



GEO Costa Rica: una perspectiva sobre el medio ambiente

2002



Ministerio del Ambiente y Energíá, República de Costa Rica
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente





PNUMA

Derechos de propiedad intelectual © 2002
Ministerio del Ambiente y Energía, República de Costa Rica (MINAE)
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. MINAE-PNUMA agradecerán que se les remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

El contenido de este volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA o de sus organizaciones contribuyentes. Las designaciones empleadas y las presentaciones no denotan en modo alguno la opinión del PNUMA o de las organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Ministerio del Ambiente y Energía, República de Costa Rica
Tel: (506) 233-4533
Fax: (506) 256-3859
Apartado Postal 10104-1000 Costa Rica
E-mail: prensa@ns.minae.go.cr
Sitio en la Web: www.minae.go.cr

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC)
División de Información, Evaluación Ambiental y Alerta Temprana (DIEA&AT)
Boulevard de los Virreyes #155, Colonia Lomas Virreyes
11000, México DF, México

Tel.: (52) 5202-6394 y 5202-4841
Fax: (52) 5202-0950
Correo electrónico: evaluamb@rolac.unep.mx
Sitio en la Web: <http://www.rolac.unep.mx/evaluamb/esp/start.htm>



Observatorio del Desarrollo
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Dirección editorial y producción: Observatorio del Desarrollo (Universidad de Costa Rica)
Portada, diagramación y producción editorial: Roberto Burgos S., San José, Costa Rica
Fotografías: © Roberto Burgos S.

ISBN: 9977-50-043-6

Impreso en Costa Rica, abril 2002

Contenido

Presentación	9
Introducción	13
Capítulo 1. Estado del ambiente: una primera aproximación	15
Tierras	17
Deterioro del suelo	17
Problemas de sequía e inundaciones	19
Agricultura	20
Cantidad de agroquímicos importados	21
Bosques	22
Pérdida y fragmentación de la cobertura forestal	22
El recurso bosque sometido a muchas presiones	24
Aprovechamiento forestal	24
Industria forestal	24
Generación de empleo	25
Productos sustitutos de la madera	25
Reforestación como actividad económica	25
Incendios forestales	26
Valor del bosque	26
Biodiversidad	27
Estado de la biodiversidad	27
Principales ecosistemas	27
Inventarios de especies	29
Especies amenazadas, en peligro de extinción y extintas	30
Diversidad genética y recursos fitogenéticos	31
Extracción de especies silvestres	32
Agua dulce	34
Disponibilidad de recursos hídricos	34
Agua superficial usada principalmente para el agro	35
Agua subterránea usada para la industria y el consumo doméstico	35
Presiones sobre la disponibilidad del recurso hídrico	37
Pérdida de la cobertura boscosa	37
Cambios en la precipitación	37
Concentración demográfica y expansión urbanística	37
Sobreexplotación de fuentes y materiales	38
No se cobra lo que realmente vale el agua, carencia de información	39
Problemas institucionales	39
Presiones sobre la calidad del recurso hídrico	41
Contaminación de las aguas superficiales	41
Contaminación de las aguas subterráneas	43
Áreas costeras y marinas	45
Particularidades de las costas costarricenses	45

Arrecifes	45
Humedales	46
Manglares	49
Impacto del turismo	49
Uso de los recursos marinos	50
Áreas silvestres protegidas y ambientes costeros y marinos	53
Atmósfera y ozono	55
Contaminación aérea urbana	55
La flota vehicular: el mayor emisor de contaminantes	56
Emisiones	57
Sector de generación térmica	59
Sector residencial y comercial	60
Sector industria	60
Sector agrícola	61
Emisiones por tratamiento de desechos industriales y municipales	62
Gases potenciales de calentamiento	63
Impactos en atmósfera, mar y organismos vivos	63
Capítulo 2. Políticas y respuestas ambientales más relevantes.	65
Acuerdos multilaterales ambientales	67
Tierras	68
Bosques	69
Biodiversidad	69
Costas y mares	71
Atmósfera	71
Ordenamiento jurídico e instituciones	72
Tierra	72
Bosques	75
Biodiversidad	77
Aguas	78
Atmósfera	79
Políticas	80
Género y ambiente: primeras experiencias	80
Tierras	81
Bosques	82
Biodiversidad	85
Agua	90
Áreas costero-marinas	96
Atmósfera y ozono	99
Instrumentos económicos	102
Pago de servicios ambientales	103
Industrias y nuevas tecnologías	105
Bioprospección	105
Turismo sostenible	106
Financiamiento para la acción ambiental	107

