cinco parámetros relacionados con cobertura y tarifas.

Fuente: Elaboración propia con base en Mora, 2007a.

y la proporción tiende a crecer. Se estima que el abastecimiento de agua potable a partir de las fuentes de agua subterránea es del orden del 70% y que en algunas zonas del país, como el Valle Central, ronda el 80%; en otras áreas como la península de Nicoya, el suministro durante la época seca alcanza valores cercanos al 90% (Romero, 2006). Según el Laboratorio Nacional de Aguas del ICAA, el 19,4% de las fuentes de abastecimiento de acueductos operados por el ICAA, los CAAR, las Asadas, los municipios y la ESPH corresponden a pozos. Entre 1998 y 2005 el consumo de agua subterránea aumentó un 42%. Senara reportó un total de 12.855 pozos legales al 2006 (gráfico 4.2), además de una estimación de 13.819 si se incluyen los ilegales; el 75% de los primeros se localiza en el Valle Central y en Guanacaste. En Guanacaste y las regiones Pacífico Central y Huetar Norte, la cantidad de pozos perforados en el período 2000-2005 superó el total de la década de los noventa. Los territorios de mayor crecimiento en pozos perforados para el quinquenio 2000-2005 son los cantones de Atenas (120%), Nicoya (152%) y San Carlos (178%), así como la zona costera entre Barranca y Dominical, con 261% de incremento. La expansión más importante se ha dado en el sector turístico (Romero, 2006), en parte debido a que las empresas probablemente prefieren contar con sus propias fuentes, a menor costo que depender de acueductos rurales menos eficientes (Astorga, Y., 2007).

El Senara ha elaborado diversos mapas y estudios hidrogeológicos de los principales acuíferos del país en el Valle Central, y de acuíferos costeros en la península de Nicoya y el Pacífico Central, áreas que enfrentan una creciente demanda como resultado de la actividad turística (Romero, 2006). Para el proyecto Grúas II se desarrolló un mapa de zonas de recarga acuífera y se demostró la desprotección existente en estas zonas, que en su mayoría se encuentran fuera de las ASP (mapa 4.4). Esto se refleja en la vulnerabilidad de la zona de recarga de los acuíferos Barva, La Libertad y

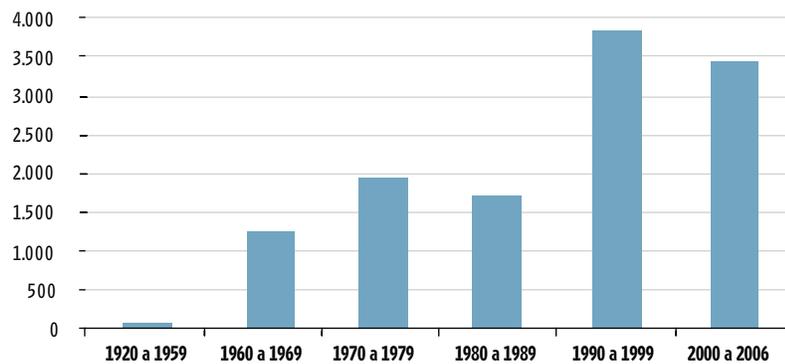
Colima, donde durante varios años se ha detectado la presencia de nitratos, situación que aumentará si persiste el desarrollo urbano sin un tratamiento adecuado de las aguas negras. En las áreas donde hay cambio de uso de la tierra, de agrícola a urbano, la carga contaminante de nitratos aumentó un 40% (Reynolds et al., 2006). Para la gestión de aguas subterráneas el Senara hizo una zonificación de uso de la tierra en Heredia, que es utilizada por las municipalidades de San Rafael, Santa

Bárbara, Flores y Belén. También tiene un convenio con la Municipalidad de Santa Cruz, para estudiar los acuíferos y generar información para los planes reguladores y la aprobación de concesiones. En Sámara se definió una zona de alta vulnerabilidad y en Nicoya se apoya a las Asadas de Nosara y Sámara, así como a la comisión de la cuenca Potrero Caimital (E: Romero, 2007).

El proyecto Grúas II también ha generado información en el ámbito de las aguas continentales a nivel nacional.

GRAFICO 4.2

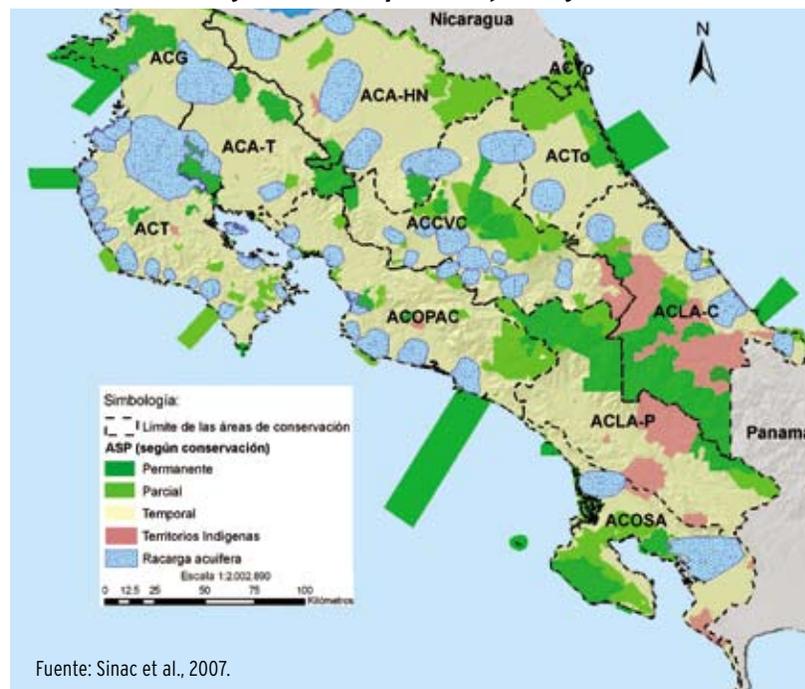
Pozos legales perforados, por década



Fuente: Senara.

MAPA 4.4

Zonas de recarga acuífera y áreas protegidas. 2006



Fuente: Sinac et al., 2007.

Preliminarmente se ha identificado para los sistemas ecológicos lénticos (lagos, lagunas, lagunetas artificiales y embalses) al menos un representante por tipo por unidad ecológica de drenaje, con una integridad ecológica muy buena o buena; la meta nacional de conservación se alcanzaría protegiendo un total de 44 de estos cuerpos de agua. Para los sistemas ecológicos lóticos (principalmente ríos) se determinó que dentro de ASP se encuentran 47 de los 64 tipos de sistemas representados; sin embargo, solo 23 de ellos cumplen con la meta ecológica establecida. Es por ello que la propuesta de conservación incluye representantes de 43 sistemas ecológicos lóticos, considerando una meta total de 471.24 km lineales de cauces y un mínimo de 1.223 km² en áreas de drenaje (Sinac et al., 2007).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
RECURSOS HÍDRICOS

Véase Astorga Y., 2007, en
www.estadonacion.or.cr

Desafíos para el uso de recursos pesqueros y el control de aguas marinas

Para este Informe no estuvo disponible la estadística pesquera completa del año 2006, por lo cual no se analiza la situación de los recursos marino-costeros del Pacífico. En cuanto a la pesca en el Caribe, que representa menos del 4% del total, el 70% de las licencias de pesca corresponde a puerto Limón y el resto a Barra del Colorado, donde la mitad de la población se dedica solo a la pesca (Córdoba, 2005). Otras pesquerías dulceacuícolas se encuentran en Caño Negro, una laguna estacional de 900 hectáreas conformada por el desborde del río Frío en la cuenca del San Juan. En la época seca, al disminuir el espejo de agua, los peces como guapotes, gaspares y tilapias que no logran pasar al cauce quedan atrapados, y antes de que mueran por deterioro de la calidad del agua son aprovechados por los pobladores de la zona para alimento, comercialización local y pesca deportiva (Méndez, 2004). Por otra parte, el inventario

de cuerpos de agua continentales (CAC) elaborado por el Plan Nacional de Pesca y Acuicultura Continental (Prepac) identificó 499 CAC (678,3 km²) y problemas de contaminación orgánica y por agroquímicos que ocasionan la disminución de algunas especies, como róbalo, pargo, sábalo y marlin. En los CAC se lleva a cabo pesca deportiva, de recreación y de subsistencia, y se da la extracción de moluscos; existen 486 pescadores continentales registrados, pero la mayoría de quienes se dedican a esta actividad no lo está, por lo que se presume que el número es mayor (Prepac, 2005).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
RECURSOS MARINOS

Véase Fournier y Fonseca, 2007, en
www.estadonacion.or.cr

Un estudio sobre las poblaciones de pianguas, moluscos de los manglares del litoral pacífico, indica que el índice de explotación excede los valores sostenibles y cada vez son más pequeñas las tallas comercializadas. Si no se aplican pronto políticas de conservación, es probable que el recurso vaya camino a la extinción (Stern-Pirlot y Wolff, 2006); de esta actividad dependen alrededor de mil personas. Por su parte, un grupo de investigadores se reunió en el 2006 para analizar el estado del conocimiento científico sobre los tiburones (Rojas y Zanella 2006) y una iniciativa regional promovida por la fundación MarViva recopiló legislación de los países, evaluó el tema del aleteo y propuso un acuerdo centroamericano para la pesca sostenible (Cajiao, 2006). Sobre el aleteo, la Sala Constitucional ordenó detener la descarga en muelles privados cuando no existan condiciones para la fiscalización por parte de las autoridades (resolución 1109-2006). También la PGR aclaró en varias ocasiones (C-181-2005, C-026-2006 y C-233-2006) que, al amparo de la Ley de Pesca y Acuicultura, todos los tiburones capturados deben conservar sus aletas en forma natural. Según la CGR, el Incopeca no ha ejercido el debido control sobre esa actividad,

no hace una fiscalización efectiva en los muelles privados de Puntarenas y además muestra incapacidad para realizar operativos de control en el mar (CGR, 2007a). La nueva Ley 8436 aún no cuenta con reglamento, aunque una propuesta ya fue elaborada por el Incopeca y está en consulta.

Desde el año 2002 se viene ejecutando un proyecto sobre manejo sostenible de las pesquerías en el golfo de Nicoya, con la participación de expertos de Japón, la UNA y el Incopeca. Además, ante la presión sobre los recursos, la carencia de alternativas y el aumento de la población costera, la UNA inició en 1997 el “Programa de desarrollo integral de la zona rural del golfo de Nicoya”, para apoyar los procesos sociales en el área mediante la formación de organizaciones, la búsqueda de alternativas y fondos, y la provisión de asistencia técnica. Esa universidad también apoya a la Asociación de Pescadores Cuerderos de Palito de Chira, donde existe un área de exclusión pesquera única en el país, para el repoblamiento natural y la pesca solo con cuerda en una zona de arrecifes rocosos, que ha obtenido importantes logros (Pacheco, 2007). Por su parte, Coopetárcoles gestiona derechos en una zona de pesca (recuadro 4.9). El Concejo Municipal de Garabito acordó en el 2006 reconocer el distrito de Tárcoles como “zona de pesca artesanal responsable” y un proyecto de CoopeSoliDar R.L. y Coopetárcoles obtuvo el Premio a la Innovación Ambiental en Centroamérica, otorgado por la CCAD.

Por su parte, el área dedicada a la acuicultura tiende a estabilizarse, luego de un crecimiento sostenido en años anteriores. No hubo cambios importantes entre el 2005 y 2006; se mantuvieron 634 hectáreas de tilapia, 9 hectáreas de trucha, 1.998 de camarón y 4 de langostino. En lo que concierne a la maricultura, tema que requerirá seguimiento desde la perspectiva ambiental, en el 2006 se cosechó una tonelada métrica de pargo mancha (*Lutjanus guttatus*) cultivado en jaulas flotantes por la Asociación de Pescadores de Isla Venado, en aguas someras del golfo de Nicoya. Además se comercializaron

RECUADRO 4.9

Un área marina comunitaria para la pesca responsable

En el 2006, la organización de pescadores artesanales de Coopetárcoles R.L. buscó el reconocimiento de sus derechos de pesca, ejercidos tradicionalmente, en un área geográfica determinada frente a las costas de playa Tárcoles, en Garabito, provincia de Puntarenas²⁸. Este reconocimiento de los derechos tradicionales es consecuencia del desarrollo de una pesca responsable, que se realiza de acuerdo con el Código de Pesca Responsable de Coopetárcoles R.L., aprobado en noviembre del 2004. Esta área comunitaria no pretende ser excluyente, sino accesible para todos aquellos pescadores artesanales que se comprometan a llevar a cabo su actividad en concordancia con los principios del citado Código. Este último es un instrumento voluntario, que avanza en el cumplimiento y aplicación de la legislación y que ha generado herramientas de planificación para el territorio marino a través de un mapeo participativo. El reconocimiento de estos derechos no compromete al Estado a delegar sus potestades, como el control o administración de los bienes públicos; tampoco es una concesión para el uso exclusivo del territorio marino. Incluye apoyo para la investigación y la asistencia técnica necesaria para promover el liderazgo medioambiental que Coopetárcoles R.L., por medio de su relación de asociatividad con CoopeSoliDar R.L. ha asumido en los últimos años, de manera que otros sectores pesqueros también lleven adelante iniciativas en el campo de la pesca y la comercialización o distribución responsables.

Fuente: CoopeSoliDar R.L., 2007a.

300.000 ostras japonesas cultivadas en líneas por asociaciones de mujeres frente a Costa de Pájaros y punta Morales, con el apoyo de la UNA.

En cuanto a la calidad sanitaria de las playas, en el 2006 se reportó la presencia de coliformes fecales en 94 sitios del

país. Del total de playas evaluadas, cinco no son aptas para la natación: Tárcoles (450 CF/100 ml), Azul (385 CF/100 ml) y Quepos (351 CF/100 ml) y con aguas de muy mala calidad figuran el Balneario Municipal de Limón (14.540 CF/100 ml) y Portete (7.484 CF/100 ml). Todas las fuentes de contaminación identificadas provienen de esteros o ríos y quebradas que desembocan directamente en el mar; además, debido al arrastre por escorrentía la contaminación es mayor durante la estación lluviosa. Las doce playas más limpias están en Guanacaste y todas tienen en común la ausencia de entradas de aguas continentales (Mora, 2007b). La calidad del agua del estero de Puntarenas ha venido mejorando, pero aún se deben resolver la entrada de aguas negras y los botaderos de basura, dos problemas municipales sin atender (Marín, B., 2006). También se evaluó la calidad bacteriológica y la presencia de desechos sólidos en cinco ambientes costeros: el golfo de Nicoya, Puntarenas y las bahías de Moín, Culebra y Golfito; esta última resultó ser la más contaminada, con 51.353 NMP/100 ml²⁹ y la región más limpia fue bahía Culebra. En más del 80% de las ocasiones las playas inspeccionadas estaban entre “moderadamente sucias” y “muy sucias” con desechos sólidos (García et al., 2006).

Por último, la cercanía de las marinas turísticas a ecosistemas sensibles puede dar lugar a impactos en corales, pastos marinos y manglares, no solo por el dragado y la generación de sedimentos durante la construcción, sino por riesgos derivados del manejo inadecuado de combustibles, aceites, aguas servidas y desechos en los proyectos en operación (Fournier y Fonseca, 2007). Especial atención debe ponerse al uso de compuestos órgano-estaños, sustancias tóxicas persistentes utilizadas en la pintura antiincrustante de las embarcaciones. Según Cimat, hay veintidós proyectos registrados para un máximo estimado de 5.000 embarcaciones, pero los más avanzados son doce, uno en Moín y el resto mayoritariamente en los golfos de Papagayo y Nicoya. Varios años de trámite lleva la marina de Puerto Carrillo, donde la comunidad y la Municipalidad de Hojanca se opusie-

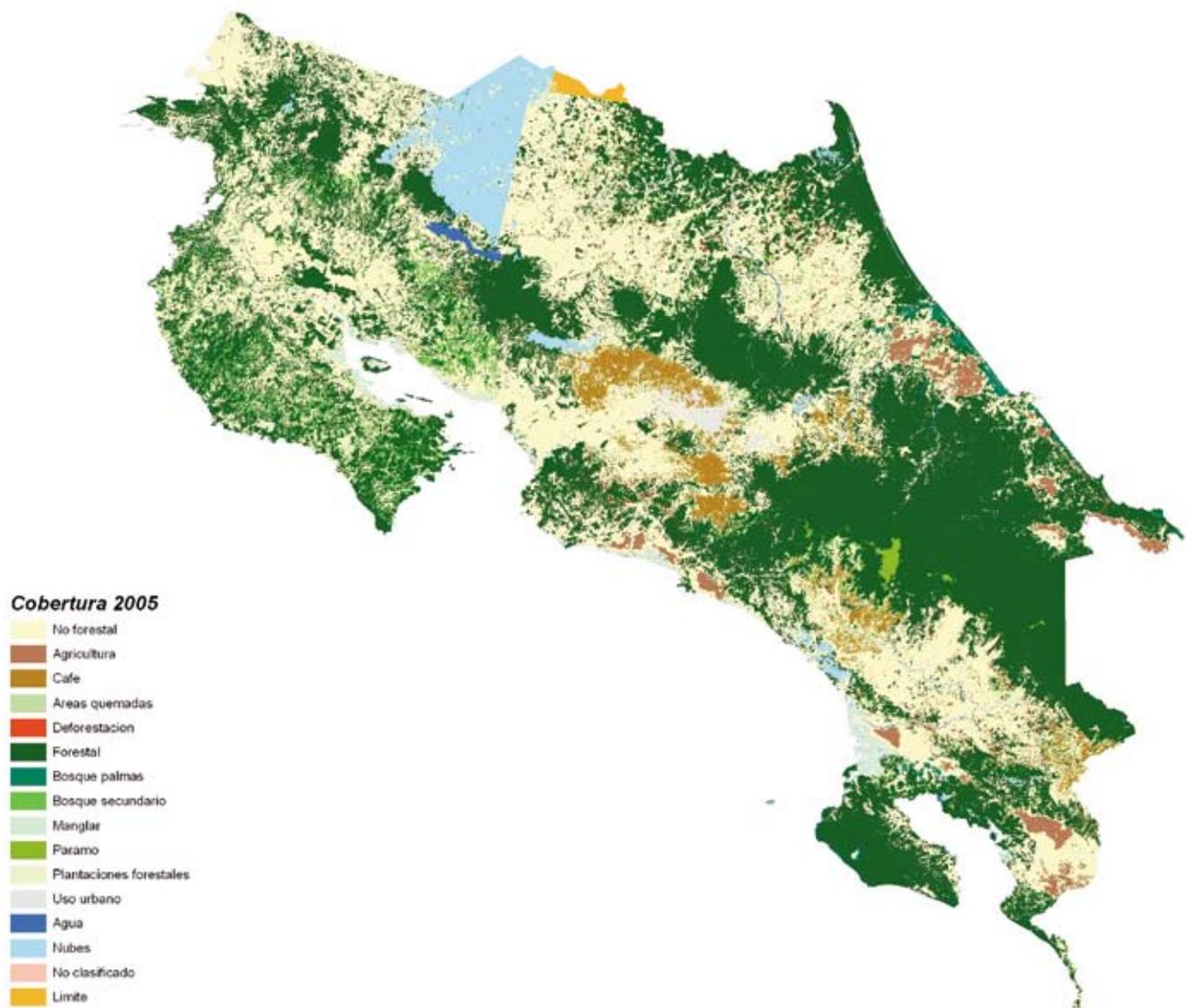
ron a la iniciativa, aduciendo que la zona no está preparada para el tipo de desarrollo que provocaría; además señalaron limitaciones en la disponibilidad de agua potable y potenciales problemas de tipo social (E. Villalobos, O., 2007). El caudal de agua dulce calculado para el funcionamiento de una marina es cercano a 4,3 litros por segundo (Rodríguez, 2006). Por otra parte, las canchas de golf de los hoteles de playa son áreas costeras en las que se realizan aplicaciones de agroquímicos, que conllevan el riesgo de impactar negativamente el litoral. De acuerdo con el ICT, hay siete hoteles con canchas propias (ICT, 2007b), aunque otros las arriendan y no se consideran en esa lista. En una de las canchas se aplican herbicidas (glifosato, 2,4-D, ácido metilarsónico y metribuzin), así como insecticidas (diazinon, deltametrina, clorpirifos, imidacloprid y cipermetrina), fungicidas (clorotalonil, mancozeb, cobre y PCNB) y fertilizantes (E: Ramírez, 2007).

Un aspecto en que se ha requerido la participación de la sociedad civil es la vigilancia de los recursos marino-costeros. Con la participación de guardacostas, guardaparques y representantes de la fundación MarViva, en el 2006 se efectuaron 270 patrullajes en las cercanías del Parque Nacional Isla del Coco; se observaron 1.219 objetivos (navíos de diversa escala) alrededor del área, lo que evidencia la presión de pesca existente. Entre las especies capturadas hay 605 atunes, 190 tiburones y 34 mantas. En el Parque Nacional Baulas se patrulló durante 354 horas y se observaron 79 objetivos (E: Cajiao, 2007).

Recuperación de la cobertura forestal: un avance vulnerable

El hallazgo principal de este apartado es la confirmación de la notable recuperación de la cobertura forestal del país, aunque se llama la atención sobre su vulnerabilidad. Gran parte de esta recuperación se ha dado en zonas sin protección y en iniciativas susceptibles de cambio. Paralelamente, el aprovechamiento de recursos agrícolas y forestales muestra serias limitaciones. El anuncio de una crisis en el abastecimiento de madera puso en

MAPA 4.5

Cobertura forestal. 2005

Fuente: Sánchez et al., 2006.

el debate las estrategias forestales del país, que se han considerado exitosas, pero no lograron evitar esta situación. Por su parte el sector agrícola, pese a los esfuerzos realizados, mantiene un uso intensivo y agresivo del terreno, con alto uso de plaguicidas y un notable crecimiento en la extensión del monocultivo de piña, que ha generado preocupaciones en torno a su potencial de degradación de suelos y contaminación de aguas.

Desde el Décimo Informe (2004) se ha reportado la recuperación de la cobertura forestal como un logro signi-

ficativo en la gestión ambiental reciente del país. La investigación científica reitera esta tendencia, aunque señala la necesidad de considerar los temas colaterales, como vulnerabilidad, calidad, ubicación y conectividad, para hacer sostenible este avance. Durante el 2006 se presentó el último estudio completo sobre Costa Rica, elaborado por la Universidad de Alberta (Canadá) y el ITCR, con financiamiento del Fonafifo. Según la investigación, en el 2005 la cobertura forestal alcanzó un 48% del territorio, sin contar manglares, páramos y plantaciones forestales (mapa 4.5). Esta

cobertura aumentó en 169.914 hectáreas entre 2000 y 2005, como resultado de procesos de regeneración de bosques, mientras que la pérdida de cobertura (en áreas que eran bosque en el 2000) fue de 23.689 hectáreas (Sánchez et al., 2006). La tasa de deforestación se incrementó en el período 2000-2005 con respecto al cuatrienio 1997-2000 (Sánchez et al., 2002). Sin embargo, crecieron las tasas de recuperación, de 12.000 hectáreas por año en 1986-1997 a 33.000 entre 2000 y 2005 (Sánchez et al., 2006). Este estudio identifica cuatro frentes de deforestación importantes:

las llanuras de San Carlos, Tortuguero, la cuenca media de los ríos Tulín y Parrita y el valle de Coto Brus³⁰, pero al mismo tiempo reporta que en estas regiones se combinan la deforestación y la recuperación de áreas boscosas. Las áreas de conservación con mayor pérdida de cobertura entre 2000 y 2005 son ACLA-HN (4.802 hectáreas), ACTo (3.800 hectáreas), Acopac (4.204 hectáreas) y ACLA-P (6.543 hectáreas) (Sánchez et al., 2006).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE

RECURSOS FORESTALES

Véase Baltodano, 2007, en www.estadonacion.or.cr

Pese a la buena noticia del aumento sostenido en la cobertura, el mismo estudio señala que las áreas de recuperación son vulnerables a ser deforestadas nuevamente, y que de las áreas cubiertas de bosque solo un 44% tiene algún grado protección (Sánchez et al., 2006). Desde la década anterior, Costa Rica presenta regeneración secundaria que ha reforzado este avance (cuadro 4.13), producto del impacto positivo del PSA, la disminución de la actividad ganadera y otros factores (Baltodano, 2007). No obstante, estas áreas son vulnerables al cambio de uso y su consolidación requiere una estrategia coherente con políticas adecuadas a nivel nacional. La región Chorotega es

la de mayor recuperación, con un 51% de cobertura; sin embargo, solamente un 14% de esa área está protegida, y se identificaron más de 7.000 hectáreas de tierras agrícolas y repastos quemados, algunas de las cuales pudieron haber eliminado bosques incipientes (Sánchez et al., 2006).

También debe considerarse que, sin un proceso complementario de enriquecimiento, los bosques secundarios, aun en buenas condiciones, pueden permanecer relativamente pobres en biodiversidad por décadas. Varias especies forestales en peligro de extinción tienen dificultad para regenerarse en las primeras etapas de sucesión (Coecoceiba, 2003b). Asimismo, en investigaciones anteriores se evidenció que zonas de vida como los bosques húmedo montano bajo, húmedo premontano y muy húmedo premontano, incluían ecosistemas en cierto riesgo, pues su cobertura estaba por debajo del 30% del área donde originalmente se ubicó. Otras zonas de vida se limitan a unas decenas de kilómetros cuadrados y cualquier alteración impacta sus ecosistemas (Sánchez et al., 2002).

Las zonas de recuperación y de conectividad están sujetas a diversas amenazas. El proyecto Grúas II enfatiza que uno de los problemas es el cambio acelerado en el uso del suelo, que ha pasado de pastos y policultivos a monocultivos, principalmente de

piña y naranja en el caso de la zona norte (Sinac et al., 2007). También se perciben impactos en las áreas costeras, como resultado del desarrollo inmobiliario y turístico (consúltese la sección “Contexto de la gestión ambiental”). Hay limitaciones de información para analizar las alteraciones en ecosistemas boscosos que afectan su capacidad de recuperación y conservación de la biodiversidad. Estudios internacionales en bosques similares a los de Costa Rica han demostrado el daño causado por la tala selectiva y la fragmentación derivada de la deforestación (Asner et al., 2006; Lawrence et al., 2006; Baltodano, 2007). Los incendios forestales también son una amenaza, aunque el área afectada entre 2005 y 2006 se mantuvo estable (cerca de 15.000 hectáreas) y disminuyó en relación con la década pasada e inicios de la presente (Lobo y Román, 2006), gracias al esfuerzo coordinado entre instituciones y comunidades, que en el 2006 generó la “Estrategia nacional de manejo del fuego en Costa Rica 2006-2010” (Sinac, 2006).

También se debe resaltar la “Estrategia contra la tala ilegal” (ECTI), cuyos logros se han documentado en ediciones anteriores de este Informe. Sobre este tema, estudios de la ECTI han señalado fallas en el sistema de regencias forestales, al cual se le atribuye un escaso aporte al control. Se plantea que el Colegio de Ingenieros Agrónomos no ha logrado fiscalizar el sistema, sobre todo por falta de financiamiento, que la contratación del regente está asociada al propietario o al maderero y que, por el diseño de esta figura, el Sinac no participa en el seguimiento de su labor (Arias y Zamora, 2005).

Políticas forestales enfrentan límite en el abastecimiento de madera

Uno de los hechos relevantes del 2006 fue el anuncio, por parte de las autoridades, del agotamiento de los recursos madereros, así como la presentación y debate de estrategias para su solución. En realidad hay limitaciones para medir el consumo exacto de madera en el país. Entre 2002 y 2003 se otorgaron permisos de corta por cerca de 600.000 m³, cifra que incluye una estimación de

CUADRO 4.13

Cobertura forestal y cambios en el período 2000-2005

Tipo de cobertura	Hectáreas ^{a/}	Porcentaje del territorio nacional
Cobertura forestal	2.276.205	43,2
Cobertura no forestal	2.346.823	45,6
Recuperación de cobertura forestal	169.914	4,8
Pérdida de cobertura forestal	23.689	0,5
Manglar	41.121	0,8
Páramo	11.061	0,2
Áreas quemadas	7.089	0,1
Nubes ^{b/}	184.865	3,6

a/ Cifras preliminares.

b/ Áreas en las cuales la nubosidad impidió la toma completa de información por imágenes aéreas.

Fuente: Sánchez et al., 2006.

un 35% de tala ilegal. Para el 2005 se calculó un consumo de 1.018.569 m³, con un 65% proveniente de plantaciones forestales (ONF, 2007). Esta cifra supera significativamente los 774.591 m³ promedio anual entre 1998 y 2004. Parte de este crecimiento se explica porque durante el 2005 se fabricaron cuatro millones de tarimas para exportación, que consumieron poco más de 400.000 m³ de madera; esto representó el 40% del consumo nacional para ese año y el 60% de la producción en plantaciones forestales (Barrantes y Salazar, 2005). Por otro lado, aunque hay una importante modernización del sector (Arias, 2004), en algunos casos se opera con altos niveles de desperdicio (E: Arce, 2007). Una evaluación sobre el aserrío de madera en plantaciones identificó entre 61% y 73% de desperdicio, a partir del volumen original (Quirós et al., 2005). Sobre el aprovechamiento forestal en 2006 no están disponibles para esta edición datos completos; lo mismo sucede con el uso maderero en las principales áreas de conservación (Acosa y ACLA-C).

Paralelamente, la extinción de especies forestales es una amenaza crónica y de la cual se conoce poco. Costa Rica ha vedado la corta de 18 especies de árboles de maderas finas, que se encuentran en peligro de extinción. Sin embargo, diversos estudios identifican 53 especies de plantas en peligro, de las cuales 30 se consideran en estado crítico; todas corresponden a árboles maderables, explotados por sistemas no sustentables (Rodríguez et al., 2006). Otros reportes señalan unas 300 especies de árboles con algún grado de amenaza (Coecoceiba, 2003c). Algunas poblaciones de árboles de uso maderero se calculan en menos de 3.000 individuos, número vulnerable ya que el mínimo estimado para mantener la viabilidad es de 500 (Jiménez, citado por Quesada, 2003). A lo anterior se suma el impacto de la expansión del monocultivo de piña, que ocupa en su mayoría terrenos de bajura tropical, originalmente cubiertos por potreros o sistemas agrícolas arbolados, como café con sombra (Baltodano, 2007). Esto genera un efecto negativo en la

renovación de bosques y la reproducción adecuada de árboles (E: Lobo, 2007).

En la actualidad se discute una serie de propuestas para hacer frente al desabastecimiento de madera, que podría alcanzar hasta un 50% del consumo nacional durante el 2007 (Loaiza, 2006), y que había sido previsto por especialistas para los años 2010 ó 2015 (Arrieta, 2004; Mc Kenzie, 2004). No existía al cierre de este Informe un documento comprensivo de estas propuestas, aunque algunos de sus puntos han sido debatidos preliminarmente en el sector forestal y las organizaciones de la sociedad civil y se han generado reacciones a los planteamientos iniciales (Baltodano, 2007). En el sector oficial, las recomendaciones apuntan a reforzar la promoción y el financiamiento de las plantaciones forestales y el control a través de la ECTI, además del seguimiento por medio de sistemas de información geográfica y el manejo policíclico de bosques (Baltodano, 2007). Por su parte, el sector ambientalista ha presentado propuestas alternativas elaboradas por diversas organizaciones campesinas, indígenas y ecologistas, a partir de sus experiencias (recuadro 4.10).

Es cierto que Costa Rica ha logrado importantes avances en la política forestal, especialmente en el pago por servicios ambientales (PSA), la cual ha contribuido a la conservación de bosques primarios y secundarios y ha permitido ordenar este tipo de iniciativas en terrenos privados. Para determinar la eficacia y la eficiencia del PSA para la protección del bosque, la producción nacional de servicios ambientales fue estimada para el período 1999-2005 y simulada para el período 2006-2010, en diferentes escenarios de políticas (recuadro 4.11). Fonafifo ha hecho un esfuerzo significativo para darle a este programa un balance de género y para incluir los territorios indígenas de manera equitativa (Sills et al., 2005). Actualmente hay 6.062 pequeños y medianos beneficiarios del PSA; en el 2006 se tramitaron 4.866 hectáreas en la modalidad de reforestación, distribuidas entre 205 propietarios. En protección de bosque se firmaron 414 convenios y en sistemas agroforestales se

aprobaron contratos para la siembra de alrededor de 381.000 árboles (Fonafifo, 2007a). EL PSA ha apoyado la conservación y recuperación de bosque en casi un 10% del territorio nacional en la última década, y ha incidido en la conservación de un 18% del total de bosques y un 32% de los bosques fuera de ASP (Sánchez et al., 2006).

Actualmente hay tres propuestas de reforma al sistema de PSA en la corriente legislativa (expedientes 16.169, 15.708 y 15.797). Uno de los temas relevantes por debatir es la planificación de la asignación de los recursos. En el 2006 se pagó un máximo de 64 dólares por hectárea por año para la recuperación de bosques, en contratos de cinco años, y para reforestación (plantaciones forestales) un máximo de 816 dólares por hectárea en diez años (decreto 33226-Minae). En Costa Rica se ha estimado una superficie aproximada de entre 100.000 y 120.000 hectáreas dedicadas a plantaciones forestales, lo que las convierte en uno de los cultivos más extensos del país³¹ (Baltodano, 2007). Aunque se reconoce su valor en términos ambientales, no está garantizada la sostenibilidad de ese impacto, por cuanto, al estar relacionado con una actividad productiva, depende de factores y decisiones que pueden cambiar con el tiempo.

Otro punto importante es la sostenibilidad financiera del PSA. Durante el 2006 el programa utilizó parte de los fondos de Ecomercados I, que finalizó en el 2005; este proyecto obtuvo una buena calificación (Sills et al., 2005), pero no logró consolidar un financiamiento a largo plazo. El Estado ha invertido directamente alrededor de 29.300 millones de colones, y se ha tenido apoyo de los proyectos Ecomercados y KFW, la CNFL, la empresa Florida Ice & Farm y compañías hidroeléctricas; el presupuesto de PSA representa un 35% de los gastos totales del Minae. La CGR ha señalado que el giro de los recursos durante el 2006, al igual que en años anteriores, no se ajustó a la totalidad según la norma, y que es necesario evaluar la sostenibilidad del programa en función de los fondos públicos que se comprometen a largo plazo

RECUADRO 4.10

Sector ecologista plantea alternativas para enfrentar el desabastecimiento maderero

Producción artesanal de madera a partir de bosque tropical: varios investigadores coinciden en que el bosque tropical húmedo produce alrededor de un metro cúbico de madera por hectárea por año, que se cae naturalmente. Es un nivel de productividad que Asner et al. (2006) relacionan con operaciones de tala de muy baja intensidad, que tienen impactos mínimos sobre el dosel de bosque y pueden considerarse sustentables. Esta madera se extrae utilizando tracción animal en el interior del bosque, para evitar la fragmentación y erosión que produce la maquinaria pesada. En el 2005 se logró, vía decreto especial, legalizar el aprovechamiento de madera caída naturalmente en la reserva forestal del golfo Dulce. Esta experiencia, liderada por pequeños propietarios locales, ha generado en poco tiempo ingresos cercanos a 1.685 millones de colones, y la madera se ha vendido a precios superiores a los que suelen pagar los empresarios madereros (Minae, 2006). Una película realizada por la UNED en el 2007 documenta el potencial de esa experiencia para el uso sustentable de los bosques. Si el país conservara 750.000 hectáreas de bosques productivos (un 15% de su territorio), distribuidas en pequeñas o medianas propiedades, se estima una producción artesanal de madera cercana a 750.000 m³ anuales.

La restauración del bosque tropical a partir de tierras deforestadas, combinando regeneración natural y enriquecimiento con especies forestales, puede generar entre 7 y 10 m³ de madera por hectárea por año, poco menos de lo obtenido en

las plantaciones de melina actuales. A la vez, este método enriquece la biodiversidad y produce tanto maderas de alta calidad a mediano y largo plazo, como maderas suaves a corto plazo. Varias áreas han sido restauradas de este modo por experiencias campesinas o ecologistas, pese a que no existen programas de financiamiento y apoyo a esa actividad (E: Figuerola, 2007). Arbofilia, una organización que ha restaurado unas 300 hectáreas en el corredor biológico Carrara-cerros de Turrubares, ha demostrado que con esta modalidad se logra generar un "bosque análogo", un ecosistema funcional que brinda beneficios de manera integral (E: Soto, 2007). El país podría destinar otras 250.000 hectáreas de tierras deforestadas (5% del territorio) a la restauración de bosques de manera artesanal, que podrían producir poco más de 1,5 millones de m³ por año.

El aprovechamiento de especies que crecen de manera natural en sistemas agroforestales es una opción que produce madera de excelente calidad y en abundancia en la mayoría de las regiones del país, pero que ha sido poco estudiada y fomentada. A partir del 2004 empezó a recibir subsidios mediante el PSA. Se estima que se podrían aprovechar cerca de 1,5 millones de hectáreas bajo esta modalidad (30% del territorio), con una producción promedio de 0,1 m³ por año, que rendiría alrededor de 150.000 m³ anuales.

Fuente: Coecoceiba, 2007.

reportan una efectividad por área plantada del 50% de la producción esperada en las hectáreas establecidas entre 1990 y 1995, y una efectividad del 75% en las plantaciones establecidas después de 1996³². Entre las posibles explicaciones a esta situación se menciona que ciertas áreas plantadas fallaron debido a la diversidad de condiciones en finca, o a la inexperiencia en el manejo de plantaciones, que la madera fue cortada antes de tiempo y que los raleos de la plantación cosechaban lo mejor y le restaban potencial productivo al resto (E: Arce, 2007). Además, de los recursos disponibles -según los decretos respectivos- para reforestar más de 16.000 hectáreas entre 2003 y 2005, solamente se utilizó el 60% (Baltodano, 2007).

Expansión piñera y alto uso de agroquímicos marcan la dinámica agropecuaria

En las tierras agrícolas, gran parte de la producción costarricense depende de insumos químicos para garantizar su sostenibilidad económica. Además, los estrictos requisitos de calidad establecidos por los países que importan productos agrícolas de Costa Rica, en muchos casos, exigen la aplicación de diferentes tipos de plaguicidas. Para muchos cultivos aún no existe una base sólida de investigación que señale alternativas menos tóxicas o biológicas para el control de plagas y que, a la vez, sean viables en términos de calidad y volumen de cosecha. Ante este panorama, los potenciales impactos del sector son la destrucción de hábitats de vida silvestre, bioacumulación de insecticidas en la cadena trófica y alteración del equilibrio ecosistémico por efecto de agroquímicos, sedimentación y contaminación de los cauces naturales por aguas residuales y fungicidas, así como de las aguas subterráneas por fertilizantes.

En el 2006, el 11% del territorio nacional se dedicó a actividades agropecuarias. El café sigue siendo el cultivo dominante, seguido por la palma africana, el arroz, la caña de azúcar, el banano y la piña (cuadro 4.14). En el período 2000-2006 se incrementó el área de dos cultivos: palma africana y

(CGR, 2007a). Es importante que el PSA pueda generar una oferta atractiva para los propietarios, especialmente en las modalidades de mayor valor ambiental.

Algunos sectores reconocen que el modelo basado en incentivos al establecimiento de plantaciones forestales, la promoción de la tala selectiva y la relativa liberalización de la tala de árboles en sistemas agropecuarios, ha

permitido hacer frente, por lo menos en el 2006, a la demanda nacional. Se reconoce también que se ha logrado generar una masa forestal crítica (Arias, 2004). Otros sectores consideran que las plantaciones no han dado el resultado previsto y han señalado diversos puntos en cuanto a la sostenibilidad económica, social y ambiental del modelo (Baltodano, 2007). Algunos expertos (Arce y Barrantes, 2004)

RECUADRO 4.11

Se evalúa efectividad del PSA en la generación de servicios ambientales

Un estudio sobre generación de servicios ambientales (SA) encontró que, en los últimos cinco años, el programa de pago por servicios ambientales (PSA) ha sido efectivo en reducir la deforestación a escala nacional; esto implica que la producción de SA seguirá siendo eficiente en el próximo quinquenio si el programa se continúa desarrollando como se planeó. También se determinó que, si se mantienen el nivel y la distribución actuales durante los próximos cinco años, el PSA produciría un 40% de los SA que podría generar el máximo ideal (deforestación de cero). Igualmente, se estima que entre 1999 y 2005 el proyecto Ecomercados I aumentó los SA existentes en un 48%. El incremento en la producción global de SA, es decir, la protección de la biodiversidad y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, fue del 56% y el 60%, respectivamente. En el mismo período el programa de PSA evitó la deforestación de 107.928 hectáreas, de las cuales 71.652 fueron de gran valor para la biodiversidad.

Se determinó que la eficacia del programa ha mejorado y se esperan logros crecientes, como resultado de la profundización de sus esfuerzos y una mejor distribución. La producción media de los SA respecto al máximo ideal se incrementó de un 11,3% antes de Ecomercados I, a un 16,7% durante el desarrollo de esa iniciativa, y podría llegar hasta un 40% si el nivel y la distribución actuales del PSA se mantienen entre 2006 y 2010. Además, si se implementa adecuadamente la reasignación geográfica modelada para el escenario planeado, la producción ambiental media de SA alcanzaría un 47,4% del máximo ideal. Este estudio no encontró evidencia de que sea necesario diferenciar los pagos para el programa de PSA. La percepción de que se estaba pagando demasiado (en términos de PSA/ha) por algo que parecía muy poco (en términos de SA) no es apoyada por la geoestadística generada por el estudio; la asignación actual de los PSA/ha muestra lo contrario, excepto por una modalidad. Cuando los recursos recibidos por el canon

de agua, el fondo de biodiversidad y otras contribuciones voluntarias geoespecíficas, no puedan ser colocados a los precios requeridos, podría manifestarse la necesidad de evolucionar hacia un pago diferenciado.

Finalmente, aun cuando el escenario del pago diferenciado produzca mayores SA que cualquier otro escenario evaluado, su implementación no es probable. Este escenario "óptimo" tiene como resultado la presencia nula de PSA en varios tipos de bosque, debido a la reasignación en otros tipos de bosques que producen mayor cantidad de todos los servicios. Sin embargo, algunos SA no son intercambiables; por ejemplo, la protección de agua en Sarapiquí no es espacialmente intercambiable con la protección de agua en Santa Cruz, Guanacaste, aunque el intercambio de los PSA de una región a otra produzca una mayor protección del agua.

Fuente: Tattenbach y Obando, 2007.

CUADRO 4.14

Área de cultivo de los principales productos y uso de plaguicidas por hectárea. 2000 y 2006

Cultivo	Hectáreas		Kg ia/ha/año ^{a/}
	2000	2006	
Café	106.000	99.000	6,46
Palma africana	39.790	52.625	Sin datos
Arroz	68.357	48.386	9,46
Caña de azúcar	47.200	48.360	10,11
Banano	47.982	42.700	49,29
Piña	12.500	38.500	24,55
Naranja	25.300	23.000	1,56
Yuca	5.798	15.659	7,40
Frijol	30.827	14.035	Sin datos

a/ Estimación en kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año.

Fuente: Sepsa, 2007; De la Cruz et al., 2004; Bravo et al., 2007.

piña. Está última muestra una expansión explosiva: en el 2006 creció un 43,5% y un 208% en relación con el 2000. Con respecto al valor de exportación ese año, la piña desplazó al

café oro como segundo producto, al registrar ventas por 430,4 millones de dólares (Procomer, 2007). También la palma africana ha experimentado un aumento, aunque mucho menor, de un

32,2% del área de cultivo en el período 2000-2006, para una tasa anual promedio de 4,8% (Sepsa, 2007).