Información ambiental	108
Programa de Acción Territorial	108
Inventario Forestal Nacional	108
Estudio de cobertura forestal 2000	110
Inventarios de especies	110
Estudios ecológicos	110
Formación y educación ambiental	111
Sección especial: Hacia una política ambiental participativa	113
La estrategia costarricense para la sostenibilidad (ECOSOS) y el proceso de formulación de la política ambiental nacional	115
El proceso de formulación de la Política Ambiental Nacional	115
La participación en el proceso	116
La Política Ambiental Nacional construida	117
Los pasos a seguir en la operacionalización de la Política Ambiental Nacional	119
Agenda XXI del Área de Conservación Osa: juntando esfuerzos y aprendiendo con la acción	119
De la crisis forestal al proceso multiparticipativo de Agenda XXI	121
Algunas conclusiones	130
Anexo 1: Cuadros estadísticos	131
Tierra y alimentos	
Cuadro 1. Costa Rica: Área total de tierras arables y cultivos permanentes	133
Cuadro 2. Costa Rica: Áreas dedicadas a agricultura orgánica según provincia	133
Cuadro 3. Costa Rica: Conflicto de uso del suelo según región	133
Cuadro 4. Costa Rica: Importación de agroquímicos según tipo	133
Cuadro 5. Costa Rica: Producción por hectárea cultivada según actividad agrícola	133
Cuadro 6. Costa Rica: Razón del salario mínimo del peón agrícola versus el costo de la canasta básica alimentaria por zona	134
Cuadro 7. Costa Rica: Crédito en agricultura como porcentaje del crédito total al sector privado	134
Cuadro 8. Costa Rica: Número de títulos de propiedad adjudicados según región	134
Bosques	
Cuadro 9. Costa Rica: Área boscosa como porcentaje del área total según categoría	134
Cuadro 10. Costa Rica: Cobertura forestal según categoría	134
Cuadro 11. Costa Rica: Estimación de cobertura forestal	135
Cuadro 12. Costa Rica: Cobertura forestal y pérdida de cobertura	135
Cuadro 13. Costa Rica: Número y extensión de fragmentos de bosque según tamaño	135
Cuadro 14. Costa Rica: Volumen de madera autorizado para aprovechamiento forestal	135
Cuadro 15. Costa Rica: Importaciones y exportaciones de la industria maderera	135
Cuadro 16. Costa Rica: Consumo de madera aserrada según tipo de producto	136
Cuadro 17. Costa Rica: Área afectada por incendios forestales según Área de Conservación	136

Cuadro 18. Costa Rica: Deforestación y recuperación forestal, porcentaje de cambio entre 1986/1987 y 1996/1997	136
Cuadro 19. Costa Rica: Área total de demanda para el Pago de Servicios Ambientales por año	136
Cuadro 20. Costa Rica: Área cubierta por la aplicación del Pago de Servicios Ambientales según modalidad de pago	136
Cuadro 21. Costa Rica: Nuevas hectáreas incorporadas al Programa de Pago de Servicios Ambientales, según modalidad y total de beneficiarios	137
Cuadro 22. Costa Rica: Distribución de los contratos del Programa de Pago de Servicios Ambientales por área bajo contrato, según modalidad	137
Cuadro 23. Costa Rica: Montos asignados para Certificados de Abono Forestal (CAF) y Pago de Servicios Ambientales (PSA)	137
Cuadro 24. Costa Rica: Unidades de manejo forestal certificadas en Costa Rica bajo el sistema del Forest Stewardship Council según tipo de proyecto	137

Biodiversidad

Cuadro 25. Costa Rica: Área Silvestre Protegida	138
Cuadro 26. Costa Rica: Área Silvestre Protegida (ASP) por categoría de manejo	138
Cuadro 27. Costa Rica: Cantidad de especies de fauna con población reducida o en peligro de extinción	138
Cuadro 28. Costa Rica: Superficie de los parques nacionales, reservas naturales absolutas según Área de Conservación	139
Cuadro 29. Costa Rica: Tenencia de tierras de las Áreas de Conservación según categoría	140
Cuadro 30. Costa Rica: Familias de flora con poblaciones reducidas o en peligro de extinción	140
Cuadro 31. Costa Rica: Especies de plantas, total de árboles, maderables y en peligro de extinción	140

Áreas costero-marinas

Cuadro 32. Costa Rica: Ecosistemas costeros por litoral	141
Cuadro 33. Costa Rica: Cobertura y fraccionamiento de manglar en el Pacífico	141
Cuadro 34. Costa Rica: Extensión de las lagunas costeras por litoral	141
Cuadro 35. Costa Rica: Áreas Silvestres Protegidas (ASP) costeras por litoral	141
Cuadro 36. Costa Rica: Áreas Silvestres Protegidas costeras que incluyen áreas marinas	141
Cuadro 37. Costa Rica: Cambio en el uso del suelo: embalses por litoral	142
Cuadro 38. Costa Rica: Cambio en el uso del suelo: sistema agrícola por litoral	142
Cuadro 39. Costa Rica: Línea costera con uso agrícola por litoral	142
Cuadro 40. Costa Rica: Desembarque anual de pesca de las principales especies comerciales	142
Cuadro 41. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces según grandes grupos	142
Cuadro 42. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces según grandes grupos: litoral pacífico	143

Cuadro 43. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces según grandes grupos: litoral caribe	143
Cuadro 44. Costa Rica: Hectáreas de espejo de agua para la acuicultura según especie cultivada	143
Cuadro 45. Costa Rica: Producción acuícola por especie	143
Cuadro 46. Costa Rica: Costa Rica: Exportaciones del sector pesquero	144
Cuadro 47. Costa Rica: Porcentaje de la pesca en el Producto Interno Bruto	144
Cuadro 48. Costa Rica: Población en distritos costeros según censos de población	144

Agua

Cuadro 49. Costa Rica: Consumo de agua total y por habitante	144
Cuadro 50. Costa Rica: Consumo estimado de agua subterránea y superficial	144
Cuadro 51. Costa Rica: Población servida por acueducto y por alcantarillado	145
Cuadro 52. Costa Rica: Porcentaje de habitantes abastecidos directamente con calidad de agua potable	145
Cuadro 53. Costa Rica: Viviendas con sistema de disposición de excretas	145
Cuadro 54. Costa Rica: Canon por concepto de aprovechamiento de aguas en concesión .	145
Cuadro 55. Costa Rica: Concesiones, permisos y obras relacionadas con el recurso hídrico	145
Cuadro 56. Costa Rica: Número de pozos perforados mensualmente	145

Áreas urbanas

Cuadro 57. Costa Rica: Área de asentamientos urbanos formales e informales	146
Cuadro 58. Costa Rica: Producción de basura diaria por habitante del cantón Central de San José llevada a Río Azul	146
Cuadro 59. Costa Rica: Desechos sólidos tratados en el Relleno Sanitario de Río Azul	146
Cuadro 60. Costa Rica: Cantidad anual de desechos reciclados y reutilizados para el Área Metropolitana	146
Cuadro 61. Costa Rica: Vehículos totales en circulación	146
Cuadro 62. Costa Rica: Tránsito promedio diario en las 8 rutas de acceso a San José más congestionadas	146
Cuadro 63. Costa Rica: Población urbana	147
Cuadro 64. Costa Rica: Densidad de población del gran área metropolitana	147

Atmósfera

Cuadro 65. Costa Rica: Concentraciones de contaminantes en el aire en zonas urbanas	149
Cuadro 66. Costa Rica: Emisiones totales de gases de efecto invernadero según actividad	149
Cuadro 67. Costa Rica: Distribución porcentual de las emisiones por tipo de gas según actividad	149
Cuadro 68. Costa Rica: Emisiones netas por tipo de gas	150
Cuadro 69. Costa Rica: Emisiones de gases de efecto invernadero	150
Cuadro 70. Costa Rica: Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energía	150
Cuadro 71. Costa Rica: Distribución porcentual de las emisiones en el sector energía	150

Cuadro 72. Costa Rica: Emisiones en el sector transporte	151
Cuadro 73. Costa Rica: Emisión o absorción de CO ₂ por cambio en el uso de la tierra según sección	151
Cuadro 74. Costa Rica: Absorción de CO ₂ en plantaciones forestales	151
Cuadro 75. Costa Rica: Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global, para un horizonte de 20 y de 100 años	151
Cuadro 76. Costa Rica: Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono	151
 Anexo 2: Mapas	 153
Mapa de áreas de conservación	155
Cobertura forestal 96-97 y proyectos incentivados	155
Cobertura forestal, 2000	155
Mapa de áreas de conservación y áreas silvestres protegidas	156
Mapa de ubicación de los corredores biológicos	156
 Bibliografía	 157
 Reconocimientos	 161

Presentación

Conocer la situación ambiental del país es el elemento básico para la definición de políticas nacionales en este campo. En ese sentido nuestro país ha venido realizando esfuerzos, pero no es sino a partir de la entrada en vigencia de la Ley Orgánica del Ambiente, cuando se realiza el primer intento por demarcar institucionalmente las responsabilidades en esta materia, recayendo en el Ministerio de Ambiente y Energía, el papel de rectoría del sector. De esta manera, se pasó de ser un Ministerio centrado en la política forestal y de Áreas Silvestres Protegidas a una entidad con responsabilidades más amplias.

No obstante, Costa Rica adolece de herramientas suficientes para el seguimiento, evaluación y medición de muchas de las variables fundamentales del campo ambiental, que son indispensables para la adopción de medidas pertinentes en el momento oportuno, a efecto de prevenir, y si es del caso, paliar o reducir el impacto que las condiciones ambientales puedan tener en la calidad del desarrollo humano de la población.