En cambio, hubo disminución en las áreas totales de café (12,7% menos que en 2004), arroz (19,3% menos que en 2004) y banano (11% menos que en 2000), aunque en el 2006 se produjo un 21% más de banano que en el 2005, con un promedio productivo 10% superior al de los años 2002-2004 (Corbana, 2007). En el caso del café, la reducción se explica por la crisis de los precios internacionales (Bach, 2007). Entre 2000 y 2004 ocurrió el abandono completo o parcial de cafetales, por las significativas pérdidas económicas que sufrió el cafetalero; actualmente hay 55.247 productores, 21.527 menos que hace una década (Icafe, 2006). Pese a la merma en la producción de café, el volumen exportado a Estados Unidos creció casi un 50% en un lapso de diez años. Como respuesta a la crisis causada por las fluctuaciones de los precios

internacionales, el número de beneficios pequeños y medianos, así como la producción de café diferenciado, han aumentado. En 2006 se produjo un 82,4% de café convencional, 14% diferenciado, 3% veranero y 0,7% de café orgánico (Icafe, 2006).

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE

AGRICULTURA

Véase Bach, 2007, en www.estadonacion.or.cr

Los cultivos con más producción por hectárea son la caña de azúcar, el banano, la piña, el melón y la sandía, seguidos por algunos cultivos perennes, como la naranja y la palma africana. Todos son monocultivos, con altas densidades de siembra y consumo de fertilizantes y plaguicidas químicos, que asocian el nivel de productividad con el potencial impacto ambiental. El arroz para consumo interno utiliza gran cantidad de plaguicidas; lo mismo sucede con otros productos, como el tomate y la papa, pero en áreas pequeñas (Bach, 2007). La erosión en los piñales es muy alta y su expansión ha afectado los bosques riparios (en las orillas de los ríos). Entre abril de 2003 y agosto de 2006 se tramitaron trece denuncias contra fincas de piña en la ACLA-P, ACTo y ACA-HN, por invasión de áreas de protección, construcción de canales y tala de árboles (Sinac, 2007b).

Un estudio del IRET le dio seguimiento a los reportes emitidos por el Minae sobre mortandad de peces entre 2003 y 2005. Abarcó un total de doce casos, coincidentes con épocas de aplicación de nematicidas en el cultivo de banano. En seis de ellos los plaguicidas identificados incluían nematicidas y en algunos una mezcla de varios compuestos. Entre los factores de riesgo observados destacan el uso de altas cantidades de plaguicidas en el cultivo de banano. Además, entre los plaguicidas empleados, los nematicidas son de alta a extrema toxicidad para organismos acuáticos, se aplican sobre el suelo y con las frecuentes lluvias aumenta el riesgo de que lleguen a canales, quebradas y ríos. Que la mayoría de estos cuerpos de agua no

RECUADRO 4.12

Sistemas agroforestales y esfuerzos para la integración agricultura-conservación

Las prácticas agrícolas son generadoras de un significativo impacto ambiental. Sin embargo, recientemente en el país se han realizado esfuerzos para compatibilizar las preocupaciones por la conservación de la biodiversidad y la calidad del ambiente con las actividades productivas, especialmente a través del estímulo a sistemas agrícolas que combinen el cultivo con la siembra de árboles, cercas vivas y certificaciones por buenas prácticas.

La diversidad y abundancia de aves en cafetales con sombra, donde hay más recursos alimenticios, es mucho mayor que en plantaciones a pleno sol o en otros tipos de monocultivos (Komar, 2006). También se ha observado mayor diversidad de aves y anfibios en una finca orgánica que en una tradicional de banano (Suárez et al., 2006). El 63,4% de las fincas de café en el Valle Central y el 74,8% en Turrialba cultivan en sistemas agroforestales; el 27,4% aplica abono orgánico y el 68,2% implementa alguna práctica de conservación de suelos, mientras que en Tarrazú, Pérez Zeledón y la zona norte esto se da en el 90,8% de las unidades productivas (INEC, 2004). Aunque el 12% del área bananera tiene cobertura boscosa (E: Laprade, 2007), el 20% de la población de monos congo del Caribe presenta una coloración amarilla por deficiencias en el hígado, provocadas por insecticidas aplicados en las fincas bananeras; la población de esta especie se redujo de 70.000 a 36.800 individuos en cinco años (Bach, 2007).

Las cercas vivas merecen mucha más atención en las estrategias de manejo sostenible de la tierra, y deben ser un elemento explícito en las regulaciones y los incentivos para mejorar la integridad ecológica de los paisajes rurales (Harvey et

al., 2004). La cobertura arbórea en fincas ganaderas beneficia tanto la biodiversidad como la productividad del ganado, ya que provee sombra y protección contra el viento. En agropaisajes de Cañas y Río Frío hay cercas vivas en el 88% de las fincas, con 85 especies de árboles, 47 de aves y 29 de mariposas; en una zona ganadera en Cañas se encontró alrededor de la mitad de las especies de aves y murciélagos presentes en el Parque Nacional Santa Rosa (Harvey et al., 2006).

Además, hay varios mecanismos voluntarios de gestión ambiental para eliminar malas prácticas y beneficiar al productor. En algunos casos se obtiene un sello que facilita la colocación del producto en los mercados (Bach, 2005) y existen ya varios tipos de certificaciones adoptadas en fincas cafetaleras y bananeras. La producción orgánica es practicada por 2.921 productores certificados en 10.711 hectáreas (MAG, 2007); el aumento del área en el 2006 fue bajo, con solo 1.841 hectáreas más que en el año 2000, aunque se conocen 118 cultivos orgánicos distintos (Eco-Lógica, 2007). Se espera que la ley sobre agricultura orgánica fomente más este tipo de producción amigable con el ambiente. También, como parte de los programas estatales de extensión al agricultor, el MAG atendió a 40.644 productores en diversos temas y capacitó a 7.411 de ellos en prácticas conservacionistas y de adaptación tecnológica participativa. Se han establecido alianzas con varias instituciones y municipalidades (MAG, 2005a). A su vez, Icafe y Corbana han realizado esfuerzos para la formación de los productores en materia ambiental.

Fuente: Bach, 2007.

cuente con adecuada protección los hace más vulnerables (Castillo et al., 2007). El impacto de los plaguicidas ha alcanzado casi todo el territorio: los agroquímicos *endosulfan* (insecticida) y *clorotalonil* (fungicida) fueron detectados en los suelos y el aire de los parques

nacionales Braulio Carrillo (sector Barva) y volcán Poás, provenientes de plantaciones de las llanuras del Caribe, que los utilizan en gran escala (Daly et al., 2007).

Las prácticas agrícolas y la cantidad de agroquímicos aplicados inciden

directamente en la salud de las personas (durante el 2006 se registraron 617 casos de intoxicación por plaguicidas; Minsa, 2007) y en los ecosistemas. En el cultivo de banano se aplican 49,3 kg ia/ha/año (Bravo et al., 2007); el fungicida para control de la sigatoka es el de mayor consumo, así como los fungicidas poscosecha, los nematicidas, los insecticidas que se colocan en las bolsas de protección de racimos y los herbicidas. Las trampas de sólidos de las empacadoras no son eficientes para filtrar fungicidas e insecticidas presentes en el agua de lavado (Castillo, L. et al., 2006). Las fincas con mayor consumo de plaguicidas son los melonares de Puntarenas, Liberia y Nicoya, con 60,5 a 125,7 kg ia/ha/año, según sea el fumigante utilizado, bromuro de metilo o metamsodio (Bravo et al., 2006). La mayor parte del área de caña se quema antes de la zafra para facilitar la corta y ahorrar costos de producción, pero los gases que se generan contribuyen al calentamiento global, causan enfermedades bronquio-pulmonares y muerte de animales silvestres; aunque hoy existen variedades que no requieren fuego para su cosecha, su uso es poco común.

En el contexto centroamericano, Costa Rica mantiene uno de los mayores índices de uso de plaguicidas, en términos de ingrediente activo por habitante (2,5 kg), por trabajador agrícola (37,2 kg) y por área cultivada (22 kg ia/ha). En varias ocasiones la CGR ha apuntado el débil control que ejerce el Estado en esta materia. No obstante, se encuentran en marcha varias iniciativas de investigación cuyo objetivo es contribuir en la búsqueda de alternativas al uso de agroquímicos. Corbana (2007) inició ensayos de control biológico de la sigatoka negra y de nemátodos, en colaboración con instituciones científicas europeas y nacionales, a fin de reducir en un 50% el empleo de agroquímicos en el cultivo de banano. Asimismo, en el 2006 se aprobó la Ley de promoción y desarrollo de la agricultura orgánica, que contiene exoneraciones fiscales y otros beneficios para quienes cultiven sin agroquímicos, y establece áreas de protección ante semillas y esporas transgénicas. Paralelamente, hay varios

esfuerzos por integrar los sistemas agrícolas y las actividades de conservación (recuadro 4.12).

Estos cambios en el sector agrícola no parecen estar siendo acompañados por modificaciones en la calidad del empleo. La falta de una estrategia de desarrollo rural regional, que atienda las particularidades de cada zona, hace que se mantenga un rezago importante en las condiciones sociales del trabajador agrícola. Entre los empleados de este sector la escolaridad promedio es de 5,6 años, 3,3 años por debajo del promedio nacional, y el ingreso mensual promedio es de 122.710 colones. Preocupa que el 7,3% de esa fuerza laboral tiene entre 12 y 17 años. El 23,7% trabaja por cuenta propia, sin acceso a beneficios laborales y un 6% son familiares que se desempeñan de manera no remunerada. El nivel de pobreza de esta población (26,7%) es un 6,5% superior al promedio nacional, y un 6,9% vive en pobreza extrema (INEC, 2006). Sin embargo, cabe anotar que el sector agropecuario ha creado empleos adicionales en las regiones Huetar Atlántica (10.374 en los últimos cinco años) y Central (5.529 empleos) (Bach, 2007).

En el futuro se visualizan cuatro temas principales para el sector agropecuario costarricense: reducción del uso de agroquímicos, cultivos transgénicos, biocombustibles (véase el apartado sobre energía) y cambio climático. Sobre los segundos se estima que existen más de 1.000 hectáreas de algodón, soya, plátano, banano, piña y arroz genéticamente modificados (E: May, 2007). Se han dado reacciones de la sociedad civil a la presencia de estos cultivos: los cantones de Paraíso, Santa Cruz, Nicoya y San Isidro de Heredia se han declarado “territorios libres de transgénicos”. En el tema del cambio climático, los aumentos de temperatura y períodos de sequía más prolongados podrían afectar la calidad y la cantidad de la producción de café. Estos cambios ya están ocurriendo y el sector deberá prepararse ajustando las proporciones de árboles de sombra y plantando nuevas variedades resistentes a la sequía (Baker y Haggart, 2007).

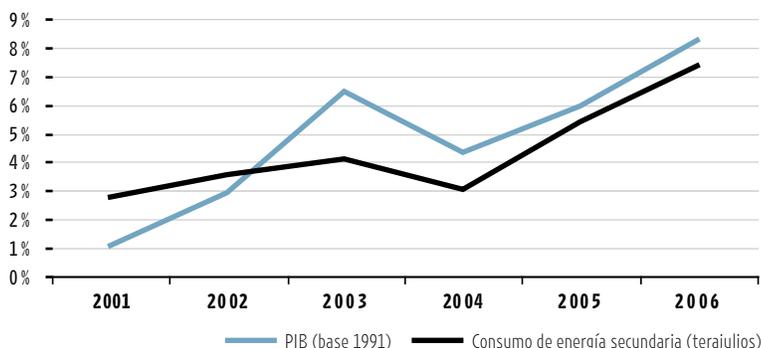
Patrones de consumo energético comprometen la sostenibilidad

El uso sostenible de la energía y el control de sus impactos económicos, sociales y ambientales, se ha convertido en los últimos años en un desafío multisectorial de alcance nacional. La dependencia de los hidrocarburos y los avisos sobre los límites en el abastecimiento eléctrico evidencian debilidades en las políticas estratégicas recientes. No hay un ordenamiento del transporte y un sistema de incentivos que favorezca el cambio tecnológico o cultural, ni existen acuerdos nacionales sobre las prioridades de inversión para la generación de energía y las consideraciones ambientales, sociales y económicas bajo las cuales se resolverá la demanda presente y futura. Dada la relevancia del tema, en este Informe se incluye un miniforo de discusión titulado “Preguntas y respuestas sobre las opciones y desafíos de la energía eléctrica en Costa Rica”, en la sección “Debates para el desarrollo”.

La energía es un insumo estratégico para el desarrollo; en el caso de Costa Rica, para el período 2000-2006 se encuentra una correlación positiva muy alta³³ entre crecimiento económico y consumo energético (gráfico 4.3). Esto significa que si el país quiere mantener incrementos sostenidos en su economía, debe transformar sus patrones de uso, que tienen un alto impacto ambiental y económico. Es claro que el transporte es el principal responsable de la dependencia de fuentes contaminantes y caras como los hidrocarburos; estos representan cerca del 76,3% del consumo total, frente a un 23,5% de la electricidad y apenas un 0,2% de la biomasa³⁴. En el 2006 se presentó un aumento de 7,3% en el total del consumo de energía, muy similar al crecimiento del PIB en el mismo año (8,2%). El sector transporte absorbe en promedio un 55% del consumo energético total, seguido por los sectores industrial (20%), residencial (11%), servicios y comercial (10%) y agrícola (4%). Esta estructura no ha variado en los últimos diez años y no se vislumbran acciones

GRAFICO 4.3

Crecimiento del PIB real y del consumo final de energía secundaria^{a/}



a/ El dato del 2006 es estimado sobre los informes de ventas del ICE y Recope.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR y la DSE.

CUADRO 4.15

Importación de petróleo crudo y producto terminado. 2003-2006

Año	Volumen (barriles)	Monto (dólares)	Costo por barril (dólares)
2003	15.222.031	525.921.171	34,55
2004	15.685.416	698.628.429	44,54
2005	16.078.701	997.844.184	62,06
2006	17.394.716	1.248.940.609	71,80

Fuente: Dirección de Planificación, Recope.

de largo plazo que modifiquen esta tendencia (Fernández y Araujo, 2007).

En el 2006 se duplicó el uso relativo de hidrocarburos (diesel y búnker) para generación térmica de electricidad, que pasaron de representar un 3,3% a un 6,6% de las ventas totales de Recope. Este hecho, sumado a un cambio leve en la relación entre el consumo de hidrocarburos y la electricidad (de 3,7 a 1 en el 2000, a 3,4 a 1 en el 2006), puede indicar una mayor presión para la producción eléctrica en el mediano plazo. Entre 2000 y 2006, la cantidad de energía consumida para generar una unidad monetaria pasó de 0,066 a 0,064 (terajulios con respecto al PIB real), lo que indica una mayor productividad energética. Sin embargo, por el momento Costa Rica paga un alto costo por su dependencia petrolera. En el 2006 se importó un 8,2% más de barriles (producto terminado, para mezcla y crudo) que en el 2005, para un aumento

de 25,2% en la factura petrolera (1.249 millones de dólares). El costo promedio por barril y el volumen de barriles importados presentan un crecimiento sostenido (cuadro 4.15).

Aun con este panorama, se mantienen subsidios cruzados entre diversos productos, con base en criterios que no están relacionados con los impactos ambientales o el estímulo a nuevas tecnologías, y que se cargan principalmente sobre el consumidor de gasolinas. Según datos de Recope, en el 2006 el precio de venta de estas últimas fue en promedio un 14,2% superior a su costo (precio de importación más costo de operación), mientras en el diesel y el *jet fuel* los diferenciales fueron inferiores en 9,8% y 9,6% en promedio, respectivamente. El *jet fuel*, al ser subsidiado, hace que el país sea atractivo para el abastecimiento de los aviones de líneas internacionales; se desconoce si esto genera beneficios al cliente nacional

y al turista extranjero y qué significa en términos de emisiones contaminantes. Del consumo de combustibles, las gasolinas y el diesel representaron el 75,3% (Recope, 2006); el 98% se usó en el transporte vehicular (85% en vehículos privados, 5% en el transporte público, 6% en carga liviana y pesada, y el 4% restante en otros tipos) (DSE, 2005). Por su parte, el parque vehicular a gasolina contabilizó 859.985 unidades (DSE, 2006), un 7% más que el año anterior. Otros combustibles tienen una participación menor en el consumo (Fernández y Araujo, 2007); entre ellos, el GLP registró un crecimiento de 2,2% con respecto al 2005, pero no hay una regulación sobre su uso.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE ENERGÍA

Véase Fernández y Araujo, 2007, en www.estadonacion.or.cr

En materia de energía eléctrica el país ha comenzado a mostrar limitaciones en su capacidad de satisfacer la demanda, como ocurrió sobre todo a inicios del 2007. Desde hace varios años, autoridades y técnicos advirtieron sobre esta vulnerabilidad, en virtud de los rezagos en inversión por restricciones presupuestarias y lentos procesos de obtención de permisos (Programa Estado de la Nación, 2004). A esto se suma una fuerte oposición de las comunidades a la instalación de nuevos proyectos; se calcula que veintisiete de ellos han generado acciones en contra por parte de la sociedad civil (Programa Estado de la Nación, 2005). Según criterios técnicos, el potencial nacional para crecer en capacidad de generación es alto y asociado a fuentes limpias. En el cuadro 4.16 se identifica un potencial estimado de 6.530 MW y se evidencia el peso del agua como fuente mayoritaria. De ese total, el 89,6% es hidroeléctrico, un 4,6% geotérmico, un 4,2% eólico y un 1,6% biomásico. Agrupando el potencial utilizado y en ejecución se concluye que hasta ahora se ha aprovechado un 29,6% (1.932 MW) del potencial disponible. Se deben plantear estrategias con criterios sociales y ambientales, para satisfacer

CUADRO 4.16

Potenciales remanentes de energías renovables para producción de electricidad^{a/}

(MW)

Fuente	Potencial disponible estimado para el sistema	Potencial utilizado	Potencial en ejecución	Potencial remanente estimado
Hidroelectricidad	5.851	1.468	128	4.255
Biomasa	100	20	0	80
Geotermia	301	164	35	102
Eólica	274	66	50	158
Total	6.526	1.719	213	4.594

a/ En esta estimación solo se incluye el territorio nacional que no pertenece a las áreas de parques nacionales, cuya explotación para esta actividad y otras de tipo comercial o industrial es prohibida por varias figuras de la legislación ambiental, tales como la Ley de creación del Servicio de Parques Nacionales, la Ley de Biodiversidad, la Ley Orgánica del Ambiente y convenios internacionales ratificados por Costa Rica (Cabrera, 2006).

Fuente: Centro Nacional de Planificación Eléctrica.

las necesidades de manera sostenible, a la vez que se trabaja sobre el control y la regulación del consumo.

Entre el 2000 y el 2006, la capacidad instalada pasó de 1.700 a 2.096 MW. Este crecimiento se dio principalmente entre 2005 y 2006 (un 6,8%) y se explica por un aumento del 35,2% (93 MW) en la cuota del sector privado; el sector público creció un 2,3% (40 MW). Las limitaciones de las empresas e instituciones públicas para invertir en nueva infraestructura permitió que el sector privado ampliara su peso relativo, de 13,4% a 17,1% en el mismo período (Fernández y Araujo, 2007). Del total de la capacidad instalada en el 2006, el 67% correspondió a energía hidroeléctrica, la geotérmica registró 166 MW y la eólica 69 MW; la energía termoeléctrica representa el 21% (450 MW); de esta última, 28 MW provienen de biocombustibles (bagazo de caña y biogás). Con esta estructura, la producción de electricidad creció un 5,2% entre 2005 y 2006, con una participación importante de fuentes no renovables (diesel y búnker), como se vio anteriormente. Esto se explica básicamente por cambios en las condiciones hidrológicas y de disponibilidad de agua en los últimos cuatro años, así como por el desperdicio de energía y los obstáculos a las

inversiones públicas en infraestructura (Fernández y Araujo, 2007).

Por su parte, el consumo final sigue en aumento. Entre 2005 y 2006, las ventas crecieron un 6,1% y el consumo por cliente un 2,8% en promedio. En el sector residencial creció un 4,1%, siendo sus principales usos: cocción (55%), refrigeración (20%), calentamiento de agua (14%) e iluminación y otros (11%). Aquí resaltan áreas de oportunidad para alternativas como el gas o las fuentes solares, además de la certificación de equipos más eficientes y el desarrollo de campañas sobre el uso racional de electricidad, entre otras acciones. En el 2006 llama la atención el consumo del sector general en Guanacaste y San Carlos, donde se reportaron tasas de crecimiento superiores al 11%; esto puede deberse al auge de una actividad turística e inmobiliaria intensiva y el uso de equipos de aire acondicionado, entre otros. Por último, el sector industrial representó el 28% de las ventas, con un crecimiento del 7,6% en el 2006 (ICE, 2007). Cabe notar que si bien el sector residencial aporta el mayor consumo, su crecimiento está por debajo del promedio, mientras los sectores industrial y general crecen por encima de éste.

Las ocho empresas distribuidoras mantuvieron una cobertura superior al 98% del territorio nacional en el 2006.

En algunas áreas no alcanzadas por la red, el ICE y algunas cooperativas de electrificación rural están implementando otras modalidades de atención, como sistemas fotovoltaicos. El país debe valorar de manera integral las acciones necesarias para enfrentar la dependencia energética, considerando las limitaciones en la producción y los patrones de consumo. Para ello se requiere involucrar a diversos actores sociales; aunque hay un papel predominante del Estado en la organización del sector, las industrias de los hidrocarburos y de la electricidad tienen participación privada en gran parte de la cadena, en algunos casos bajo esquemas de monopolio, oligopolio o de competencia en la prestación del servicio (cuadro 4.17).

El transporte sigue impactando la calidad del aire

Las emisiones que provienen de la quema de combustibles fósiles y biomasa son las responsables de la mayor parte de la contaminación atmosférica y del efecto invernadero en el mundo, y surgen desde la producción y extracción de los hidrocarburos hasta su uso final. En Costa Rica, el principal problema en este ámbito es el acelerado crecimiento del tráfico vehicular en la GAM, que ha dado lugar a un deterioro considerable en la calidad del aire que se respira (Herrera y Rodríguez, 2007). Según la DSE, del 2000 al 2006 se pasó de un vehículo por cada seis habitantes a uno por cada cuatro.