Ha habido algunos esfuerzos aislados por sistematizar y presentar información sobre la situación ambiental del país, particularmente consecuencia de procesos externos (Informe de Desarrollo Humano del PNUD, Estado de la Nación, Perspectivas Ambientales del PNUMA, Estado de los Recursos Forestales de la FAO, etc.) que han suplido de alguna manera esas necesidades de información, pero que no han logrado crear una capacidad institucional que permita el acceso eficiente, ágil y oportuno a información ambiental para la respectiva toma de decisiones.

Consecuentemente, las discusiones sobre la situación de los recursos ambientales en el país, básicas para la concertación de intereses y la generación de políticas nacionales, no parten de una base homogénea y consensuada, sino de perspectivas particulares que generalmente conducen a interpretaciones sesgadas que en nada ayudan a la búsqueda de soluciones integrales. Hace algunos años se realizó un esfuerzo nacional orientado justamente a la identificación del marco general para el desarrollo de un sistema de información estadístico en materia ambiental, pero lamentablemente las acciones no tuvieron la continuidad deseada.

La necesidad de contar con información ambiental oportuna, homogénea, confiable, actualizada y oficial, es sin duda, un asunto de interés nacional que trasciende las fronteras nacionales, pues es la base para mostrar un orden institucional en esta materia ante diversos foros y organismos internacionales que permanentemente requieren de datos e información oficial del país. A través del Fortalecimiento del Centro Nacional de Información Geoambiental estamos intentando subsanar estas deficiencias en el mediano plazo, desde una perspectiva global.

En el corto plazo, mediante un Convenio entre el MINAE y la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, solicitamos al Observatorio del

Desarrollo de la Universidad de Costa Rica, la preparación de un estudio sobre el estado del ambiente en Costa Rica, cuyos resultados se presentan en la presente publicación.

El objetivo principal del estudio es hacer un primer intento por sistematizar información relevante en el campo ambiental del país, que pueda servir como base para continuar desarrollando una capacidad institucional para la consolidación de un verdadero sistema de información ambiental en el país, que a su vez se conforme en la principal fuente de información para sustentar la toma de decisiones. Un segundo objetivo consiste en la identificación de los principales problemas ambientales, para que a partir de ello, se pueda ingresar en una etapa de revisión constructiva de la política ambiental nacional.

Un tercer objetivo, también muy importante y ligado con los anteriores es permitirme, al final de mi mandato como Ministra de Ambiente y Energía, rendir cuentas de mi labor, mis esfuerzos y lo que con ellos hemos avanzado y consolidado.

La tarea, vista toda junta, ha sido enorme. No toda exitosa o concluida, como será evidente. Pero sin lugar a dudas, refleja el trabajo conjunto de muchas personas, dentro y fuera del MINAE, que creen en el desarrollo humano sostenible y luchan por hacerlo posible. A todas ellas y ellos, mi afecto y agradecimiento.

Este documento aspira a decir hasta dónde llegamos y los caminos que quedan abiertos para las nuevas prioridades que han de fijarse. Los resultados que presenta el Informe, en términos generales son satisfactorios. Se confirma que el país ha enfocado sus esfuerzos hacia la conservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales, particularmente a la política forestal y de áreas silvestres protegidas y biodiversidad, no así a la atención de los problemas relacionados con el aire, la tierra y los ríos y mares, que se convierten así en las áreas de enfoque para la futura política ambiental del país.

Los anteriores resultados no son producto de la casualidad, pues como es bien sabido, los bosques y la biodiversidad asociada fueron el recurso natural más amenazado durante las últimas décadas, particularmente por efecto de la expansión de la frontera agrícola, a su vez alentada por una coyuntura internacional que favorecía las actividades primarias en los países en desarrollo; lo cual llevó a nuestro país a tener tasas de deforestación de las más altas del mundo. Las políticas de fortalecimiento del sistema de áreas protegidas y los incentivos a la conservación y el manejo sostenible, que tienen en el Sistema de Pago de Servicios Ambientales a su más moderno sucesor, se convirtieron en nuestros mejores aliados para revertir esa tendencia.

No obstante lo anterior, las políticas propiciadas no han sido lo suficientemente efectivas como para revertir el grave problema de la degradación de los suelos que propiciaron muchas actividades agrícolas, aunadas a las crecientes necesidades de crecimiento urbano producto de la explosión demográfica suscitada en las décadas de los sesenta y setenta, así como en los fenómenos migratorios que el país ha experimentado en los últimos quince años. Estas situaciones han incidido en la insuficiencia de las políticas orientadas al ordenamiento urbano, manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos que hoy en día generan problemas serios relacionados con la degradación de las cuencas y los recursos hídricos, tanto en ríos y lagos, como en nuestros mares, así como en la calidad del aire que respiramos. La ausencia de un marco regulatorio en materia de ordenamiento territorial sigue siendo sin duda una de las carencias más significativas del país, que no es exclusiva del sector ambiental, sino de la planificación del desarrollo nacional.

En estos campos específicos, una de las particularidades más relevantes consiste en la necesidad de una acción interinstitucional concertada, pues son varias las entidades públicas involucradas, por lo que quizás uno de los mayores retos que se plantean se refiere a la modernización del estado costarricense, aspecto sobre el cual se han planteado algunas iniciativas.

A pesar del reconocimiento de la persistencia de serias dificultades para enfrentar los problemas relacionados con el control de la degradación de los recursos naturales, también es importante resaltar, logros del país que parten de analistas internacionales especializados en esta materia; pues el país también merece conocer este tipo de información.

Sin embargo, como sabiamente dicen aún nuestros campesinos, no debemos “dormirnos en los laureles”. Al contrario, debemos tener la sabiduría y honestidad para reconocer nuestras debilidades y desafíos, y convertirlos en oportunidades para continuar por la senda de la superación sin mezquindades políticas. Ya se han sentado las bases para que en materia ambiental podamos empezar a fortalecer o a definir, según sea el caso, verdaderas políticas de Estado, velando por el interés nacional y la sostenibilidad en el largo plazo y lo que es aún más importante, colocando a las personas, mujeres y hombres, como centro y destinatarios de esas políticas y reconociéndolos como sujetos activos en la toma de decisiones que afectan directamente sus vidas.

*Elizabeth Odio Benito
II Vicepresidenta de la República
Ministra, Ministerio del Ambiente y Energía
Mayo, 2002*

Introducción

La publicación de este primer informe *GEO Costa Rica: una perspectiva ambiental* por parte del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de la República de Costa Rica, responde a dos objetivos principales. En primer lugar, se busca establecer un mecanismo de rendición de cuentas ante la sociedad costarricense, en el campo de las políticas ambientales. En segundo lugar, responde a una recomendación del Foro de Ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe para elaborar evaluaciones ambientales integradas de orden nacional y regional como instrumento en el proceso de diseño e implementación de políticas en este campo.

Ante la decisión ministerial de elaborar el informe, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ORPALC), en su calidad de organismo de coordinación técnica del Foro de Ministros, solicitó al Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica (OdD-UCR) colaborar con el MINAE brindando asesoramiento técnico y facilitando el proceso de elaboración del informe. El OdD es centro colaborador para Mesoamérica del PNUMA en el proyecto GEO (*Global Environment Outlook*), ocupado desde 1995 de la elaboración de evaluaciones ambientales integradas de ámbito global, regional y nacional.

Las evaluaciones ambientales integradas propuestas por el PNUMA en su proyecto GEO suponen un análisis consultado sobre el estado del ambiente y las políticas de respuesta a este estado, incluyendo una consideración de las presiones que determinan el estado ambiental, y los impactos que resultan de ellas, tanto en el orden social como natural. El análisis se centra en los diferentes recursos que constituyen el acervo natural de un país o región: la tierra, los bosques, la biodiversidad, las aguas, las zonas costeras y marinas, así como la atmósfera. Se incluye igualmente una consideración específica de la situación ambiental en las áreas urbanas, así como el tema de los desastres (en lo relativo a sus causas e impactos relacionados con el ambiente natural) y, finalmente, el análisis especial de

los impactos del estado del ambiente en la salud humana. También es fundamental en el enfoque GEO la elaboración de un conjunto de escenarios sobre tendencias previsibles o deseables en la evolución futura de la situación ambiental, que permita orientar la toma de decisiones en este campo.

En este primer ejercicio para Costa Rica, la disponibilidad de recursos técnicos y financieros permitió una aproximación razonable en la aplicación del enfoque GEO. Partiendo de la finalidad de apoyar las funciones de rectoría del MINAE en el campo de la información y asistencia en la toma de decisiones, los objetivos específicos se centraron en establecer una “línea base” —es decir, un punto de referencia para evaluaciones posteriores— que contribuyera al establecimiento de un sistema nacional de información ambiental y un conjunto básico inicial de series estadísticas en este campo.

Para acercarnos a estos objetivos, el proceso de elaboración del informe empezó por el establecimiento de un grupo de puntos focales temáticos dentro del MINAE, con el cometido de promover y facilitar las acciones necesarias —entre ellas, identificar las variables e indicadores fundamentales para la evaluación ambiental integrada, así como los expertos relevantes en la elaboración del análisis y, finalmente, acometiendo en buena medida la redacción inicial de informes temáticos que constituyen la base de esta publicación. El grupo de puntos focales logró desarrollar de manera muy satisfactoria las acciones encomendadas, convirtiéndose en el principal acervo humano para esfuerzos posteriores en este campo por parte del MINAE, y avanzando la finalidad de construcción de capacidades institucionales que anima al PNUMA con su proyecto GEO. La lista de puntos focales del MINAE se encuentra en el apéndice de *Reconocimientos*.