El Laboratorio de Análisis Ambientales de la UNA, en asocio con la Municipalidad de San José y el Ministerio de Salud, realiza un monitoreo continuo de la calidad del aire en el cantón central de San José. Según sus resultados, entre 2005 y 2006 las emisiones de material particulado (PM-10) se redujeron ligeramente. Sin embargo, la concentración de dióxido de nitrógeno sobrepasó el valor mensual establecido por la OMS, de 40 µg/m³, para cinco de los puntos monitoreados (Herrera y Rodríguez, 2007). Los óxidos de nitrógeno son liberados al aire por el escape de vehículos motorizados, por la combustión de carbón,

CUADRO 4.17

Actividades públicas y privadas en el sector energético nacional

Etapa	Combustibles		Electricidad	
	Actividades estatales	Actividades privadas	Actividades estatales	Actividades privadas
Fuentes y suministro	Importación de crudo y producto terminado (Recope)	Exploración petrolera Importación de biocombustibles	Hidroeléctrica (ICE, CNFL, ESPH, Jasec) Geotérmica (ICE) Térmica (ICE) Eólica (ICE) Biomasa y solar (ICE, CNFL)	Hidroeléctrica (25 generadores) Geotérmica (1 planta) Eólica (1 empresa) Biomasa (3 empresas)
Producción	Refinación y mezclado (Recope)	Producción de biocombustibles: Producción de etanol (2 empresas) Producción de biodiesel (3 empresas)	Empresa estatal (ICE) Empresa estatal (CNFL, ESPH, Jasec)	Cooperativas (4) Generadores privados (29)
Transporte y transmisión	Trasiego a granel por poliducto (550 km de tubería) Distribución a granel (5 planteles)	Transporte en cisternas: a estaciones de servicio, de GLP, a grandes consumidores, de biocombustibles. Plantas de envasado de GLP (9 plantas) Planteles de almacenamiento de GLP (2 planteles)	Transmisión de alta tensión (ICE)	
Distribución al consumidor		Estaciones de servicio (344) Distribución de GLP (11) Vendedores de punto fijo	Empresas públicas (ICE, CNFL, ESPH, Jasec)	Sector privado: Coopelesca, Coopeguanacaste, Coopesantos y Coopealfaro

Fuente: Elaboración propia con base en Fernández y Araujo, 2007.

petróleo o gas natural, y durante otros procesos industriales y comerciales. La revisión técnica vehicular ha mostrado una disminución en el porcentaje de rechazos por emisión de gases; los taxis siguen ocupando el primer lugar en esta categoría (cuadro 4.18). En el Informe anterior se presentaron los hallazgos de un estudio de la GTZ, que indicaban una reducción de emisiones relacionada con este proceso de revisión; no obstante, se mantiene una flota vehicular de modelos viejos (el 51% tiene entre diez y veinte años) y los parámetros para su medición son más bajos que los que se aplican a los modelos nuevos.

Una de las iniciativas encaminadas a reducir el impacto ambiental del uso de hidrocarburos es el desarrollo de biocombustibles. Estos poseen ventajas

innegables, como bajo contenido de azufre, contenido nulo de compuestos aromáticos y biodegradabilidad. Diversos estudios plantean que el uso de biodiesel reduce sustancialmente las emisiones contaminantes de los motores convencionales, con un 99% menos de óxido de azufre, 30% menos de hidrocarburos no quemados y 25% de monóxido de carbono (Bornet, 2007). En Costa Rica se ha incursionado en la producción de dos biocombustibles: etanol y biodiesel. Existen dos empresas privadas con capacidad para producir 50.000 galones (189.250 litros) por mes y 5.000 galones (18.925 litros) por mes; ambas generan biocombustible para autoconsumo. Además hay dos unidades de producción de etanol que son propiedad de ingenios azucare-

ros y tienen capacidades de 240.000 y 150.000 litros por día. También existe una planta deshidratadora-rectificadora de alcohol en Puntarenas, con capacidad nominal de procesamiento de 440.000 litros (116.000 galones) por día. El país no cuenta aún con una ley que regule esta actividad.

En el 2006 dio inicio un plan piloto de distribución de gasolina con etanol en 64 estaciones de servicio en Puntarenas. En el plantel de Barranca, las ventas de gasolina regular mezclada mostraron un aumento de 4,9% en el primer trimestre del 2006 con respecto al mismo período del año anterior, pero en los trimestres subsiguientes sus ventas fueron inferiores a los mismos lapsos del 2005 (22,7%, 29,8% y 22,9%, respectivamente); en el caso

CUADRO 4.18

Porcentaje de rechazo por emisión de gases en primera revisión. 2003-2006

Tipo de vehículo	2003	2004	2005	2006
Automóviles	43,5	35,2	24,0	26,9
Motocicletas	23,8	20,8	14,4	17,3
Taxis	54,1	41,9	29,7	31,5
Transporte de ruta	22,1	14,6	7,2	9,1
Servicios especiales	18,0	12,5	6,8	7,3
Carga liviana	38,8	33,8	23,2	25,8
Carga pesada	19,5	13,9	7,9	10,5

Fuente: RITEVE SyC.

de la gasolina súper con mezcla, en todos los trimestres se registraron incrementos en las ventas, para un crecimiento anual de 55,3%. Por lo general, el precio promedio del etanol en el mercado internacional es superior al de la gasolina. En el 2006 se compró a 92,2 dólares el barril, por encima del promedio que se pagó por la gasolina importada (77,9 dólares el barril; Recope, 2006). Cabe señalar, además, que todavía no se ha implementado una estrategia informativa sobre las características del etanol.

Por su parte, la Comisión Interinstitucional sobre Biodiesel reporta un estancamiento de los esfuerzos por incorporar este biocombustible en el balance energético nacional. El informe final de esa instancia plantea que éste se puede obtener de diversas fuentes: soya, arroz, girasol, maní, colza, ricino, aguacate, coco, cocotero, palma. También señala que su consumo generaría un impacto ambiental positivo, pues su combustión es limpia (lo que favorece un menor efecto invernadero) y de origen vegetal, además de que es producido mediante prácticas sostenibles. La utilización de biodiesel reduciría la emisión de gases nocivos en el sistema de transporte. Su biodegradabilidad hace que sea seguro y fácil de transportar, y posee un punto de inflamación superior al del diesel (Polimeni, 2007b). El marco legal vigente permite adicionar hasta un 5% de biodiesel como aditivo del diesel (decreto 31818 MAG-Minae). Algunos sectores afirman que puede generarse deforestación como resultado del cultivo de materias

primas. Aunque en el país se registran pocos casos de producción en ingenios, a nivel mundial se calcula que se utilizan alrededor de 14 millones de hectáreas para este fin, cerca del 1% de la tierra cultivable del planeta, proporción que podría alcanzar de 2,5% a 3,8% para al año 2030 (FAO, 2007).

Deficiencias y avances puntuales en el manejo de residuos sólidos

El modelo de manejo de residuos sólidos (RS) no ha variado desde los años setenta. A la fecha, el sector municipal no logra resolver los problemas de recolección y tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios (RSD); el 64% de los gobiernos locales dispone de ellos en botaderos a cielo abierto y en vertederos con y sin control, principalmente en los municipios con elevada población rural. Los materiales peligrosos y patógenos no se tratan en un sitio específico y esto hace que se disperse la contaminación. La inadecuada gestión de los RSD está provocando la reaparición de enfermedades, contaminación de las aguas subterráneas con materiales tóxicos, estrangulamiento de drenajes con basura durante la época de lluvias, contaminación visual y paisajística, daños a los ecosistemas y generación de gases con un potencial de calentamiento 56 veces mayor que el del carbono, por la descomposición anaeróbica de la materia biodegradable (Soto, 2007).

En el país hay datos históricos de la disposición de RS solo en algunas municipalidades de la GAM; la de San José cuenta con registros de los últimos veintiocho años para los municipios que

conforman el Cocim. Desde que inició operaciones en 1978, el relleno sanitario de Río Azul recibió cerca de siete millones de toneladas métricas de RS antes de que se agotara su vida útil (en el 2007 el Minsa cerró sus instalaciones). El Parque de Tecnología Ambiental ha recibido 526.502 toneladas métricas de materiales en sus primeros cinco años de funcionamiento, y ha presentado un aumento de 212% desde su apertura a la fecha, lo que muestra la urgencia de cambiar el modelo actual de tratamiento (Soto, 2007).

La provincia de San José tiene el mayor índice de generación de RSD por habitante (0,95 kg/persona/día) y Limón el menor (0,65). Sin embargo, en esta última provincia solo se recolecta el 67% de los RS. Heredia tiene la mejor recolección de basura, pues trata de manera adecuada el 90% de los desechos, seguida por San José (gráfico 4.4). Del total nacional de basura no recolectada, la provincia de San José aporta el 40% (122.219 toneladas métricas), Alajuela el 17%, Guanacaste el 13% y Heredia apenas el 2%. En Guanacaste, Puntarenas y Limón prácticamente no se están tratando los RS. A pesar de que en San José hay importantes esfuerzos de mejora, la contribución total de los residuos no recolectados tiene un notable impacto en el ámbito nacional (Soto, 2007).

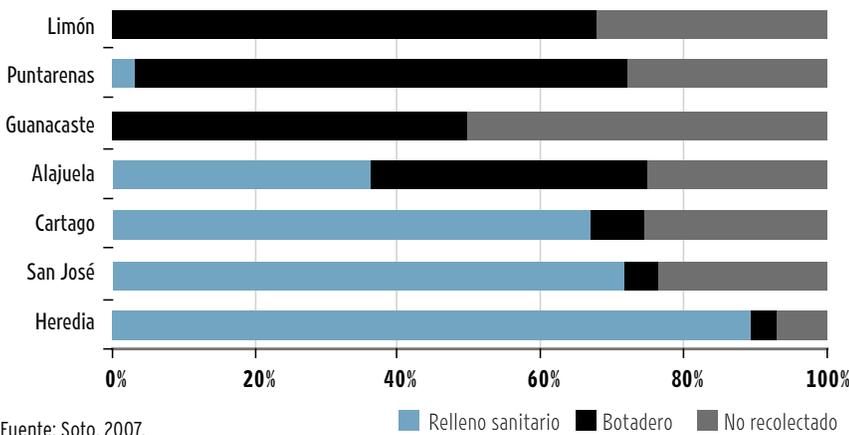
Sin considerar Río Azul, existen cinco rellenos sanitarios, cuya vida media es de quince a veinte años, así como veinticuatro botaderos y vertederos municipales, sitios que no admiten la legislación vigente. De ahí que durante 2006 y 2007 el Minsa y la Sala Constitucional hayan ordenado el cierre de los botaderos de Orotina, Limón, Matina, Siquirres, Carrillo y Parrita, entre otros, razón por la cual ha sido frecuente observar la acumulación de basura en las calles, mientras se buscan soluciones. En la GAM se encuentran los rellenos sanitarios de Los Mangos, La Carpio, Río Azul y Los Pinos. En

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Véase Soto, 2007, en

www.estadonacion.or.cr

GRAFICO 4.4

Recolección y destino de la basura, por provincia. 2006

Fuente: Soto, 2007.

Guanacaste hay dos vertederos controlados en Nandayure y Hojancha, dos semicontrolados en Liberia y Carrillo y seis botaderos a cielo abierto. En el Pacífico Central se ubican el vertedero semicontrolado Zagala, en Puntarenas, y botaderos a cielo abierto en los municipios de Parrita y Aguirre. Tanto San Ramón como Garabito cuentan con rellenos sanitarios municipales; el segundo de ellos se considera un ejemplo de buenas prácticas de manejo adecuado de los RS, con una visión de largo plazo (Soto, 2007).

Sobre este tema, hace varios años el país viene recibiendo cooperación internacional de los gobiernos de Alemania, España, Holanda y Japón, así como de la Unión Europea, la OPS y Repamar, centrada en asistencia técnica, capacitación, educación ambiental e infraestructura. Además, el sector académico participa en proyectos de recuperación de materiales aprovechables, de educación ambiental y gestión ambiental municipal. A esto se suma la labor de al menos diez ONG en programas de recuperación de materiales y proyectos de reciclaje en veinticinco cantones; hay veintidós centros de acopio registrados y alrededor de veintinueve empresas dedicadas al reciclaje nacional y de materiales para exportación (Soto, 2007). El dinamismo de los sectores privado y comunal está teniendo impacto en el ámbito municipal, que se refleja en los centros de acopio de Siquirres, Naranjo, San Rafael de Heredia, Guácimo, Santa Bárbara, Tilarán, Esparza, San Ramón, Garabito y Escazú (recuadro 4.13). La

mayoría de estas iniciativas de recuperación de materiales surgen en municipalidades alejadas de grandes centros de población, donde tal vez por la existencia de rellenos sanitarios privados, no se ha estimulado la recuperación de materiales (Soto, 2007). Para reducir el volumen de RS es fundamental educar más a la población e incorporar el principio de responsabilidad del productor. Diversas medidas pueden presionar al sector privado a rediseñar procesos, y al sector municipal a fijar pautas para el manejo de los RSD. En este sentido, recientemente se presentó a la Asamblea Legislativa el proyecto de Ley de Residuos Sólidos.

Gestión del cambio socioambiental: dinámicas territoriales

El uso y la conservación de los recursos naturales no ocurren en ausencia de las relaciones sociales que desarrollan y mantienen los distintos grupos humanos ubicados en regiones específicas del país. El territorio es un espacio geográfico donde las personas y demás seres vivos conviven y realizan sus actividades vitales, y es la acción humana la principal fuerza que lo transforma y condiciona su evolución y sostenibilidad en el tiempo. De ahí que uno de los principales desafíos de la gestión ambiental sea comprender y regular la interacción entre las personas y la naturaleza, en esos territorios particulares. Esta perspectiva ha servido de base para la generación de normativa orien-

tada hacia el ordenamiento territorial, como la Ley de Planificación Nacional, cuyos principios y contenidos buscan un uso sostenido y óptimo del territorio nacional y las distintas regiones que lo integran. En este mismo sentido, otros documentos elaborados en distintos momentos han tratado de esbozar ideas sobre este tema, sin que se haya logrado hasta el momento un plan indicativo del ordenamiento territorial³⁵.

Dentro de este marco está el concepto de cuencas hidrográficas, un espacio definido por principios hidrológicos y que como unidad de análisis permite ligar, a través del agua y su calidad, el estado de los demás recursos, de las actividades humanas y de los ecosistemas. El *Quinto Informe Estado de la Nación* registró esfuerzos para promover la cuenca hidrográfica como unidad de gestión y planificación, y en él se menciona que ya desde los años setenta se reconocía la relación funcional existente entre sus diferentes elementos -suelo, agua, vegetación- y sociedad. La cuenca se describe como “un entramado de pequeñas unidades territoriales, denominadas microcuencas o subcuencas, que permiten el movimiento de agua desde la atmósfera hasta el suelo, los mantos acuíferos, los ríos, los océanos y, finalmente, de nuevo a la atmósfera. Este ciclo hidrológico indica que cualquier alteración o transformación del paisaje rural, urbano o silvestre, tendrá un efecto en la cantidad, calidad y distribución del recurso hídrico en el tiempo y el espacio” (Proyecto Estado de la Nación, 1999).

Pese a su importancia, este tipo de análisis encuentra diversos problemas, entre ellos que la mayoría de las acciones a nivel de cuencas no tienen estatus legal, además de que el impacto de las actividades en cualquier espacio alcanzan a la cuenca como un todo, lo que complica su observación a partir de la información disponible³⁶. Asimismo, en el país prevalece un panorama complejo para el ordenamiento territorial, tal como lo advirtió el informe GEO 2006, según el cual la planificación, regulación y monitoreo del uso del territorio es una tarea que compete al menos a veintidós instituciones (Mivah

RECUADRO 4.13

Logros significativos del programa “Escazú recicla”

La Municipalidad de Escazú comenzó la recolección de residuos sólidos reciclables en enero del 2002 y hasta hoy brinda ese servicio en forma gratuita. Estos materiales son procesados por una empresa comunal con un importante componente de género, ya que cuenta con la participación de un grupo de mujeres del cantón (Asofamisa). La Fundación TAMU-Costa Rica brinda asistencia técnica y fue la creadora intelectual del programa. En estos años de actividad se perciben significativos logros sociales, ambientales y económicos.

En el área económica, este programa tiene su propio centro de acopio, adecuado y equipado con las herramientas necesarias para el manejo de los residuos reciclables; esto ha permitido que la recolección pasara de cuatro a cincuenta toneladas por mes, entre el inicio de las actividades y la actualidad. Se cuenta con un sistema de recolección permanente en las zonas residenciales y comerciales, cuyo costo y logística asume la Municipalidad. Gracias a

este esfuerzo se está logrando una reducción en la cantidad de desechos que van al relleno sanitario; solo en el 2006 se recolectaron 584 toneladas de material reciclable, sobre las cuales no hay gasto de disposición. En el campo social y ambiental, se ha brindado capacitación a más de 350 educadores y 10.000 educandos sobre separación de desechos reciclables; también se ha incorporado y capacitado a 400 grupos organizados, 350 comercios y grupos de extranjeros. Se generó empleo para un grupo de mujeres del cantón y se elaboró el “Reglamento para el manejo discriminado de desechos sólidos”. Con el apoyo del Concejo Municipal, se avanza en la sensibilización de los pobladores y en la reducción de la cantidad de basura recolectada anualmente, con lo que ha mejorado el problema de contaminación en ríos, calles y lotes baldíos.

Fuente: Municipalidad de Escazú, 2007.

et al., 2006). En la misma línea, un estudio del 2005 encontró un cuerpo de 45 leyes, reglamentos o decretos que contienen algún aspecto relacionado con la planificación y control del uso del suelo³⁷ (CNE, 2005). Pese a la complejidad institucional, el objetivo de una gestión que integre lo social y lo territorial es pertinente, si lo que interesa es el uso sostenido de las riquezas naturales que el país debe resguardar para las generaciones actuales y futuras.

Estado y uso del territorio en las principales cuencas hidrográficas

El análisis del territorio a partir del concepto de cuencas hidrográficas depende en gran parte de la generación e integración de datos que no han sido producidos a partir de dichas unidades. Pese a ello, para este Informe se elaboró un ejercicio de síntesis que recoge información de diversas fuentes y fechas recientes, con el propósito

de entender con visión de conjunto la interrelación que se da entre los recursos y el conjunto de actividades humanas que giran en buena medida en torno al agua, y que generan sobre ella, el territorio y las comunidades, impactos importantes. Estos a su vez se traducen en una especie de “traslado” de problemas ambientales entre unas zonas del país y otras, especialmente entre sus áreas urbanas y sus costas. El ejercicio además pone en evidencia la debilidad en la gestión del agua como hilo conductor de un conjunto más amplio de recursos, actividades y actores, así como la falta de estudio y claridad normativa para comprender y utilizar la cuenca como forma de pensar el ambiente. El análisis de modalidades de uso que se presenta en este apartado se realizó combinando los mapas de uso-cobertura del año 2005 con el mapa de capacidad de uso³⁸ (consúltese el Anexo Metodológico). Se

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Véase Fallas, 2007, en www.estadonacion.or.cr

escogieron seis cuencas: Grande de Tárcoles, Tempisque-Bebadero, Grande de Térraba, Reventazón-Parismina, San Carlos y Sarapiquí (mapa 4.6).

En general, las características biofísicas varían entre las cuencas estudiadas (cuadro 4.19), pero se pueden identificar amenazas y problemas comunes. En casi todos los casos existe un porcentaje significativo de sobreutilización del territorio, que en Tárcoles alcanza un 15,2%. Además, los principales ríos están significativamente deteriorados, con problemas de conservación de suelos, alta sedimentación por malas prácticas agrícolas, destrucción de los bosques riparios y ecosistemas impactados por sustancias tóxicas. En todas las cuencas hay monocultivos extensivos, y la que menos tiene, Tárcoles, recibe el impacto directo del crecimiento urbano desordenado y expansivo de las últimas décadas en la GAM. En esta y las demás, el problema de la basura es tan serio como en el resto del país; en Tárcoles cada año quedan 100.000 toneladas métricas sin recolectar, así como 40.000 en Tempisque. El mal manejo de los residuos sólidos, líquidos y agroquímicos termina impactando la calidad de los litorales, las aguas y los recursos marino-costeros. Asimismo, se compromete la disponibilidad de agua para el consumo humano. El río Reventazón, el segundo más contaminado del país, aporta el 25% del agua potable de la GAM. En todos los territorios analizados, las acciones de manejo son incipientes: en el área del Reventazón desde el año 2000 se tiene una ley que incorpora el concepto de gestión de la cuenca, pero la mayoría de las acciones que se han realizado son puntuales y en espacios muy reducidos, como microcuencas. En los siguientes apartados se analiza información sobre el estado de las principales cuencas hidrográficas y algunas características que permiten identificar sus amenazas en materia ambiental.

MAPA 4.6

Ubicación de las seis principales cuencas hidrográficas

Fuente: Fallas, 2007.

Grande de Tárcoles y sus afluentes: los ríos más contaminados del país

Esta cuenca alberga cerca de dos millones de personas, representa el 4,2% el territorio nacional y en ella se realiza la mayor parte de las actividades económicas de la región central del país. Su principal problema está relacionado con los altos grados de contaminación que muestra el río Grande de Tárcoles, cuyos afluentes atraviesan el territorio nacional hasta llegar al mar. Los remanentes de bosque se encuentran en las zonas montañosas y son de gran valor como sitios de conservación. El 82,9% de la cuenca está cubierto por campos agrícolas, pastos, área urbana y plantaciones forestales. Además, la cobertura natural ocupa el 17,1% y es la más baja de todas las cuencas estudiadas. Los terrenos con capacidad para cultivos semipermanentes y permanentes abarcan el 37,6%, seguidos

por las zonas aptas para pastos y manejo de bosque natural con un 18,6% (cuadro 4.20). Para el año 2005 el 28,6% de la cuenca se utilizó según su capacidad, el 15,2% se sobreutilizó y el 40,4% se subutilizó. Del área con sobreuso, un 19,6% pertenece a clases de terrenos altamente sensibles a la degradación por erosión y deslizamientos.

Igualmente, la fuerza hidráulica aprovecha el 50% del volumen de agua, seguida por el riego (26%) y el consumo humano (8,4%). Sin embargo, en cuanto al número de concesiones, el 46% son para consumo humano, el 23% para riego y un 15% para usos agropecuarios (cuadro 4.21). El deterioro orgánico y microbiológico de los ríos se mantiene, pese a los avisos que se vienen dando desde los años ochenta. Por falta de planificación urbana e incumplimiento de la normativa ambiental, se descargan a los ríos los efluentes sin tratar y un alto porcentaje de

los residuos sólidos. Parte de la basura es recolectada por la CNFL (en el proyecto Brasil), que asume el costo de tratamiento en lugar de los municipios de la GAM; la limpieza de desechos en ese sector de la subcuenca del río Virilla ha incidido en una mejora de la calidad físico-química de las aguas del embalse y del desfogue de casa de máquinas (Astorga, Y., 2007). En esta cuenca quedan sin recolectar 100.000 toneladas métricas de basura al año, a pesar de que el área tiene el mayor porcentaje de residuos sólidos tratados en rellenos sanitarios. Esto provoca una fuerte degradación, pues se estima que existen 48 toneladas métricas de basura no recolectada por kilómetro cuadrado por año, casi cinco veces más que en Reventazón, la segunda de las cuencas estudiadas con más residuos sólidos no recolectados por área.

En el cauce Virilla-Tárcoles el agua recorre alrededor de 100 kilómetros hasta el golfo de Nicoya, en un tiempo de 20 a 25 horas; en el trayecto ocurre aireación de la masa de agua, que favorece el declinamiento de las bacterias coliformes fecales, pero muy poco la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) (Ramírez, 2006). A través de los principales prestadores de servicios públicos de la cuenca (ICAA, ESPH y municipalidades) se vierten diariamente 250.000 m³ de aguas residuales al río Virilla. El 62% de las aguas negras de la población se descarga a tanque séptico, un 32% al alcantarillado sanitario y un 4% a letrina. El número de personas conectadas al alcantarillado sanitario, más aquellas que no cuentan con tratamiento alguno, es de 792.200; considerando que las aguas van crudas al río, la carga orgánica y los sólidos suspendidos totales (SST) ascienden a 34,2 toneladas métricas de DBO/día y 28,8 toneladas métricas/día, respectivamente. El Laboratorio de Aguas del ICAA ha realizado sistemáticamente muestreos mensuales en la cuenca y ha encontrado valores altos de coliformes fecales (CF) de entre 10³ y 10⁶/100 ml, durante todos los meses del año (Chamizo y Mora, 2006). La concentración promedio de bacterias fecales en la desembocadura del río Grande de Tárcoles es de 3.100 CF/100 ml, con una concentración máxima de

CUADRO 4.19

Algunas generalidades de las principales cuencas hidrográficas

Cuenca	Principales ríos	Extensión (km ²)	Uso antrópico (porcentaje)	Cobertura natural (porcentaje)	Área sobreutilizada (porcentaje)
Grande de Tárcoles	Virilla, Grande y Grande de Tárcoles	2.123,8	82,9	17,1	15,2
Tempisque-Bebedero	Tempisquito, Cañas-Bolsón, Piedras, San Jerónimo, Blanco, Tenorio, Corobicí y Cañas	5.467,6	56,8	43,1	6,0
Grande de Térraba	Limón, Chánguena, Cabagra, Volcán, Pejibaye, Concepción, Platanares-Brujo, General, Ceibo, Coto Brus y Térraba	5.023,8	62,6	37,4	13,5
Reventazón- Parismina	Reventazón, Jiménez, Parismina	2.796,3	54,0	45,9	8,3
San Carlos	Tres Amigos, Jabillos-San Carlos, ríos del embalse Arenal, Peñas Blancas, Balsa, La Esperanza-San Lorenzo, San Rafael, Peje-La Vieja, Platanar, Koper	3.128,8	57,4	40,4	3,4
Sarapiquí	Sarapiquí, Toro y Sucio	2.713,4	39,1	60,9	2,5

Fuente: Fallas, 2007.

CUADRO 4.20

Capacidad de uso de la tierra en la cuenca del río Grande de Tárcoles³⁹. 2005

Capacidad de uso ^{a/}	Área (km ²)	Área (%)
Clase IV (cultivos permanentes y semipermanentes, plantaciones forestales)	798,9	37,6
Clase V (pasto, manejo de bosque natural)	395,7	18,6
Área protegida	335,6	15,8
Clases I, II y III (agropecuaria)	306,2	14,4
Clases VI (producción forestal, frutales)	201,7	9,5
Clases VII (regeneración natural, manejo de bosque natural)	81,6	3,8
Clases VIII (servicios ambientales)	4,4	0,2
Total	2.123,9	100,0

a/ La capacidad de uso se midió utilizando la metodología oficial dictada por el MAG en 1995, la cual utiliza siete clases agrológicas.

Fuente: Fallas, 2007.

930.000 CF/100 ml, la mayor identificada en las desembocaduras de ambas costas (Mora, 2003).

Un estudio epidemiológico hizo evidente la asociación entre la contaminación de la cuenca del

Tárcoles y el riesgo de enfermedad y muerte por intoxicaciones alimentarias y bacterianas de origen hídrico. Se ha encontrado un incremento en la probabilidad de enfermedades, especialmente en niños y adultos

mayores, conforme se descende en altitud en la cuenca hacia las llanuras fluviales y costeras en zonas con mayor rezago económico. Se resalta así cómo las acciones de gestión del recurso hídrico se relacionan directamente con la salud desde una perspectiva ambiental y social (Chamizo y Mora, 2006).

Por su parte, la cuenca genera un alto aporte de nitratos al golfo de Nicoya (Ramírez, 2006). Los nutrientes acarreados por las aguas del Tárcoles llegan a la parte externa del golfo y aumentan la incidencia de afloramientos algales. Desde que se reportó el primer evento tóxico en humanos por una marea roja (1989), la comunidad fitoplanctónica ha variado en el tipo de especies presentes. Entre 2004 y 2006 otra especie de dinoflagelado se hizo presente en las floraciones algales del golfo, desplazando al organismo tóxico para humanos. Esta situación no perjudica la comercialización de moluscos, pero sí afecta los peces, arrecifes corallinos y el turismo, debido a la presencia de un compuesto químico de olor penetrante y color rojo intenso. En el 2006

CUADRO 4.21

Uso del agua en la cuenca del río Grande de Tárcoles. 2007

Actividad	Volumen de aprovechamiento (%)	Concesiones (%)
Fuerza hidráulica	52	1
Riego	26	23
Consumo humano	8	46
Agropecuaria	2	15
Agroindustrial	4	3
Turismo	1	5
Comercial	0	1
Industrial	7	6

Fuente: Astorga, Y., 2007, con datos del Departamento de Aguas del Minae.

RECUADRO 4.14

El recurso de amparo por la contaminación del río Tárcoles

En el año 2004 el partido Garabito Ecológico, apoyado por CoopeSoliDar R.L., la Defensoría de los Habitantes y la Municipalidad de Puntarenas, presentó ante la Sala Constitucional un recurso de amparo (n° 04-0088123-007) por la contaminación del río Tárcoles. Se denunció el indebido tratamiento de desechos sólidos y líquidos de los cantones, que provoca no solo un impacto negativo sobre las playas ubicadas en el cantón de Garabito, sino también un serio daño ecológico, en perjuicio del desarrollo turístico de las zonas afectadas. Este deterioro además incide sobre la calidad de vida de los habitantes y pone en evidencia una actitud negligente de las instituciones recurridas, debido a que no han aplicado en forma eficaz lo establecido en la Ley General de Salud y en el Reglamento de vertidos y reuso de aguas residuales. Se señala el vertido diario de desechos hospitalarios, aguas residuales industriales y negras sin

ningún tratamiento previo, en menoscabo del ambiente, las poblaciones actuales y las futuras generaciones. Los efluentes sin tratar del alcantarillado sanitario del 45% de la población de la cuenca generan deterioro en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, así como condiciones insalubres y contaminación en las fuentes de agua. Este problema es consecuencia del crecimiento no planificado, la deforestación, la falta de previsión de los impactos del uso urbano y el desconocimiento de la capacidad del sistema de alcantarillado pluvial. El recurso de amparo fue presentado en contra del Minae, el Gerente del ICAA, el Presidente Ejecutivo de la CCSS y los alcaldes de 34 municipios, y declarado con lugar en el 2007. En los siguientes Informes deberá analizarse si se toman acciones correctivas en estas entidades.

Fuente: CoopeSoliDar R.L., 2007b.

lo reducido del área abarcada. Se espera que el voto de la Sala Constitucional del 2007 (recuadro 4.14) obligue a las instituciones públicas y alcaldes de la zona a tomar acciones y propiciar una mejora en las tasas de recolección y tratamiento de residuos, entre otros aspectos. Las universidades estatales han venido respaldando procesos sociales en las microcuencas urbanas, de tal forma que estas experiencias se puedan replicar y extender a la GAM. En la comunidad de Mercedes Sur, en Heredia, la UNA apoya la gestión en la microcuenca del río Burío, promovida por un comité comunal e interinstitucional. El éxito del proceso se debe a su creciente apropiación por parte de la comunidad, la articulación de esfuerzos institucionales, la organización de base y la participación de los centros educativos. Se impulsa, entre otras, actividades formativas, determinación de la calidad del agua con indicadores físico-químicos y biológicos y tratamiento de aguas residuales con sistemas no tradicionales unihabitacionales, conocidos como “biojardineras” (Coto et al., 2007).

Otro proyecto de la UNA se desarrolla en las microcuencas de los cantones centrales de la provincia de Heredia: ríos Ciruelas, Segundo, Bermúdez, Pará y Tibás (Astorga, Y., 2007). Asimismo la UCR, junto con la Municipalidad de Montes de Oca, el Minae a través del ACCVC, el Minsa, el ICAA, Cruz Roja Juventud, Guías de los Scouts, diversas ONG y actores privados, facilita un proceso social de gestión de microcuenca con miras a la recuperación de la quebrada Los Negritos. Los componentes abordados en este proceso responden a los principales problemas identificados por los actores: organización social en función de la microcuenca, recuperación de la margen de protección ribereña y de la calidad del agua del río, gestión de desechos sólidos, educación y sensibilización ambiental⁴⁰.

Tempisque: condiciones críticas de disponibilidad y calidad de aguas presionan el recurso

Aproximadamente 130.000 personas residen en esta cuenca, que representa el 10,7% del territorio nacional y da

se registró un total de diez mareas rojas en el litoral; el 60% ocurrió en el golfo de Nicoya y la mayoría de ellas fueron nocivas (Vargas, 2007). Asimismo, el tiburón enano (*Mustelus dorsalis*), que está cobrando importancia comercial, ve amenazado su hábitat en las costas del golfo por la contaminación que acarrearán los ríos Tárcoles y Tempisque,

y por el impacto sobre su dieta de crustáceos bentónicos ocasionado por el arrastre de la flota camaronera (Rojas, 2006).

La amplitud del deterioro de la cuenca ha generado algunas experiencias de organización social, impulsadas por ONG e instituciones públicas y académicas, aunque su efecto ha sido limitado por

cabida a las principales actividades económicas de la región Chorotega. Su mayor problema se relaciona con la disponibilidad de agua y la consecuente presión sobre el recurso. El uso actual del territorio no forestal (agrícola, pasto, urbano) es de 55,7% del área total, y las coberturas naturales de bosque (en su mayoría secundario) y manglar ocupan el 44,0% de la cuenca, pero solo el 9,6% de ellas está dentro de ASP. Los terrenos con capacidad agrícola ocupan el 45,2% de la cuenca, el 16,2% puede dedicarse a la ganadería y el manejo de bosque natural y el 5,8% a áreas protegidas; actualmente existen 527 km² de bosque protegido. El 13,0% tiene aptitud para los cultivos permanentes (incluidas plantaciones forestales) y semipermanentes. La unión de los mapas de capacidad de uso y uso actual del territorio indican que, para el 2005, un 52,0% se utilizó según su capacidad, un 4,7% se sobreutilizó y el 26,0% se subutilizó. Del área sobreutilizada, un 40,1% pertenece a clases de uso sensibles a la degradación por erosión (Fallas, 2007).

Como se mencionó, el principal problema de esta cuenca se da por la disponibilidad de agua. La descarga promedio anual del río Tempisque es de 27,4 m³/segundo. Se estima que la cantidad de agua disponible en la cuenca es de aproximadamente 2,4 km³ por año, de los cuales 1,6 km³ corresponden a agua superficial y 0,8 km³ a agua subterránea (Oreamuno, 2004). Los acuíferos más relevantes son el Bagaces y el Liberia, pertenecientes a las formaciones homónimas y que se encuentran sobrepuestos en la meseta de Santa Rosa, así como el acuífero de la margen derecha del río Tempisque, que es de tipo aluvial. Estos abastecen de agua potable a Liberia, Sardinal, Filadelfia, Belén, Santa Cruz y otros (Bolaños et al., 1998). En la época seca, la disponibilidad de agua disminuye mucho, hasta por períodos prolongados de seis meses, mientras que en la estación lluviosa hay un exceso de agua que provoca graves y recurrentes inundaciones, favorecidas por la topografía y el tipo de suelos (Bermúdez et al., 2002).

La presión por el agua y la carencia de información y políticas ha generado

manejos deficientes del recurso⁴¹. En las partes media y baja del río Tempisque, aguas abajo de la población de Guardia, se han otorgado concesiones de aguas superficiales por más de 20,5 m³/seg., aun cuando el caudal máximo en este sector durante la época seca rara vez supera los 7 m³/seg. Las aguas subterráneas se extraen de más de 2.800 pozos, sin que se cuente con datos sobre su capacidad o la cantidad real de agua tomada del acuífero. El riego en cultivos de arroz, melón y sandía tiene el 85,2% del volumen asignado, para un 39% de los concesionarios; le sigue el uso agroindustrial para lavado de frutas y otros procesos, con un 14% del volumen y un 1% de los concesionarios. El consumo humano aprovecha menos del 1% del recurso, con un 35% del total de concesiones otorgadas. El uso de agua para fuerza hidráulica no se registra en la cuenca del Tempisque, debido a que la fuente original proviene de un trasvase de la cuenca del río San Carlos a los proyectos hidroeléctricos del complejo Arenal-Corobici-Sandillal (Astorga, Y., 2007).

En la cuenca alta se produce café, pastos y hortalizas, y en las cuencas media y baja caña de azúcar (24.000 hectáreas), arroz, melón (5.300 hectáreas) y pastos (Bermúdez et al., 2002). La agroindustria está centrada principalmente en caña y arroz, y la acuicultura de tilapia se ubica como una actividad industrial de gran crecimiento en los últimos años. Cinco empresas en la zona del Distrito de Riego Arenal-Tempisque siembran alrededor del 90% (568 hectáreas) del área total de tilapia del país; debido a problemas ictiopatólogicos de tipo bacteriano, la producción nacional del 2006 bajó a 13.456 toneladas métricas, nivel similar al consignado en el 2002, mientras en el 2004 fue de 18.987 toneladas métricas (Fournier y Fonseca, 2007).

El 67% de la población de la cuenca descarga sus aguas negras a tanque séptico y el 22% usa el sistema de pozo negro o letrina. Las ciudades de Cañas y Liberia cuentan con sistemas de alcantarillado sanitario para poblaciones de alrededor de 5.500 y 14.000 habitantes, respectivamente; las aguas de ambas ciudades drenan a una planta de trata-

miento operada por el ICAA (Ramírez, 2003). Las concentraciones máximas de coliformes fecales en la desembocadura al golfo de Nicoya son altas, de 24.000 CF/100 ml y no aptas para la natación ni la piscicultura (Mora, 2003). Por más de diez años, el CICA de la UCR, en convenio con Senara, ha dado seguimiento a la calidad del agua en la cuenca, y ha detectado contaminación microbiológica por compuestos inorgánicos y residuos de plaguicidas agrícolas como diurno, clorotaloni y dimetoato (Beita, 2005).

Aunque el sobreuso calculado en la cuenca es bajo (6%) el tipo de manejo agrícola incide directamente en el deterioro del río, por la destrucción de los bosques riparios y los humedales (recuadro 4.15), la sedimentación y el uso intensivo de agroquímicos. En general hay pocos estudios sobre el estado de los bosques riparios, que son áreas de protección importantes para los ecosistemas acuáticos reguladas por la Ley Forestal. A ambos lados de las riberas de ríos y quebradas, si el terreno es plano, se protege una franja de 15 metros en zona rural y 10 metros en zona urbana, y si el terreno es quebrado se protegen 50 metros horizontales. La misma ley prohíbe la corta de árboles en las áreas de protección, con excepción de casos declarados de conveniencia nacional. Los mapas de cobertura son limitados en cuanto a información sobre estas áreas y casi no hay control del cumplimiento de estas regulaciones; hay vacíos legales y no se obliga a restaurar la cobertura en sitios donde ésta ha sido eliminada por empresas agrícolas, por ejemplo. La restauración de estas áreas de protección tendría un impacto muy positivo en términos del buen manejo y conservación de esta cuenca y de todas las otras analizadas (Baltodano, 2007).

La carga total de contaminantes en el ecosistema, por uso de plaguicidas en el área agrícola de arroz y caña en las inmediaciones del sector norte del Parque Nacional Palo Verde, fue estimada para el año 2004 en 42,4 y 33,4 toneladas métricas de ingrediente activo, respectivamente. En las aguas colindantes se detectaron concentraciones bajas de seis plaguicidas y las

RECUADRO 4.15

Humedales y desarrollo agrícola en la cuenca baja del río Tempisque

Durante las últimas cinco décadas, los cambios en el uso de la tierra en la cuenca del río Tempisque han sido profundos y han modificado el área de humedales, su función biológica e hidrológica. Alrededor de 1955, casi un 50% (114.359 hectáreas) de la cuenca baja correspondía a pastos y no existían áreas de importancia dedicadas a la agricultura. Para el año 2000 la agricultura ya ocupaba cerca del 25% de las tierras. El auge agrícola observado en los últimos veinte años coincide con la implementación del megaproyecto de irrigación Arenal-Tempisque y ha permitido la incorporación de cerca de 31.000 hectáreas (arroz con riego en su mayoría) a la producción agrícola dentro de la cuenca baja. Casi la totalidad de la tierra utilizada para fines agrícolas (90%), especialmente los cultivos de caña y arroz, se concentra en la cuenca baja. Este desarrollo ha sido positivo en la economía regional y nacional, pero también ha impactado los ecosistemas del Tempisque. Muchos de los humedales dieron paso a áreas de cultivo; de 23.000 hectáreas de humedales existentes en 1974, en ambas márgenes del río en el sector comprendido entre Filadelfia y La Guinea, hacia el año 2000 solo quedaba un 30%.

En abril del 2005, aun contando con

la legislación para evitar estos cambios en el uso de la tierra, lamentablemente más de 600 hectáreas de humedales en la margen izquierda del río Bebedero fueron drenadas y convertidas en pastizales. Por otro lado, la construcción de obras para minimizar el impacto de las inundaciones a lo largo del cauce principal del río, como la canalización a la altura del Paso del Jobo y la estabilización de márgenes con diques de contención, como el de Filadelfia, han alterado los procesos hidrológicos naturales. Un sector del Parque Nacional Palo Verde conocido como Cauce Viejo, donde se concentraban humedales de palma real, escasos y raros, fue altamente impactado por la canalización del río, lo que afectó la hidrología y aumentó la frecuencia de incendios forestales. Los humedales del Parque han sido dañados por la canalización para riego; en La Bocana, donde descargan las aguas del sector Tamarindo, la hidrología, la estructura y la composición del ecosistema son afectadas por la pérdida de estacionalidad y el ingreso de nutrientes y residuos de agroquímicos. A su vez, el humedal Poza Verde es atravesado por un canal de drenaje.

Fuente: González, E., 2007.

Después de San José, Guanacaste tiene la mayor generación de residuos per cápita (0,75 kg/persona/día). En la cuenca del Tempisque se calculan 5,3 toneladas métricas de basura no recolectada por km²/año (Soto, 2007).

Grande de Térraba: agricultura y construcción comprometen humedales y costas

Esta cuenca, la segunda más grande del país, representa casi el 10% del territorio nacional (5.023,8 km²). En ella habitan aproximadamente 219.000 personas, dedicadas a actividades agroforestales y ganaderas. Su mayor problema se relaciona con el manejo de los diversos residuos que generan las principales actividades económicas y su impacto sobre el suelo. De acuerdo con la capacidad de uso, los terrenos para agricultura son el 2,7% del área, un 33,3% puede dedicarse a la ganadería y al manejo del bosque natural, un 9,5% tiene aptitud para la regeneración y manejo de bosque natural, un 15,2% para plantaciones de árboles y al menos un 2,1% debería mantenerse como área de protección absoluta. El uso actual predominante es el antrópico (agrícola, pasto, urbano y plantaciones forestales) con un 62,6% del área; esta es la segunda proporción más alta, después de la cuenca del Tárcoles. Las coberturas naturales de bosque, mangle, páramo y agua cubren el 37,4% de la cuenca; de las ellas 69,8% corresponde a ASP. Se determinó que el 55,7% de la zona se utilizó según su capacidad, el 13,5% se sobreutilizó y el 11% se subutilizó. El sobreuso calculado duplica el de la cuenca del Tárcoles (Fallas, 2007).

Se cultiva piña, caña de azúcar, pasto, palma africana, café y hortalizas. En los últimos años grandes extensiones de tacotales, cafetales y de tierras dedicadas al pastoreo han cambiado su uso a la siembra de piña, como la zona entre Pérez Zeledón y Buenos Aires, donde algunas unidades de producción reemplazaron su sistema agro-forestal del cultivo de café por el monocultivo de piña, incluso en pendientes pronunciadas cerca de cauces naturales de agua. Los terrenos sobreutilizados son fuentes de contaminación por erosión y

evaluaciones biológicas de macroinvertebrados, antes y después de los cultivos, mostraron una calidad menor de las aguas abajo de las actividades agrícolas (Fournier et al., 2006). Asimismo, los ríos Tempisque y Bebedero transportan una excesiva carga de sedimento, que se deposita en las partes bajas de la cuenca; se han detectado concentraciones de sólidos suspendidos de hasta 12.880 mg/l en el Tempisque, y de 810 mg/l en el Bebedero. En la estación lluviosa, el Tempisque muestra valores de sólidos suspendidos significativamente más bajos que en el verano, debido a las actividades agrícolas intensivas en el uso de agua del Distrito de Riego Arenal-Tempisque y a los vientos que ponen en resuspensión los sedimentos. En los

sedimentos del Tempisque-Bebedero hay de 30% a 35% de materia orgánica, que es depositada y vuelta a poner en resuspensión a lo largo de la gradiente de entremareas (Delgado, 2001).