Un segundo paso importante en la elaboración del informe fue la convocatoria del grupo de expertos identificado por los puntos focales del MINAE, quienes contribuyeron a perfilar mejor los problemas existentes en el campo ambiental en el país, así como las

variables más importantes para su análisis. El resultado de su trabajo se ha presentado en un primer informe técnico de avance, editado en octubre de 2001; la lista completa de personas que colaboraron en esta fase también se encuentra en el apéndice de *Reconocimientos*.

Por su parte, al Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica le correspondió aportar insumos conceptuales y metodológicos, recopilar los datos necesarios y construir las series históricas correspondientes, así como coordinar la elaboración y edición de los informes. La revisión atenta de los borradores del informe por parte del equipo de ORPALC-PNUMA en México, así como por parte de la Ministra de Ambiente y Energía, Licda. Elizabeth Odio Benito, resultaron invaluable en esta fase final del proceso.

El resultado de estos esfuerzos está a la vista. En el capítulo 1, sobre el estado del ambiente, se pasa revista a la situación actual de los principales recursos naturales en el país: tierra, bosques, biodiversidad, agua, costas y mares, así como atmósfera. Las secciones ini-

cialmente previstas sobre áreas urbanas y desastres no pudieron completarse y quedan pendientes para próximos esfuerzos. En el capítulo 2 se realiza un recuento de las principales acciones de política emprendidas en los últimos años en el país, con énfasis en los cuatro años correspondientes a la Administración Rodríguez Echeverría. No obstante la amplitud del análisis presentado en este capítulo, las limitaciones de este primer ejercicio impidieron avanzar suficientemente en la valoración crítica de las políticas impulsadas, así como de la organización general de la gestión ambiental en el país (tanto pública como privada); queda ello pendiente también para el futuro. Finalmente, el ejercicio de elaboración de escenarios, contemplado inicialmente, no pudo intentarse, y pasa a formar parte de la agenda futura.

Esperamos que lo logrado, tanto como sus limitaciones, constituya un aliciente para continuar avanzando por la senda de la evaluación integral de la situación ambiental en Costa Rica.

Capítulo 1. Estado del ambiente: una primera aproximación

Perfil socioambiental de Costa Rica

Costa Rica se ubica justamente en el centro del continente americano. Limita al norte con Nicaragua, al sur con Panamá, al este con el mar Caribe y al oeste con el océano Pacífico. Debe su nombre o topónimo a Cristóbal Colón. En 1502, en su cuarto viaje, el navegante creyó llegar a una costa con gran riqueza mineral.

Costa Rica se localiza entre los paralelos 11°13'12" y los 8°02'26" latitud norte y entre los meridianos 82°33'44" y 85°57'57" longitud oeste. Está en plena zona tropical, a 1 000 kilómetros de la línea ecuatorial. El territorio guarda una forma trapezoide donde las distancias entre los extremos no son grandes. Así, mantiene un ancho promedio de 190 kilómetros. La línea de costa pacífica mide 1 254 kilómetros y la caribe posee 220 kilómetros; respecto a los límites internacionales con los países del norte y sur, la frontera con Panamá mide 363 kilómetros y la de Nicaragua se extiende por 300 kilómetros.

Es un país relativamente pequeño: su superficie alcanzaba hasta 1991 una extensión de 51 100 kilómetros cuadrados, cuando el terremoto de Limón produjo un levantamiento de la costa que incrementó la superficie del país a 51 450 kilómetros cuadrados.

La plataforma continental ha sido calculada en 18 600 kilómetros cuadrados, cifra que representa un 35 por ciento del territorio nacional. De esa área, un 87 por ciento está bajo las aguas del Océano Pacífico (15 600 kilómetros cuadrados), los restantes 2 400 kilómetros cuadrados corresponden a la plataforma del Caribe. Es importante mencionar que esta característica es anormal, porque la plataforma más extensa se da en sitios tectónicamente más estables.

Abarca 343,90 kilómetros cuadrados de territorio insular; posee 36 islas. Según la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, todo estado con salida al

mar tiene derecho a un mar territorial de 12 millas de ancho (unos 22 kilómetros), sobre el cual ejerce plena soberanía y es utilizado más bien con fines pesqueros, turísticos y minerales. La Convención establece además una zona económica exclusiva de 200 millas (370 kilómetros) llamada mar patrimonial. En total, el país posee un mar patrimonial de 500 000 kilómetros cuadrados, fundamentalmente por la jurisdicción debida a la isla del Coco, fronteriza con las aguas jurisdiccionales de Colombia y Ecuador. A partir de la isla del Coco se miden el mar territorial y la zona económica exclusiva.

El territorio costarricense se divide en las siguientes regiones de planificación: Central, Chorotega, Brunca, Huetar Atlántica, Huetar Norte y Pacífico Central. Desde el punto de vista político administrativo, el país posee siete provincias, 81 cantones y 463 distritos.