En la parte interna del golfo de Nicoya, la turbidez generada por la descarga de sedimentos de los ríos y el efecto de las mareas, produce una concentración mayor de organismos consumidores de materia orgánica sobre las rocas de la zona de entremareas (Sibaja y Vargas, 2006). Esto da una idea de la calidad del agua que entra al fondo del golfo, a lo que se une el efecto del manejo de desechos sólidos en Guanacaste, donde la mitad no se recolecta (cerca de 40.000 toneladas métricas anuales) y la otra va a botaderos sin tratamiento adecuado.

agroquímicos (Bach, 2007) y se conoce poco sobre la calidad de las aguas resultante de ese patrón de uso (recuadro 4.16). En cuanto al manejo de desechos sólidos la situación es crítica. La Municipalidad de Pérez Zeledón cuenta con un vertedero controlado y en el resto de los cantones solo hay botaderos a cielo abierto. En la cuenca se generan 60.000 toneladas métricas anuales de desechos sólidos y apenas se recolecta el 50%; se calcula que existen 6,6 toneladas métricas de basura no recolectada por km²/año (Soto, 2007).

En esta cuenca las amenazas ambientales ponen en riesgo potencial ecosistemas marino-costeros de alto valor ecológico. El río Grande de Térraba desagua en cinco bocas, donde se le unen los esteros de otros ríos para conformar el Humedal Nacional Térraba-Sierpe. Este es el más grande del país (16.700 hectáreas) y una zona de alta biodiversidad en especies terrestres y marinas; por ello en 1995 fue declarado sitio Ramsar. Esta zona involucra distritos dedicados en un 70% a la vocación forestal y a la agricultura de arroz y banano. Además, en épocas recientes ha surgido en forma agresiva la actividad turística en el humedal. Se han identificado amenazas como el aporte de sedimentos y contaminación química de la actividad piñera, así como impactos por actividades económicas ilegales dentro del ecosistema, como la explotación de mangle para carbón y la agricultura y ganadería extensivas (Reyes et al., 2004). En general, el deterioro de las cuencas en esta vertiente está afectando ecosistemas como el golfo Dulce y el Parque Marino Ballena (recuadro 4.17); la deforestación de la franja costera ha causado sedimentación y muerte de arrecifes. Por todo ello, es esencial desarrollar una visión integral de la relación entre cuencas y ecosistemas marino-costeros⁴² (Quesada y Cortés, 2006).

Con la entrada de sedimentos al agua muere el coral y aumentan los organismos perforadores, indicadores de estrés, que debilitan las colonias (Fonseca et al., 2006a). La recuperación del coral después de períodos de calentamiento de las aguas ocasionados por el fenómeno de El Niño, ha sido mayor en los arrecifes más apartados

RECUADRO 4.16

Alto uso agrícola del agua en la cuenca del Térraba y poca información sobre su calidad

Para el riego de los cultivos de piña y caña de azúcar, principalmente, en la cuenca del río Térraba se utiliza el 62% del total de agua disponible, y para fuerza hidráulica el 37,3%. El caudal reportado para consumo humano es muy bajo, pero el porcentaje de concesiones en este rubro es el mayor (57%); el 39% de las concesiones son para riego, agroindustria y actividades agropecuarias. Las ciudades son de baja densidad poblacional y, por lo tanto, registran descargas de aguas residuales domésticas menores en relación con otras cuencas analizadas. En Pérez Zeledón el ICAA cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales para más de 11.000 personas; sin embargo, por fallas en su operación se vierten concentraciones de sólidos suspendidos de 259 mg/l y 101 mg/l de DBO, pese a que el límite máximo permisible para ambos parámetros es de 50 mg/l (Astorga, Y., 2007).

En mediciones del agua del río efectuadas por el ICAA en el 2002 se obtuvieron valores promedio anuales menores a 1.000 CF/100 ml. En la época lluviosa este promedio aumenta a 4.646 CF/100 ml y en época seca disminuye a 638

CF/100 ml, lo que refleja el aporte de la escorrentía a la contaminación fecal. Para el mismo año las aguas del Térraba fueron clasificadas como de buena calidad para consumo humano, pero con tratamiento previo; también para riego, con excepción de las hortalizas. Por el contrario, en estudios microbiológicos realizados en la desembocadura se identificaron concentraciones promedio de coliformes fecales de 1.806 CF/100 ml, no aptas para natación, riego y acuicultura (Mora et al., 2002 y Mora, 2003). En general, falta información sobre la calidad físico-química, orgánica y de residuos de plaguicidas en la cuenca del Térraba. Este es un tema de especial interés, sobre todo si se considera la gran expansión del cultivo de piña y la entrada potencial de sedimentos, nutrientes y plaguicidas a los ríos. En el año 2006 el ICE inició investigaciones sobre la ictiofauna, los macroinvertebrados, el perifiton y la caracterización físico-química y biológica de las aguas del río.

Fuente: Elaboración propia con base en Bach, 2007 y Astorga, Y., 2007.

de la influencia humana, como la isla del Caño y más aun en isla del Coco (Cortés et al., 2006). La principal causa de deterioro de arrecifes coralinos en esta región es la excesiva sedimentación terrígena, por lo cual se requiere reducir la deforestación de bosques ribereños y costeros, realizar prácticas agrícolas adecuadas en términos de conservación de suelos y uso de sustancias tóxicas, y controlar el desarrollo urbano costero. Asimismo, para una recuperación de los arrecifes coralinos se debe limitar la visitación en ciertas zonas y regular mejor la pesca dentro de las ASP (Fournier y Fonseca, 2007).

Reventazón-Parismina: alta importancia productiva con fuerte contaminación

Esta cuenca tiene alrededor de 395.000 habitantes, representa el 5,5% del territorio nacional y tiene un importante peso en la generación hidroeléctrica y la agricultura. Presenta serios problemas por contaminación de su principal río y por uso de agroquímicos. En ella se determinó un 27% de capacidad de uso agrícola, un 9,6% puede dedicarse a la ganadería y al manejo de bosque natural, un 9,7% tiene aptitud para la producción forestal y cultivos permanentes, un 4,5%

RECUADRO 4.17

La Fila Costeña del Pacífico Central: caos urbanístico e impacto ambiental

El desarrollo turístico en la costa pacífica ha tenido consecuencias ambivalentes sobre el ambiente. En algunos casos se han dado nuevas iniciativas de protección de áreas silvestres en reservas privadas, en proyectos de pequeña y mediana escala; pero en otros, la construcción de una gran infraestructura hotelera y la oferta de servicios en el área costera han contribuido a la fragmentación de bosques, la degradación del recurso hídrico y la erosión de los suelos. Este proceso se extiende a las filas montañosas cercanas a las costas. La Fila Costeña, entre los cantones de Aguirre y Palmar Norte, ha sufrido este impacto; en ella existe un remanente fragmentado de bosque húmedo de aproximadamente 30.000 hectáreas, de gran valor biológico y ambiental, representativo de los ecosistemas del sector. Es el límite norte de muchas especies de plantas de origen sudamericano, que se encuentran también en la península de Osa. Además posee una mezcla de la flora y fauna del bosque seco y del bosque húmedo tropical de Costa Rica, y es el hábitat de numerosas espe-

cies endémicas o en peligro de extinción; por ejemplo, es uno de los pocos sitios donde se ha observado recientemente la rana arlequín (*Atelopus varius*). Estos bosques protegen las cuencas superiores de los ríos Barú, Uvita, Hatillo y Coronado, este último en el límite norte del humedal Térraba-Sierpe, lo que determina la calidad del recurso hídrico en las áreas montañosas y en el litoral costero.

En esta zona se están desarrollando nuevas urbanizaciones sobre antiguas fincas agrícolas, sin los debidos controles urbanísticos y ambientales y en ausencia de permisos municipales, o con permisos que no corresponden a la magnitud de las obras realizadas; también hay permisos otorgados por el INVU y la Municipalidad de Osa que contribuyen a la proliferación de proyectos inmobiliarios. Se registra la ampliación de antiguos caminos en áreas de pendiente muy pronunciada, el movimiento de tierras para terracear las cimas con vistas panorámicas, la apertura de nuevos caminos sobre ríos y quebradas, la deforestación de fragmentos de bosque para abrir espacio a las construcciones y futuros

jardines, así como una serie de obras que descubren el suelo a la erosión inevitable producto de la pendiente y la elevada precipitación local. La urbanización es un proceso que profundiza la fragmentación de áreas boscosas, que se convertirán en futuros sumideros de agua potable y fuentes de sólidos y líquidos contaminantes.

Alrededor de veinte empresas urbanísticas, casi todas de capital norteamericano, se disputan este mercado de compra de tierra a campesinos y reventa con grandes ganancias. La denuncia de esta situación por parte de organizaciones ambientalistas locales y nacionales, así como de las universidades públicas y el Minae, llevó a la Municipalidad de Osa a decretar una moratoria en las construcciones hasta que se concluya el plan de ordenamiento cantonal. Sin embargo, nuevos proyectos están en camino, entre ellos una marina y condominios de hasta quinientas habitaciones en punta Uvita, además de un aeropuerto internacional.

Fuente: Lobo, 2007.

para regeneración natural y un 1,9% debe mantenerse como área de protección. El uso actual del territorio es en el 54,0% antrópico (agrícola, pasto, urbano, plantaciones forestales) y las coberturas naturales ocupan el 45,9% de la cuenca; la mitad de ellas pertenece a ASP. Las cuencas de los ríos Tempisque-Bebedero y Reventazón-Parismina poseen aproximadamente el mismo porcentaje de cobertura forestal; sin embargo, en la primera la mayor parte es bosque secundario, en tanto que en la segunda se trata de bosques maduros poco alterados. Se calculó que en el 2005 el 16,9% de la cuenca se utilizaba según su capacidad, el 13,3% se sobreutilizaba y el 44,8% se subutilizada (Fallas, 2007).

En la parte alta de la cuenca se genera el 38% de la hidroelectricidad del país, el 25% del agua potable del Área Metropolitana, el 85% de la producción hortícola, el 33% de la

CUADRO 4.22

Uso del agua en la cuenca de los ríos Reventazón-Parismina 2007

Actividad	Volumen de aprovechamiento (%)	Concesiones (%)
Fuerza hidráulica	94	2
Riego	2	23
Consumo humano	1	36
Agropecuaria	1	28
Agroindustrial	1	4
Turismo	0	2
Comercial	0	1
Industrial	1	4

Fuente: Astorga, Y., 2007, con datos del Departamento de Aguas del Minae.

ganadería y el 50% del cemento de consumo nacional (Astorga, Y., 2007). Por tanto, se usa el 95% del volumen concesionado de agua en generación eléctrica, seguido de un 2,1% para riego. En el número de concesiones, el consumo humano representa un 36%,

el agropecuario un 28% y la fuerza hidráulica un 2% (cuadro 4.22). El 43,2% de las viviendas se abastece de agua potable por acueductos comunales o municipales; las fuentes para labores de finca provienen en un 68% de quebradas o nacientes.

Dada la importancia de la cuenca, y en virtud de que la legislación no reconoce esa unidad de manejo del agua, en el año 2000 se aprobó legislación específica: la Ley de ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Reventazón, n° 8023. Esta normativa crea la Comisión de Ordenamiento y Manejo de la cuenca alta del río Reventazón, único órgano oficial de gestión de cuenca en el país. Las actividades se han desarrollado a través del ICE, en la Unidad de Manejo de la cuenca, la cual da asesoría y soporte a las comunidades y empresas involucradas. Las acciones principales están orientadas hacia la disminución del aporte de sedimentos por efecto de la erosión; se ha logrado establecer en más de cien fincas sistemas agroforestales y silvopastoriles; cultivos alternativos y prácticas de conservación de suelos en sesenta fincas; viveros forestales comunales y siembra de más de 600.000 árboles al 2005; producción de abonos orgánicos en más de sesenta fincas; construcción de obras en cauces, parcelas y vías para control de escorrentía, y programas de educación ambiental en coordinación con el MEP (Astorga, Y., 2007).

Pese a estos esfuerzos, el río Reventazón es el segundo más contaminado del país. Lleva una carga de 40 toneladas métricas de DBO por día, producto de los desechos domésticos y agroindustriales; además se estima un transporte anual de 26 toneladas métricas de sedimentos por hectárea. Para la producción hidroeléctrica, los problemas de erosión y sedimentos representan un alto costo económico, dada la necesidad de limpiar frecuentemente los embalses. Un estudio calculó para la subcuenca Birrís una tasa promedio de erosión de 28,3 tm/ha/año, tal como se reportó en el Undécimo Informe (Marchamalo, 2004). En la zona norte y oeste de Cartago hay pastos y se cultiva flores y follaje en viveros; además se hace un uso intensivo de la tierra para la producción de hortalizas, con alto consumo de agroquímicos y un vacío de información en cuanto a la presencia de plaguicidas en el agua. En las partes media y baja hay café, caña, banano y piña.

Por otro lado, el 79% de las aguas negras en la cuenca del Reventazón son dispuestas en tanques sépticos y el 12% va al alcantarillado. La ciudad de Cartago es la única que tiene un sistema de alcantarillado sanitario en operación, conformado por una red que cubre el sector central y otras redes aisladas que funcionan en diversos sectores en la periferia de la ciudad, conectadas a plantas de tratamiento inoperantes; al sector central llegan aguas de alto riesgo del Hospital Max Peralta, que descargan a la quebrada Zopilote, un afluente del río Aguacaliente. La población estimada que descarga aguas sin tratamiento al río es de 54.316, personas, que generan una carga contaminante de 2.715,8 kg de DBO y 2.281,3 kg de sólidos suspendidos totales por día (Astorga, Y., 2007).

Los efectos del manejo ambiental inadecuado en un área de drenaje se reconocen en el litoral, pero también a nivel del movimiento de masas de aire hacia las montañas, tal como demuestra la presencia de agroquímicos usados en el Caribe, en los parques nacionales Braulio Carrillo (sector Barva) y volcán Poás (Daly et al., 2007). Por otro lado, en Limón prácticamente no se está tratando la basura. Los cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres usan botaderos a cielo abierto, aunque durante el último año la Municipalidad de este último ha hecho esfuerzos para instalar un relleno sanitario en Pacuarito. En la cuenca del Reventazón hay diez toneladas métricas de residuos sólidos por km²/año que no se recolectan; anualmente se producen en toda la cuenca 94.303 toneladas métricas de desechos y, de ellos, el 26% no se recolecta (Soto, 2007).

Asimismo, en la costa del Caribe sur el programa nacional de monitoreo de los ecosistemas de pastos marinos, manglares y arrecifes coralinos, detecta en Cahuita desde los años setenta una recuperación lenta del arrecife, por efecto de los sedimentos terrígenos (Cortés et al., 2006, Fonseca et al., 2006b). La productividad y la biomasa de los pastos marinos en el Parque Nacional Cahuita han disminuido, pues

se están viendo afectadas por el aumento de las temperaturas máximas, la actividad de botes y nadadores, la alta carga de nutrientes de las aguas negras locales, la deforestación y las actividades agrícolas en tierras costeras y ribereñas (Fonseca et al., 2006c).

San Carlos: sedimentación y pérdida de suelos causan degradación

Esta cuenca representa el 6,1% del territorio nacional. En ella se realizan actividades agropecuarias y turísticas, cuyos principales impactos se relacionan con la sedimentación y la degradación de los suelos. El uso actual del territorio es 57,4% antrópico, específicamente agricultura y pastos, plantaciones forestales (8.600 hectáreas) y centros urbanos. El 40,4% del área es bosque, la mitad de ella en ASP; el 86,2% de esta cobertura corresponde a bosques maduros y secundarios. El embalse Arrenal ocupa el 2,75% del área de la cuenca (86 km²). Sobre la capacidad de uso de la tierra, un 42% de la superficie total tiene vocación agropecuaria, la mayor entre las cuencas analizadas; un 22,5% son zonas aptas para cultivos permanentes, semi-permanentes y plantaciones forestales, un 6,22% para producción forestal y de frutales y un 0,5% para protección absoluta. Para el 2005 se calculó que un 2,3% de la cuenca se utilizó según su capacidad, un 3,4% se sobrecapacitó y el 66,2% se subutilizó; sin embargo, el 24,7% de esta última área corresponde a bosques y el 69,8% a pastos (Fallas, 2007), por lo que podría considerarse la posibilidad de reforzar la protección.

El 95% del agua se aprovecha para generación eléctrica. El 42% de las concesiones es para uso agropecuario, pero se utiliza solo el 3% del volumen disponible, debido al régimen de alta pluviosidad; el 29% de las concesiones es para consumo humano. Los cultivos más importantes son tubérculos, piña, cítricos, caña de azúcar y palmito, que abarcan el 94% del área de siembra y el 71% de los productores. Los tres primeros productos representan el 72% del área total de siembra en la región y el 60% de productores, seguidos por

el grupo de caña de azúcar y palmito, que ocupan el 22% del área y al 11% de los productores. En el cantón de San Carlos existen aproximadamente 88 fincas ganaderas en 2.630 hectáreas, para un promedio de 1,4 cabezas por hectárea; en la cuenca del río La Vieja la densidad es de hasta 2 cabezas por hectárea. Pese a que depende de diversos factores, es aceptado que esa carga animal se asocia con sistemas extensivos, y estos con ineficiencia (E: Estrada, 2007).

Durante el 2005 entró en operación el Plan de Manejo de la Cuenca del Río La Vieja, en la parte alta de la cuenca del San Carlos, cuya formulación fue liderada por Coopelesca. El área tiene una alta importancia social y ambiental, ya que abastece de agua potable a una población de 8.000 personas, produce 180.000 kilos diarios de leche, el 12% de la producción total del país; tiene cultivos de hortalizas en el cantón de Alfaro Ruiz y genera el 45% de la energía eléctrica requerida en la zona norte. Ante la pérdida de 700 hectáreas de bosque entre 1986 y 2001 (12% del área) se iniciaron esfuerzos de gestión tendientes a contrarrestar la contaminación de las aguas, la pérdida de potencial productivo y problemas de desempleo. En cuanto al manejo de residuos, operan dos vertederos controlados que podrían clasificarse en la categoría de rellenos sanitarios, de no ser por la falta de control de lixiviados; estos sitios iniciaron como botaderos, razón por la cual no cuentan con geomembranas aislantes. La organización Procuenca San Carlos ha denunciado activamente la contaminación por plaguicidas, residuos sólidos y erosión en esta cuenca durante varios años (Astorga, Y. 2007).

Drenada por esta cuenca, el área binacional del río San Juan, de 38.570 km², es la más grande de Centroamérica. El país aporta un 30% al área total en el sur de la cuenca. En ese sector se ha identificado una acelerada degradación de los ecosistemas, por pérdida de suelos y una creciente sedimentación sobre los cuerpos de agua. La mayor parte del caudal descarga a través de Barra del Colorado y, en particular

durante la época lluviosa, la pluma de sedimentos se difunde sobre una capa costera turbia y de baja salinidad de 20 a 26 kilómetros de extensión, a lo largo de la costa y a ambos lados de los ríos Colorado y San Juan, sobre la plataforma continental del Caribe. El contenido de sólidos suspendidos totales en el San Juan (178-24 mg/l) y Colorado (145-54 mg/l) corresponde a aguas en malas condiciones, como las del Tárcoles y el Tempisque. La concentración de sedimentos es mayor en la pluma del Colorado que en el San Juan, situación que podría explicarse por su mayor caudal; se calculó un transporte neto de $1,8 \times 10^6$ toneladas métricas de sedimento por año en el sector sur del sistema. Los frentes de nutrientes en los ríos se observan a distancias de entre 3 y 15 kilómetros hacia el talud continental y hasta una profundidad de 10 metros en el Colorado y 20 metros en el San Juan. Además, es probable se esté dando una entrada creciente de plaguicidas y fertilizantes provenientes de la agricultura intensiva, así como de desechos agroindustriales y domésticos (Ballester, 2004 y León et al., 2003).

La construcción vial, el avance de la frontera agrícola sin técnicas de conservación adecuadas, la minería a cielo abierto y la extracción de materiales para la construcción en las partes altas de la cuenca, aumentan los problemas de sedimentación. Esto tiene impactos sobre la pesca, el ecoturismo y la conservación en las partes bajas de la cuenca; el tamaño de la pluma ha crecido durante la última década y se ha extendido sobre un área más grande en el ecosistema marino. Existe poca información acerca de los efectos de esta pluma de sedimentos sobre los hábitats costeros y marinos. Estas áreas bajo la influencia del río son importantes para peces como la calva, pero también sirven como rutas migratorias para langostas, son utilizadas por especies amenazadas como las tortugas marinas y el manatí, así como por especies fluviales y marinas tales como el tiburón toro, el sábalo y el róbalo, entre otros. La biodiversidad de la zona costera está asociada a los procesos químicos

y de dinámica del río San Juan (León et al., 2003).

Sarapiquí: uso, calidad y gestión del agua son un conflicto potencial

En esta cuenca habitan aproximadamente 66.220 personas. La zona representa el 5,3% del territorio nacional y en ella se produce energía eléctrica y se realizan diversas actividades agrícolas y extractivas. El uso del recurso hídrico ha sido motivo de serios conflictos recientes. Su área de influencia se localiza en las provincias de Alajuela y Heredia, y el 80% se encuentra dentro del cantón de Sarapiquí. Esta es una de las principales cuencas del país, debido a su gran riqueza natural y a que es una importante fuente de desarrollo económico en la zona. En los alrededores de la cuenca se llevan a cabo actividades agropecuarias, agroindustriales, comerciales, extracción de recursos naturales y turismo. Las partes alta y sur están dominadas por áreas abiertas dedicadas al repasto de ganado de leche y de engorde, así como a la protección en los parques nacionales Volcán Poás, Braulio Carrillo y Juan Castro Blanco. Si bien las tierras siguen siendo utilizadas mayoritariamente para el pastoreo de ganado, se ha dado un significativo cambio en el uso de la tierra, a cultivos intensivos de piña y banano (Villalobos, 2005).