Una de las características más importantes de Costa Rica es su posición intercontinental e interoceánica, lo cual le da una gran particularidad. La posición transversal a los meridianos y su eje montañoso central de dirección noroeste-sureste, se interpone a la influencia dominante de uno y otro océano, originando una gran diversidad climatológica y ecológica. Posee casi todas las variedades de clima desde cálido y húmedo en el Caribe a cálido y seco en la vertiente del Pacífico, y frío en las cimas, lo cual lo asemeja a algunas partes de clima templado del continente.

Su formación se inició hace unos 150 millones de años, en el Mesozoico, en el amplio canal que entonces separaba el norte y el sur de América. Hace tres millones de años, el levantamiento de tres cordilleras volcánicas sobre el nivel del mar, en altitudes de hasta 3 800 metros, constituyó un pequeño puente de carácter geológico entre las dos masas subcontinentales, y de naturaleza biológica entre los

Tierras

Gran parte de los nutrientes o nutrimentos que hay en nuestros alimentos provienen del suelo. En tanto el suelo se mantenga en su sitio por la vegetación, acumula agua y la libera en forma gradual, en vez de hacerlo en forma de torrente devastador. Los organismos degradadores del suelo reciclan los compuestos químicos claves que necesitan los seres humanos y otros seres vivos. Las bacterias que hay en el suelo descomponen formas degradables que caen sobre él. En el suelo se dan complejas interrelaciones, por lo tanto, que constituyen el soporte físico de la vida.

Con todo, desde el inicio de la agricultura el ser humano ha abusado de este recurso que se creía inagotable.

Pese a la escasa información actualizada disponible se revisará el deterioro a que el recurso está sometido, las causas y erosión. Posteriormente, se mencionarán algunos datos sobre agroquímicos y agricultura orgánica.

Deterioro del suelo

La historia de Costa Rica frente a la recuperación de los recursos naturales y particularmente los suelos, es similar a la del resto de los países subdesarrollados: carece de datos actualizados y sistematizados que permitan un buen diagnóstico.

reinos del neoártico y el neotrópico.

Resultante de la interacción de los factores climáticos, los altitudinales, la acción reguladora térmica de ambos océanos, una historia geológica muy activa con emersiones, hundimientos y vulcanismo y la influencia de las últimas glaciaciones, en Costa Rica existe una pluralidad de hábitat naturales: bosques tropicales secos, pantanos, manglares, bosques lluviosos, bosques nubosos, arrecifes de coral, playas, páramos, lagos, ríos y praderas. Pese al predominio de una flora y fauna neotropical se han localizado especies neoárticas en las tierras altas. De ahí que el país sea en la actualidad uno de los más biodiversos del planeta; considerando la densidad poblacional, con el 0,001 por ciento de la superficie del planeta, podría catalogarse como el de más alta diversidad del mundo.

Cerca de un 1,5 por ciento de las especies son endémicas. El endemismo se produce especialmente en grupos muy conocidos, tales como mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios y plantas. Los anfibios son los que poseen el mayor porcentaje de endemismo (20 por ciento), seguido por los reptiles y los peces de agua dulce; las aves tienen el menor porcentaje (0,8 por ciento).

Según el último censo de población al 31 de junio del 2000, el número de habitantes era de 3 810 179 habitantes (1 902 614 hombres y 1 907 565 mujeres). El 59 por ciento de la población es clasificada como urbana, con un 50 por ciento de hombres. La mayoría de los habitantes se concentra en la provincia San José (35 por ciento).

Para el 2000, la densidad demográfica fue de 75 habitantes por kilómetro cuadrado y va en aumento. Así, en 1950 era de 17 habitantes por kilómetro cuadrado; veinte años más tarde se duplicó (34), y se estima que el decenio de 1990 empezó con 59 habitantes por kilómetro cuadrado.

De hecho, el 50 por ciento de los cantones supera el promedio nacional, y entre los más poblados, Tibás posee una densidad de 8 913 y el cantón San José de 7 021 habitantes por kilómetro cuadrado. Comparativamente, la densidad poblacional nacional es alta, ya que Canadá posee aproximadamente 2,74 habitantes por kilómetro cuadrado, México tiene 51,81 habitantes por kilómetro cuadrado y Brasil que mantiene 20 habitantes por kilómetro cuadrado.

Costa Rica tiene la más alta esperanza de vida de América Latina, con 74,8 para hombres y 80,3 años para mujeres en 2000 (promedio 77,4 años). Se prevé que desacelerará su ritmo ascendente y se estabilizará durante el primer cuarto del siglo entrante en un promedio de 76,5 años a nivel nacional.

Varios indicadores demográficos van en descenso. La tasa global de fecundidad pasó de 7,29 en 1960 a 2,35 hijos en 2000, con una tendencia a mediano plazo de 2 hijos/mujer. La tasa bruta de natalidad fue de 50,8; 34,4; 31,2; 26,9 y 19,9 en 1960, 1970, 1980, 1990 y 2000, respectivamente. El país tiene actualmente una de las tasas de defunciones más bajas del mundo (3,8 por mil habitantes en 2000). Por su parte, la mortalidad infantil es de 12 por mil nacidos vivos. La tasa promedio de crecimiento para el 1995-2000 fue de 2,2 por ciento, proyectándose para 2025 una población de 5,7 millones.