El 87% del volumen de agua concesionado en esta cuenca se dedica a la producción de energía; la segunda actividad en importancia es la agropecuaria, que utiliza el 13% del total. Ni el turismo ni la actividad industrial han tomado auge en esta cuenca. Un 9% de las concesiones de agua es para fuerza hidráulica; para consumo humano se registra un 38% y un 39% va a los sectores agropecuario, de riego y agroindustrial. Hay poca información sobre la calidad del agua del río Sarapiquí; no obstante, si se considera el cambio de uso de la tierra a monocultivos de piña y banano, la probabilidad de contaminación por plaguicidas, nutrientes y sedimentos es alta (Astorga, Y., 2007). En las cuencas de San Carlos y Sarapiquí se genera un estimado de 70.000 toneladas métricas anuales de residuos sólidos y se dejan

de recolectar 20.000 toneladas métricas anuales, 3 por km²/año. Solo existe un botadero a cielo abierto (Soto, 2007).

El río Sarapiquí representa un importante elemento cultural e histórico para los habitantes de esta región; la comunidad ha construido su identidad cultural alrededor de él. Esta cuenca tiene un enorme potencial hidroenergético; allí opera el complejo Toro, con una potencia instalada de 90 MW y planes para producir 50 MW adicionales. También están el proyecto hidroeléctrico Cariblanco, de 80 MW, y varios proyectos privados como Volcán, Don Pedro, Doña Julia, Río Segundo, Suerkata y El Ángel. La proliferación de proyectos hidroeléctricos en esta cuenca provocó una fuerte oposición comunitaria -reportada en el Décimo Informe- que culminó con un plebiscito en el año 2000. Como resultado de esta dinámica se creó la Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Sarapiquí, que ha facilitado, entre otros aspectos, el diseño de un plan de manejo, cuya elaboración inició en el 2007 (Villalobos, 2005).

Algunos desafíos en materia de ordenamiento territorial

A manera de conclusión, es importante señalar un conjunto de desafíos en cuanto al uso sostenible del territorio, que no necesariamente corresponden al ámbito específico de las cuencas hidrográficas, pero son parte de la gestión territorial. El tema es muy amplio y tiene múltiples aristas; sin embargo, se identifican tres ejes importantes: la imprescindible inte-

racción e integración de los actores, a través de una formación ambiental y ética de los tomadores de decisiones y de quienes manejan y quienes afectan los recursos de diversas formas; el desarrollo de una visión de país en el uso del territorio, que se sustente en la visión de administración responsable y no del “dominio” sobre estos recursos, y la gestión oportuna de datos y conocimiento (Fallas, 2007).

Al confrontar el amplio marco normativo con el ejercicio del ordenamiento territorial se observan limitadas capacidades públicas para el control, planificación, identificación y mitigación de los impactos ambientales que tal ordenamiento conlleva. A juicio de la CGR, las debilidades en la planificación local del desarrollo se deben a que el marco jurídico vigente está disperso y no posee la concordancia jurisprudencial correspondiente (CGR, 2007a). Así por ejemplo, en el marco municipal, la figura del plan regulador se concibió como una herramienta fundamental para la gestión territorial y el desarrollo urbano. Pese a que la Ley de Planificación Urbana fue aprobada en 1968, en el 2006 la situación del uso de estos instrumentos era precaria. De los 89 gobiernos locales (81 municipalidades y 8 concejos municipales de distrito), únicamente 36 contaban con plan regulador, 17 los habían formulado para todos sus distritos y 19 los tenían en forma parcial. De las municipalidades que disponían de un plan regulador, en 28 casos esos instrumentos fueron publicados hace más de cinco años y un 19% tenía más de cinco años de no

sufrir modificaciones (cuadro 4.23).

De conformidad con la normativa vigente, el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan Regulador orientan el desarrollo del cantón con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Además, debe existir articulación entre el Plan Nacional de Desarrollo, el Plan General de Uso de la Tierra, el Plan Municipal de Desarrollo, el Plan Anual Operativo de los municipios, los planes de desarrollo urbano o turístico y el Plan Regulador Cantonal (DFOE-SM-113/2006). La alta vulnerabilidad de las estructuras administrativas locales en los ámbitos político, económico, ambiental y espacial limita severamente la planificación estratégica a nivel municipal, lo cual impide abordar de manera técnica e integrada las diferentes facetas del desarrollo humano sostenible y obstaculiza la comunicación entre gobierno local y sociedad civil. Esto genera rezagos y potencia las vulnerabilidades ya existentes para el desarrollo local. La planificación socioeconómica no está vinculada a la gestión del territorio, ni a la formulación de políticas públicas; tampoco hay claridad sobre el alcance y los medios para permitir y facilitar la participación ciudadana en los procesos de planificación (Román, 2007). El Código Municipal establece que las y los ciudadanos pueden participar en la toma de decisiones de su cantón mediante audiencias públicas, plebiscitos, el referendo y el cabildo; sin embargo, a la fecha no se cuenta con procedimientos claros para la implementación del esos mecanismos (DFOE-SM-113-2006).

Gestión del riesgo

Durante el 2006 se mantuvieron las tendencias generales en cuanto al efecto de los eventos naturales. Pese a ello, la institucionalidad aún no logra incorporar formalmente la gestión del riesgo de manera coordinada y transversal en las acciones y políticas de ordenamiento y desarrollo. Además, deficiencias estructurales persistentes en ciertas zonas y poblaciones hacen que se mantengan altos niveles de vulnerabilidad y afectación, incluso en un año relativamente menos intenso en

CUADRO 4.23

Situación de los planes reguladores municipales. Enero de 2007

Estado	Municipios	
	Número	Porcentaje
Con plan regulador para todos los distritos	17	19
Con plan regulador parcial	19	21
Sin plan regulador	53	60
Plan con más de cinco años de haber sido publicado	28	78

Nota: Incluye 81 municipalidades y 8 concejos municipales de distrito.

Fuente: CGR, 2007c, a partir de información brindada por el INVU.

CUADRO 4.24

Desastres originados por eventos naturales. 1996-2006

Evento	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Avenida	3	7	14	15	2			4			2
Deslizamiento	54	23	39	149	116	111	90	119	196	122	103
Erupción volcánica					1						1
Inundación	169	66	121	308	177	252	234	397	461	185	363
Marejada		1	1	1			4	1			4
Sismo				1	2			5	23		1
Vendaval	7	10	3	16	10	14	24	28	59	9	11
Tormenta eléctrica					1		1				

Nota: Los datos pueden diferir de los publicados en ediciones anteriores, debido a revisiones y correcciones posteriores en la base de datos.

Fuente: Desinventar, con datos de la CNE.

esta materia, en contraste con otros, como el 2005. En esta edición se explora el tema del riesgo asociado a accidentes tecnológicos, en los cuales se pone de manifiesto la reducida capacidad de las instituciones reguladoras para ejercer los controles de seguridad y protección ambiental. Lo anterior se ilustra con dos casos de particular gravedad acaecidos en el 2006: los incendios en la industria Químicos Holanda y en la estación de servicio Shell en Escazú. Por último, se hace una mención de las propuestas y acciones más recientes en el campo de la adaptación al cambio climático y su relación con la gestión del riesgo.

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
GESTIÓN DEL RIESGO

Véase Brenes et al., 2007 en
www.estadonacion.or.cr

Población mantiene vulnerabilidad a eventos naturales

En materia de eventos naturales, en general las principales tendencias se mantuvieron en el 2006. El Instituto Meteorológico Nacional oficializó el inicio del fenómeno de El Niño en setiembre, y le atribuyó un impacto en la distribución de las precipitaciones durante la estación lluviosa. La mayor cantidad de lluvia acumulada se registró en la región Caribe, la zona norte y el Pacífico Norte, mientras setiembre se convirtió en el mes más seco de los últimos treinta años en Guanacaste y varias zonas del país (Stolz, 2007). Por su parte, la temporada de huracanes, afectada por El Niño, fue

RECUADRO 4.18

Un evento extremo pone al descubierto riesgos por inundación en varios cantones

El evento de lluvias y tormentas eléctricas registrado en setiembre de 2006 detonó un total de 87 desastres, entre inundaciones y deslizamientos, en los cantones de Escazú, Puriscal, Santa Ana, Moravia, Santa Cruz, Cañas, Alajuela, Orotina, Heredia, Cartago, Sarapiquí, Valverde Vega, Los Chiles y San Carlos. Sin embargo, solo Desamparados, Aserrí, San Ramón, Palmares y Alfaro Ruiz quedaron consignados en un plan general para la atención de la emergencia. Mayoritariamente, las inundaciones se dan por el colapso de los sistemas de alcantarillado pluvial y el desbordamiento de ríos y quebradas. En Palmares, el último evento significativo en términos de impacto había ocurrido en 1974.

En ese mismo cantón, y quizás en la mayoría de los municipios, el nivel de daño estuvo asociado a condiciones de vulnerabilidad y a la capacidad de recuperación de las comunidades. La emergencia impactó a la población principalmente en zonas urbanas y en sitios cercanos a los cauces de los ríos y en terrenos inestables (CNE, 2007). Lo anterior se relaciona con sistemas de alcantarillado deficientes, por falta de mantenimiento u obsolescencia. Los aportes de basura que acarrean

estos sistemas son alarmantes, y agregan complejidad a la dinámica hidráulica. El escenario de riesgo se acentúa frente a un proceso de expansión urbana descontrolado, que ha ido invadiendo cauces, estrangulando quebradas y dirigiendo - formal e informalmente- las aguas llovidas y servidas a estos cuerpos de agua que atraviesan la urbe.

Dado que el Estado sigue sin desarrollar una metodología para cuantificar los costos por impacto y daños de los desastres con respecto al PIB, el referente más cercano es el Plan General de Emergencia, en el cual se estiman los costos de reposición por impacto, según sector. Esa información indica que el sector más afectado en el evento de setiembre de 2006 fue el de infraestructura vial, seguido por el de vivienda (426 viviendas requieren ser reubicadas, reconstruidas o reparadas). En términos de costos de reposición, solo el rubro para invertir en puentes, sistemas de alcantarillado y carreteras absorbe el 57% del presupuesto total de la Comisión Nacional de Emergencias para la atención de este caso (Gallardo, 2007).

Fuente: Brenes et al., 2007.

menos activa. De cinco huracanes, solo "Ernesto" se desplazó sobre el Caribe, sin mucha influencia sobre Costa Rica.

Según Desinventar⁴³, solo un 17% de los desastres reportados se originó en un evento atmosférico extremo, mientras

el mayor porcentaje (83%) se relacionó con eventos menores. Las inundaciones y los deslizamientos fueron de nuevo los más recurrentes. A diferencia de otros años, los eventos originados en vendavales fueron menores en cantidad; entre ellos se reportaron marejadas, tormentas eléctricas y dos registros por avenida, en uno de los cuales murieron tres personas (cuadro 4.24). Por otra parte, a finales de marzo el volcán Poás inició un nuevo período de actividad después de doce años de quietud, dispersando lodos y gases hacia el suroeste del cráter, e incluso con una lluvia ácida que alcanzó las oficinas del Parque Nacional (RSN, 2006). Como medida preventiva se cerró el parque por unos días. Asimismo, durante el 2006, la Red Sismológica Nacional registró 2.793 sismos, de los cuales 61 fueron reportados como sentidos por la población (Brenes et al., 2007).

El análisis de los casos de inundación muestra su relación con la vulnerabilidad social y las deficiencias en la planificación y uso del territorio. Por tanto, junto al estudio de las amenazas mismas (el fenómeno atmosférico, precipitación, intensidad) se debe evidenciar el riesgo que las antecedió (condiciones de vulnerabilidad). De esto depende la correcta toma de decisiones y acciones que permitan controlar, reducir y mitigar el riesgo. Es posible establecer ciclos relacionados con el impacto de estos eventos, e incorporar esta información como parte de la planificación. En los últimos seis años, las inundaciones han tenido “picos” de creciente impacto. En un año de eventos extremos como el 2005, los desastres por inundación representaron el 68% del total de desastres registrados, la cifra más alta recogida por Desinventar, tres puntos más que en el 2006 (65%). Sin embargo, comparando con el 2004, el 2006 se encuentra cuatro puntos porcentuales por encima y dos arriba del 2003. En el 40% de los casos colapsó el sistema de alcantarillado. En el 2006, 69 cantones y 183 distritos sufrieron algún impacto por inundaciones en la GAM (San José, Desamparados, Tibás, La Unión, Cartago) y en otros centros urbanos, como Pérez Zeledón y San

Carlos. Del 18 al 21 de setiembre, el país estuvo expuesto a un sistema de baja presión que ocasionó fuertes lluvias y tormentas eléctricas, con mayor intensidad en la vertiente del Pacífico y el Valle Central. Este caso implicó el único decreto de emergencia originado en un fenómeno hidrometeorológico en el 2006, y evidenció el peso del riesgo por inundación en diversos cantones (recuadro 4.18).

De acuerdo con la Ley Nacional de Emergencia (n° 8488), a la CNE le compete asesorar a las municipalidades, pero se enfatiza que la responsabilidad de enfrentar la problemática del riesgo recae en primera instancia en estas últimas. No obstante, es claro que estas entidades enfrentan grandes retos asociados al riesgo consolidado ya existente, ante el cual solo caben gestiones correctivas y algunas no logran más que mitigar los impactos. Frecuentemente, el territorio donde se gesta el riesgo no es el que recibe el impacto, por lo que los municipios tienen la tarea de incorporar en su gestión la visión prospectiva y asumir la regulación de procesos generadores de riesgo. A manera de ejemplo cabe anotar que una inspección efectuada en 217 obras constructivas en Guanacaste encontró que un 21% no contaba con los permisos respectivos (CFIA, 2007).

Por último, un balance financiero

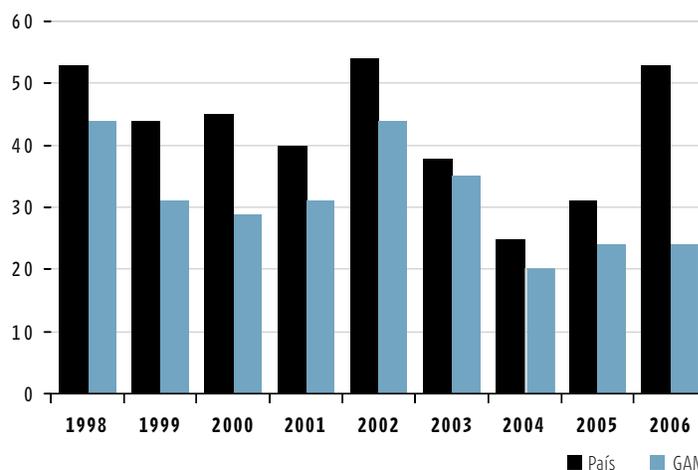
realizado para los decretos de emergencia vigentes en los últimos seis años determinó que, del total de inversión necesaria proyectada en los planes, únicamente un 23,5% es transferido al Fondo de Emergencias, y la inversión ejecutada en los sectores afectados apenas alcanza el 10,5%. Es importante conocer si ese porcentaje se está invirtiendo realmente en reducir, controlar y mitigar el riesgo (Brenes et al., 2007) y no solo en reponer la infraestructura que existía antes del evento; esto se puede traducir en la recuperación de las condiciones de riesgo precedentes. En todo caso, el aporte en inversión social es escaso y la población sigue en situación de vulnerabilidad (Picado, 2007).

Se pone en evidencia poca prevención y control en eventos tecnológicos

El tema de los riesgos por factores tecnológicos o químico-tecnológicos toma un lugar preponderante en el escenario de vulnerabilidad del país. Sus efectos trascienden el plano de la seguridad industrial o el transporte de mercancías peligrosas, y se convierten en situaciones reales de impacto en la salud pública. Las amenazas de origen antrópico, específicamente los accidentes tecnológicos, dejaron un saldo de cuatro muertes y decenas

GRAFICO 4.5

Emergencias químico-tecnológicas atendidas por el INS



Fuente: Sánchez, 2006, con datos de Matpel, INS.

de personas heridas durante el 2006. En los registros de Desinventar este tipo de desastres representó el 11% del total (56 eventos). Las provincias con mayor incidencia fueron Limón, San José y Alajuela. La Defensoría de los Habitantes ha estudiado aproximadamente sesenta casos en los últimos cinco años (18% del total de eventos ocurridos), relacionados con el manejo inadecuado de productos peligrosos, percepción de olores y problemas de salud por emisiones industriales.

Esta problemática no es reciente en Costa Rica. Entre 1998 y 2002 se presentaban en promedio cincuenta emergencias con productos químicos al año (Sánchez, 2006). En el período 2003-2005 se dio una leve disminución en la frecuencia, gracias al fortalecimiento de las medidas reguladoras del Ministerio de Salud, tras el escape de cloro en la planta de la empresa Irex, en el 2002, y el incendio en la planta de Pinturas Sur, en 2003. Entre 1998 y 2006, la Unidad de Materiales Peligrosos del INS (Matpel) atendió 386 emergencias químico-tecnológicas, de las cuales 282 ocurrieron en la GAM (gráfico 4.5), zona en la cual se atienden 32 accidentes por año (Sánchez, 2006).

En el 2006 se presentaron 53 accidentes con productos químicos, incluyendo los casos de la estación de servicio Shell en Escazú y la empresa Químicos Holanda en Limón, los cuales se analizan en el siguiente apartado. Esta situación es comparable con el período 1998-2002, cuando la frecuencia de eventos fue mayor al promedio. La Defensoría de los Habitantes ha mencionado que “las industrias cumplen con lo indicado por un tiempo y luego, cuando se da por un hecho que el problema está resuelto, algunos de los empresarios se descuidan y vuelven a operar como lo hacían al principio, y se vuelve a presentar contaminación y daños en la salud de los vecinos” (DHR, 2007). Por otra parte, hasta el año 2005 la mortalidad por accidentes tecnológicos en el país se consideró baja, en gran medida por la capacidad de las unidades de primera respuesta en labores de rescate y atención extra-hospitalaria (Brenes et al., 2007). No obstante, en dos casos del 2006 se superó la mortalidad de

los siete años anteriores: tres personas entre 1998 y 2005 (Sánchez, 2006) *versus* cuatro solo en el 2006.

Según la Unidad de Gestión del Riesgo del Minsa, en el 2006 ocurrieron dos incidentes con material radiactivo: un accidente de tránsito en la ruta Turrialba-Siquirres que involucró una fuente de Iridio 192, y la pérdida de integridad del bulto de transporte de una fuente radiactiva para uso médico en el Aeropuerto Juan Santamaría (E: Benítez, 2007 y E: Cordero, 2007). Otros accidentes obedecieron de manera predominante a escapes de GLP (gas de cocina) atribuidos a manipulación inadecuada de los cilindros; hubo 741 casos, el 80% de ellos en residencias y restaurantes. En los sectores industrial, comercial y de servicios los productos con mayor incidencia de eventos son: amoníaco, ácidos, cloro, gas licuado de petróleo y otros no determinados (Dirección Nacional de Bomberos, 2006).

La alta frecuencia de incendios estructurales es un factor fundamental en la construcción del riesgo por factores antropogénicos. En el año bajo análisis se presentaron más de 900 casos, de los cuales 53 requirieron una investigación detallada; más del 40% sucedió en sitios con población concentrada por largos períodos o población cautiva (escuelas, hospitales, centros asistenciales o penitenciarios) y un 34% en industrias. En total fallecieron 21 personas. La fuente eléctrica como causa del incendio se presentó en el 26% de los casos, un 18% fue provocado intencionalmente, en tanto que los escapes de gas y las quemaduras de desechos dieron cuenta de un 9% cada uno (Dirección Nacional de Bomberos, 2006).

En el 2006 el país experimentó dos de los incendios industriales de mayores proporciones en los últimos veinte años. El primero de ellos ocurrió el 28 de octubre en la estación de servicio Shell de Escazú y ocasionó la muerte de dos menores de edad. Posteriormente, el 13 de diciembre, se produjo un incendio en la terminal portuaria de la empresa Químicos Holanda, en Moín, donde perdieron la vida dos trabajadores. El análisis de estos dos eventos extraor-

dinarios permite afirmar que la exposición al riesgo por factores químico-tecnológicos dejó de ser especulativa y se convirtió en un riesgo manifiesto; no solo se evidenció la vulnerabilidad de los sistemas de seguridad utilizados en la industria y el sector servicios, sino también la de las comunidades aledañas y del Estado para manejar los impactos y desarrollar adecuados procesos de descontaminación y reparación (Brenes et al., 2007). En la mayoría de los accidentes tecnológicos, según las investigaciones del Departamento de Ingeniería de Bomberos, la causa obedece a deficientes medidas de seguridad en el trabajo, entre las que destacan: condiciones de la instalación eléctrica, trabajos de soldadura no autorizados en áreas de alto riesgo, manipulación inadecuada de recipientes, omisión de procedimientos de seguridad e incumplimiento de la normativa (E: Chávez, 2007).

En el caso de Limón se pusieron de manifiesto la vulnerabilidad ambiental y problemas en las medidas de seguridad en las instalaciones. Funcionarios del Cuerpo de Bomberos señalan que se carecía de sistemas de detección, de supresión temprana del incendio y de sistemas de contención que evitaran que las grandes cantidades de agua utilizadas en el combate del siniestro contaminaran los ecosistemas aledaños (E: Chávez, 2007). Además se notó la falta de mecanismos de información para alertar a las comunidades adyacentes a los puntos de riesgo, sobre el tipo de emanaciones al que se exponen en accidentes con productos químicos (Brenes et al., 2007). La terminal de Químicos Holanda se ubicaba a menos de 200 metros de las fuentes de agua potable que abastecían a más de 20.000 personas del distrito central de Limón.

Tras el incendio, el Ministerio de Salud inició una evaluación de las industrias químicas de Limón, cuyo propósito fue analizar las condiciones de seguridad y preparación para emergencias. Asimismo, debido a las consecuencias del incendio en Escazú y otros conatos en estaciones de servicio, el Minsa evaluó trescientos de estos centros, de los cuales al menos veinte fueron clausurados por deficiencias en sus sistemas

de seguridad. Como medida de prevención se exigió la corrección de todos los factores de riesgo detectados. Los retos en esta materia están intrínsecamente ligados a los procesos de desarrollo urbano, así como al control y regulación para la protección del medio ambiente y las personas ante estos riesgos. Costa Rica debe disponer de un perfil del riesgo químico-tecnológico, en el cual se establezca el tipo de productos que se importan, producen, manipulan y almacenan, los escenarios de riesgo en caso de accidente y los puntos donde se localizan. Esta información debe concatenarse con la disponible sobre ubicación de centros de población, parques industriales, mantos acuíferos, sitios de reunión pública y zonas de amenaza por eventos naturales, para crear un adecuado escenario de riesgo (Brenes et al., 2007).

Cambio climático y gestión del riesgo: un abordaje pendiente

En el 2006 se presentó en el país una agenda referida al tema del cambio climático, parte de ella en el marco del Plan Nacional de Desarrollo. A través del Instituto Meteorológico Nacional, se busca la observación sistemática y el impulso a la investigación y el desarrollo de las actividades y proyectos relacionados con opciones de mitigación, evaluación de impacto y estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático. Asimismo, se pretende el fortalecimiento de capacidades institucionales técnico-científicas en la materia, la mitigación efectiva de la emisión de gases de efecto invernadero, la construcción de infraestructura física y tecnológica

de prevención de desastres por fenómenos hidrometeorológicos extremos y la modernización de los sistemas de investigación y pronóstico del clima, como herramientas básicas de apoyo a la atención de emergencias. Esta perspectiva deberá acompañarse de políticas concretas y coherentes en varios sectores, y solo podrá evaluarse con el tiempo.

La Estrategia Nacional para el Cambio Climático, que está en preparación, distingue una serie de sectores clave para la promoción de la adaptación, tales como los de recursos hídricos, ecosistemas forestales, zonas costeras, biodiversidad, salud, infraestructura y agropecuario. Esta estrategia señala la necesidad de dar énfasis a los sistemas de alerta temprana ante eventos climáticos extremos como inundaciones y sequías, e incrementar la conciencia en el nivel comunitario sobre la importancia y los beneficios de prepararse para enfrentar las amenazas climáticas, así como el entendimiento práctico de los procesos vinculados, en términos de sus efectos a escala local. Esta iniciativa se apoya en los estudios internacionales sobre el calentamiento global de origen antrópico, y sus consecuencias sobre las políticas nacionales en gestión del riesgo serán determinantes, por el aumento estimado en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, que detonarán nuevas amenazas. Al conjugar con la vulnerabilidad existente, la situación dará lugar a escenarios de riesgo mucho más críticos que los actuales (Brenes et al., 2007).

Con respecto a la mitigación, se promueve una política sectorial dirigida a

llevar al país a la condición de neutralidad en las emisiones de carbono. Esto significa que Costa Rica tendría que lograr remover la misma cantidad de dióxido de carbono (CO₂) que produce, mediante la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y aplicando a la vez medidas para captar más CO₂ de la atmósfera, lo que tendrá sentido en la medida en que sea coherente con las políticas sobre los patrones de consumo energético, el uso del suelo y el control ambiental. Los riesgos identificados con el cambio climático están planteados con base en una perspectiva económica del problema, en tanto que la intervención dirigida a la sociedad se enfoca en términos de preparativos para desastres y, eventualmente, en la gestión del riesgo, lo que aún constituye un abordaje incompleto. Falta además estimar el impacto del cambio climático sobre la biodiversidad nacional.

En cuanto a la gestión del riesgo por eventos naturales, la mejor forma de adaptación a largo plazo sería la reducción efectiva de la vulnerabilidad, en particular en los grupos sociales en mayor desventaja (Brenes et al., 2007). Prevalecen diferencias entre la Estrategia de Cambio Climático y las acciones por tomar en cuanto al riesgo existente en la sociedad, y se le da prioridad al reforzamiento de los preparativos para desastres. Sin embargo, algunos centros de investigación y ONG han generado nueva información y realizado propuestas para una agenda más integrada y clara en esta materia (recuadro 4.19).

RECUADRO 4.19

Avances del Grupo de Cambio Global del CATIE en el 2006

Proyecto Troffca: bosques tropicales y adaptación al cambio climático (Catie-Cifor). Esta es una iniciativa subregional que involucra a Honduras, Nicaragua y Costa Rica en el estudio de opciones de adaptación al cambio climático, para los ecosistemas forestales y sus servicios relacionados con el recurso hídrico. Entre las acciones realizadas en el país en el 2006 están el diseño de una metodología para la identificación de ecosistemas forestales relevantes para la hidroelectricidad, con aplicación de sistemas de información geográfica para involucrar a tomadores de decisión y demostrarles la importancia y funcionalidad de los sistemas forestales para la generación eléctrica. Se estableció

un acuerdo de colaboración con la UICN y el ICE para contribuir en el diseño de sistemas de PSA en la cuenca del río Reventazón, dirigidos al manejo de ecosistemas forestales y agricultura intensiva, y considerando escenarios de impacto por sedimentación en la cuenca con base en predicciones climáticas de largo plazo. También se preparó un mapa de zonas óptimas para la producción de cinco especies forestales de interés comercial, con base en escenarios de cambio climático.

Proyecto Forma: fortalecimiento de capacidades para la formulación de proyectos MDL en los sectores forestal y de bioenergía en Iberoamérica. Este proyecto se desarrolla en toda Latinoamérica y en Costa Rica ha

consolidado entre sus acciones un curso regional de diseño de proyectos forestales y de bioenergía para el "mecanismo de desarrollo limpio" (MDL), que ha contado con la participación de profesionales costarricenses capacitados en esta área temática. También se han elaborado y aplicado herramientas y bases de datos relativas al crecimiento de plantaciones forestales, así como métodos de estimación de remociones de carbono en diversos tipos de alternativas de reforestación y forestación. Por medio de Fonafifo se ha apoyado a organizaciones que procuran el desarrollo de proyectos nacionales con el contexto del MDL.

Fuente: Coto, 2007.

La coordinación del capítulo estuvo a cargo de Leonardo Merino.

La síntesis para el apartado “Gestión del cambio socioambiental” fue elaborada por María Luisa Fournier.

Colaboró como asistente de investigación Fabián Hernández.

Se prepararon para el capítulo los siguientes insumos: “Actividades productivas y legislación ambiental”, de Rolando Castro (Cedarena); “Caracterización de los conflictos socioambientales en Costa Rica, 2006”, de Franklin Paniagua (Universidad de Florida); “Gestión del riesgo”, de Alice Brenes, Adriana Bonilla y Alexander Solís; “Gestión del patrimonio”, de Vilma Obando, Randall García y Katiana Murillo (INBio); “Desafíos e impactos en el uso de la energía”, de Jimmy Fernández (Recupe) y Natalia Araujo; “Uso actual del territorio, capacidad de uso y ordenamiento territorial con énfasis en las principales cuencas del país”, de Jorge Fallas (Cenat-Prias); “Gestión ambiental municipal y participación local”, de Giovanni Rodríguez (Asamblea Legislativa); “Desarrollo turístico e inmobiliario costero y preocupaciones ambientales”, de Marcela Román; “La zona marino costera”, de María Luisa Fournier (IRET) y Ana Fonseca (Cimar); “Tenencia y ocupación de la tierra en la zona marítimo-terrestre”, de Miriam Miranda (Coordinación Regularización Zonas ABRE, Programa BID 1284/OC-CR); “Recurso aguas superficiales y subterráneas con énfasis en las principales cuencas hidrográficas”, de Yamileth Astorga (Pro-GAI/CICA-UCR); “Bosque, cobertura y uso forestal”, de Javier Baltodano (Coecoceiba); “Gestión de los residuos sólidos municipales”, de Silvia Soto (CIPA-ITCR); Agricultura e implicaciones ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas principales”, de Oliver Bach (Rainforest Alliance).

Por sus contribuciones específicas para el texto se agradece a Oscar Lücke (CCT), Emel Rodríguez (ACT-Sinac), Ivannia Vargas, Franz Tattenbach y German Obando (Fundecor), Marvin Fonseca, Patricia Madrigal y Vivienne Solís (CoopeSoliDar, R.L), Nuria Vargas (Departamento de Contraloría Ambiental, Municipalidad de Escazú), Eduardo González (OET), Jorge Lobo (Fundación Neotrópica), Oscar Coto (Catie), Darner Mora y Felipe Portugués (ICAA) y María Virginia Cajiao (MarViva). Los mapas utilizados en el capítulo fueron facilitados por Mario Coto Hidalgo (Programa Nacional de Corredor Biológico-Proyecto Grúas II), Guillermo Jiménez y Francisco González (Sinac), Julio Calvo (ITCR), Jorge Mario Rodríguez (Fonafifo) y Vladimir Jiménez (CCT).

Por su revisión y comentarios específicos al capítulo se agradece a Carlos Drews (WWF), Mario Coto Hidalgo (Programa Nacional de Corredor Biológico-Proyecto Grúas II), Jorge Mario Rodríguez (Fonafifo), Marcela Román, Luis Chávez (Cuerpo de Bomberos), Alfonso Barrantes (ONF), Mario Arias (Escuela de Geología, UCR), José Pablo González (Fiscalía Adjunta Agrario Ambiental), Carlos Picado, Pascal Girod (UICN), Carlos Romero (Senara), Lorena Mariño (ICE), Darner Mora y Felipe Portugués (Laboratorio Nacional de Aguas, ICAA), Jorge Cabrera Medaglia (Facultad de Derecho, UCR), Sandra Estrada (Posgrado Regional en Ciencias Veterinarias Tropicales, UNA), Vivienne Solís y Marvin Fonseca (CoopeSoliDar), Isaac Rojas (Coecoceiba), Pablo Cárdenas y Juan Figuerola (Fecon), Gadi Amit, (Confraternidad Guanacasteca), Sebastián Ugalde (Cámara Costarricense Forestal), Jorge Vargas, Alberto Mora y Natalia Morales (Programa Estado de la Nación) y María Virginia Cajiao (MarViva).

Un agradecimiento especial a Franz Tattenbach y German Obando (Fundecor) y Jorge Fallas (Cenat-Prias) por el apoyo material para el

proceso de investigación que sustenta este capítulo.

Los talleres de consulta se efectuaron los días 6 de febrero, 28 de mayo, 4 y 8 de junio y 26 de julio de 2007, con la asistencia de: Adriana Bonilla, Alberto Méndez, Alcides Parajeles, Alexandra Sáenz, Alfonso Barrantes, Alfonso López, Alice Brenes, Ana Fonseca, Ana Lucía Muñoz, Andrés Phillips, Antonio Porras, Carlos Drews, Carlos Herrera, Carlos Leiva, Carlos Obregón, Carlos Picado, Carlos Romero, Carlos Rosas, Carlos Umaña, Carlos Valverde, Daniel Montero, Darner Mora, Edwin Alpizar, Eugenio Androvetto, Felix Díaz, Fernando Alvarado, Francisco González, Franklin Paniagua, Franz Tattenbach, Freddy Martínez, Gadi Amit, Gilmar Navarrete, Grace García, Guido Miranda, Héctor Arce, Ivannia Vargas, Ivania Ayales, Javier Baltodano, Javier Orozco, Johanna Díaz, Jorge Bonilla, Jorge Mario Rodríguez, Jorge Polimeni, José Joaquín Chacón, José Chávez, José María Blanco, José Miguel Zeledón, José Pablo González, Juan Figuerola, Juan Manuel Cordero, Juan Sánchez, Julio Mena, Kenneth Morales, Lorena Polanco, Luis Vega, Luis Gámez, Manuel Guerrero, Marco Vinicio Araya, María Guzmán, María Luisa Fournier, Marianela González, Marielos Alfaro, Marilyn Infante, Mario Alvarado, Mario Leiva, Marvin Fonseca, Mauricio Salas, Miriam Miranda, Mónica Castillo, Oliver Bach, Oscar Coto, Oscar Loza, Oscar Lücke, Pablo Cárdenas, Pascal Girod, Pedro León, Ricardo Granados, Roberto Jiménez, Rodrigo Gámez, Rolain Borel, Rolando Castro, Ruth Tiffer, Sebastián Ugalde, Silvia Soto, María Virginia Cajiao, Vilma Obando, Viviana Valverde y Yamileth Astorga.

La edición técnica la realizaron Leda Muñoz, Isabel Román y Fabián Hernández.

La revisión y corrección de cifras estuvo a cargo de Elisa Sánchez y Fabián Hernández.

NOTAS

- 1** Incluyendo las 81 municipalidades y 8 concejos municipales de distrito.
- 2** Por un error de procedimiento, se publicó una versión de esta ley que difería de la aprobada en segundo debate. Por ello recientemente se volvió a firmar y aprobar, y se encuentra en trámite de publicación.
- 3** Un listado completo de las instituciones y normas en esta materia se publicó en el *Duodécimo Informe Estado de la Nación*.
- 4** En cuanto al tema de la amplitud normativa, autoridades del Poder Judicial consideran, por ejemplo, que la legislación penal ambiental es aún insuficiente y que hay muchos temas sin regulación, como diversos tipos de contaminación (sónica, atmosférica, malos olores, suelos) y el aleteo de tiburones, entre otros. Aparte de esto hay normas que no ofrecen protección efectiva de los recursos, por mala construcción de los tipos penales, por penas muy débiles o multas insignificantes (E. González, J.P., 2007).
- 5** Voto 5906, de 1999, entre otros.
- 6** El cuestionario se envió a catorce entidades, de las cuales nueve enviaron respuesta (Castro, 2007).
- 7** Votos 13028-06 y 6346-06 de la Sala Constitucional.
- 8** Sector público bajo el ámbito de la Autoridad Presupuestaria.
- 9** Se analizan solo los presupuestos incluidos bajo este rubro en el registro de presupuestos municipales de la CGR.
- 10** Se cuenta con muy poca información documental que específicamente relacione los problemas ambientales con el desarrollo inmobiliario, por lo cual la base son entrevistas con informantes clave y algunas investigaciones realizadas por centros universitarios, la CGR y el Departamento de Protección y Saneamiento Ambiental de la Municipalidad de Santa Cruz (Román, 2007).
- 11** A partir del rastreo de anuncios de prensa, revistas especializadas y sitios en Internet (Román, 2007).
- 12** Según el Reglamento de la Ley de uso, manejo y conservación de suelos, en su artículo 56: "Para autorizar el cambio de uso del suelo agrícola a otros tipos de uso, necesariamente deberá de contarse con la aprobación del MAG, quien atendiendo a los Planes Nacionales y Planes de Área, así como a las regulaciones establecidas por Setena, y los criterios establecidos por los Comités de Uso, Manejo y Conservación de Suelos por Áreas, determinará su procedencia o no considerando su valor agronómico. Dado su valor agronómico, y patrimonial como activo nacional, en el futuro, en la planificación del urbanismo, se respetarán y reservarán en lo posible los suelos agrícolas" (decreto 29375-MAG-Minae-S-H-MOPT).
- 13** Las referencias que aparecen anteceditas por la letra "E" corresponden a entrevistas realizadas durante el proceso de elaboración del Informe. La información respectiva se presenta en la sección "Entrevistas", de la Bibliografía de este capítulo.
- 14** Se incluyeron las ASP, iniciativas de conservación comunitaria (reservas privadas), fincas con servidumbres ecológicas, fincas del Estado y pago de servicios ambientales (Sinac et al., 2007).
- 15** Una ruta es de categoría alta si pasa por un vacío de conservación y una iniciativa de corredor biológico vigente; de categoría media si solo pasa por alguno de estos dos sitios o baja si no pasa por ninguno de los dos (Sinac et al., 2007).
- 16** Algunas de ellas son INBio, Apreflofas, Pretoma, CoopeSolIdar R.L., Cedarena, MarViva, WWF, TNC, CI, Faico, FN, FPN, Fundecor y el Programa de Pequeñas Donaciones del GEF, entre otras.
- 17** El registro de especies nuevas es solo el reportado para el Inventario Nacional de Biodiversidad.
- 18** Arribadas de grandes proporciones pueden generar la saturación de la playa. Este es el caso de Ostional, adonde llegaron más de 300.000 tortugas lora en el 2006. Los científicos señalan que cuando una playa se satura, el desove se retira de la costa, como ocurrió en playa Nancite.
- 19** Los datos de anidación solo registran la porción de hembras maduras y no dan indicios acerca del estado poblacional de machos y estadios juveniles de la especie (Fournier y Fonseca, 2007).
- 20** En la colonia, la Real Cédula del 15 de octubre de 1754 estableció la reserva de una milla en ambos litorales. Esta disposición se ratificó en la época republicana, con la Ley 162, de 1828 (Miranda, 2007).
- 21** La Ley 6043 incluye un marco de excepción (por leyes anteriores o especiales que permiten el desgravamiento o desafectación de territorios específicos). Están excluidos los territorios administrados por el Sinac (áreas protegidas), el IDA, Japdeva, proyectos específicos y puerto Caldera, así como las áreas urbanas costeras y terrenos otorgados por Cédula Real de la Corona española. Además, las municipalidades deben coordinar con el ICT la administración de las áreas que han sido declaradas de aptitud turística, y con el IDA aquellas que no lo son (artículo 42, Ley de la Zona Marítimo-Terrestre).
- 22** Por ejemplo el expediente 98-200742-414-PE del Tribunal de Juicio de Guanacaste, sede Nicoya.
- 23** Véase el expediente 98-200742-414-PE, del Tribunal de Juicio de Guanacaste, sede Nicoya.
- 24** Llama la atención que en los registros oficiales aparecen pocos concesionarios extranjeros. Sin embargo, dado el movimiento de títulos y concesiones que aquí se comenta, debe considerarse que puede existir un número mayor de extranjeros que ejercen el uso real de algunas de ellas, aun cuando se carezca de datos para confirmarlo.
- 25** Los artículos 43 y 44 de la Ley 6043 establecen que los concesionarios no podrán variar el destino y las instalaciones o edificaciones del área concesionada, ni tampoco realizar acciones como ceder, comprometer, traspasar o gravar.
- 26** Por ejemplo el expediente 03-000236-642-CI de los Tribunales de Justicia de Puntarenas.
- 27** Se refiere al agua que, al ser consumida, no causa daño a la salud del usuario. Esto significa que debe cumplir con los requisitos físico-químicos y bacteriológicos establecidos por el Reglamento para la calidad del agua potable.
- 28** El V Congreso Mundial de Parques Nacionales definió las áreas conservadas por comunidades como aquellos "ecosistemas naturales y modificados que contienen una biodiversidad importante, prestan servicios ecológicos y poseen valores culturales, y cuya conservación está a cargo de comunidades indígenas y locales en el marco del derecho consuetudinario o por otros medios efectivos". Esta forma de gobernanza es reconocida por el Convenio de Diversidad Biológica (CBD).
- 29** NMP/100 ml significa número más probable de organismos o bacterias por cada 100 mililitros.
- 30** Es posible que estos frentes de deforestación estén asociados a los lugares donde se realiza el aprovechamiento de plantaciones forestales (Fonafifo, 2007b).
- 31** No existen estadísticas sistemáticas que permitan conocer con exactitud, para cada año, el área sembrada y el área cosechada en plantaciones forestales en el país.
- 32** Este supuesto se aplicó para evitar la sobrestimación del volumen disponible de madera.
- 33** De 98% según el coeficiente de Pearson.
- 34** Al cierre de edición de este Informe no se contaba con el Balance Energético Nacional del 2006; por lo tanto, se utilizan informes de ventas del ICE y de Recope para 2005 y 2006. Con respecto al dato de biomasa, al no existir un mercado formal para esta fuente se estimó el dato del 2006 con los balances de energía del 2004 y 2005 que lleva la DSE; esto puede generar diferencias con los registros de anteriores entregas del *Estado de la Nación* (Fernández y Araujo, 2007).
- 35** El documento que más se acerca es el elaborado como parte del Sinades, un programa de cooperación técnica del BID ejecutado por el Mideplan entre 1994 y 1998.
- 36** En los años ochenta empezaron a realizarse estudios con este enfoque y bajo una orientación integrada, pero esto no se tradujo en una evolución institucional. El país todavía no cuenta con balances hídricos por cuenca y no hay una base de datos que compile información para estas unidades, lo que limita la evaluación del impacto de las acciones sobre el territorio (Rivera, 2007).
- 37** Este marco establece competencias traslapadas entre el Poder Ejecutivo y los gobiernos locales. Tal debilidad ha

sido señalada por la CGR en diversos estudios técnicos (DFOE-SM-11/2003 y DFOE-SM-11/2007), así como la falta de claridad existente entre las instituciones centrales y descentralizadas en cuanto a sus límites y responsabilidades (Román, 2007).

38 Se debe considerar que esta metodología fue generada principalmente con fines de análisis agrológico, como se expone en el Anexo Metodológico; por tanto, tiene debilidades para medir elementos como la presión del crecimiento urbano, la cual se intenta medir con otros indicadores en este capítulo.

39 Es importante aclarar que algunas determinaciones sobre capacidad de uso en cuanto a áreas protegidas pueden diferir de las propuestas de priorización en el proyecto Grúas II, el cual está aún en proceso de análisis durante el 2007 y cuyos resultados preliminares se analizan en el apartado "Gestión del patrimonio".

40 Ya fuera de esta cuenca, la UCR también realiza la gestión integrada y participativa de la subcuenca del río Jabonal, en la cuenca del río Barranca. Se cuenta con proyectos de investigación-acción social de nueve unidades académicas y tres sedes regionales. Paralelamente, la Universidad apoya a la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Arenal-Tempisque, en colaboración con la OET, y en la microcuenca del río Purires (Astorga, Y., 2007).

41 Desde 1997 funciona la Comisión de Implementación del Plan de Manejo y Desarrollo de la Cuenca del Embalse Arenal. Varias instituciones, como Senara, Minae, OET y UCR, han buscado ampliar el enfoque de esa comisión a toda la cuenca Arenal-Tempisque, para canalizar recursos de infraestructura, técnicos y financieros para apoyar las acciones de manejo integral de la cuenca (Astorga, Y., 2007).

42 Se han identificado vacíos de información sobre pesquerías, patrones de circulación y conectividad de ecosistemas, productividad de las aguas, manglares, biodiversidad en sedimentos y aguas profundas, así como ecología de moluscos, crustáceos y peces de importancia comercial (Quesada y Cortés, 2006).

43 Base de datos sobre desastres elaborada con información de la CNE. Desinventar no registró los incendios estructurales. De lo contrario, solos estos hubieran representado un 50% de la base de datos de eventos dañinos.