Se considera que Costa Rica cuenta con un perfil demográfico moderno, donde el comportamiento reproductivo de la población joven que caracteriza al país, junto con la creciente proporción de personas en edades activas así como de adultos mayores, determinan la coexistencia de demandas provenientes prácticamente de todos los grupos poblacionales, lo que plantea grandes desafíos para el Estado y la sociedad.

Sin embargo, se reconoce la existencia de un serio proceso de degradación de los suelos en al menos un 10 por ciento de la superficie nacional, especialmente en Guanacaste y en el Pacífico Central, regiones a las que se les considera zonas vulnerables. Además se estima que el 26 por ciento de los suelos están siendo sobreutilizados con actividades agropecuarias y el 45 por ciento, son subutilizados (CADETI, 1998).

Gran parte de las causas de la degradación de los suelos en Costa Rica se encuentra en las serias pérdidas de las zonas boscosas y en la disminución subsiguiente de la fertilidad. De este modo, se estimó para 1994, que la degradación equivalía al 7,7 por ciento, del producto interno bruto (CADETI, 1998).

¿Qué se entiende por degradación del suelo?

La degradación es la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica, ocasionada por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de las actividades humanas y las pautas de poblamiento, tales como la erosión eólica o la hídrica. El suelo sufre un deterioro de sus propiedades físicas, químicas, biológicas y económicas. La degradación también incluye la pérdida duradera de la vegetación natural (CADETI, 1999).

Los desequilibrios hídricos, las fuertes pendientes y el mal uso de las tierras son factores importantes en la degradación del suelo. En ciertas zonas ocurren precipitaciones de hasta 8 000 milímetros por año, mientras que en otras, disminuye a 1300 milímetros anuales. Hay regiones donde está disminuyendo paulatinamente la cantidad de lluvias anuales y en otras ocurren, en breves períodos de tiempo, grandes aguaceros y torrentes provocando daños de envergadura a los suelos y a los sistemas productivos (CADETI, 1998).

La pérdida de vegetación y de cubierta forestal aumenta la escorrentía y obstaculiza o bloquea los procesos de infiltración y percolación que alimentan los acuíferos. Por lo general, la reducción del área boscosa se acompaña del cambio en el uso de la tierra a cultivos con tecnología inadecuada, lo que agrava los pro-

cesos erosivos y favorece la pérdida de la materia orgánica y de la fertilidad de los suelos. Un indicador de este fenómeno es el índice de racionalidad en el uso de la tierra (IRUT), que muestra la capacidad de un país para adecuar el uso actual al uso potencial del suelo, si el indicador tiende a cero implica que se está abusando del recurso tierra en detrimento del uso bosque. En una comparación entre los países centroamericanos El Salvador y Costa Rica obtienen los valores más bajos: 0,1 y 0,3, respectivamente (Observatorio del Desarrollo, 2001).

Las quemas en zonas secas y la existencia de pastizales en sitios no aptos, también son factores de degradación. Igualmente son preocupantes, la formación de pequeñas fincas en zonas montañosas y la desigual distribución de la tierra que han obligado a la utilización de zonas frágiles, así como a un inadecuado manejo de los recursos en cuencas hidrográficas.

Uno de los detonadores del abuso del suelo ha sido la estructura productiva que se desprende del patrón de desarrollo en los últimos cincuenta años, obstaculizando e incluso destruyendo la capacidad de la cubierta vegetal para regenerarse. Ello ha generado, a su vez, alteraciones climáticas, erosión y un desarrollo de suelos pobres, en combinación con un descenso en el contenido de nutrientes y un cambio general de los mecanismos de escorrentía en la superficie y dentro del suelo.

En lo relativo a la erosión del suelo, solamente se cuenta con datos para algunas microcuencas y cuencas, las cuales son área de interés en el marco de proyectos de desarrollo específicos. Hay una iniciativa nacional, liderada por la Comisión Asesora contra la Degradación de Tierras (CADETI) para realizar un mapa de erosión sufrida a nivel nacional, pero está en construcción.

Un estudio del Instituto Costarricense de Electricidad en la parte alta y media de la cuenca Río Reventazón informa sobre las tasas de sedimentación particularmente significativas en la vertiente norte de la

cuenca, sobresaliendo la subcuenca Birris con 28,3 toneladas por hectárea por año y la subcuenca Reventado con 23 toneladas por hectárea por año. En la vertiente sur, las tasas son menores a ocho toneladas por hectárea por año con excepción de la subcuenca del río Tuis (15,7 toneladas por hectárea por año) donde hay mayor cobertura vegetal. (SOGREAH-GCA-SI-ENERGIA 69, 2000).

Entre los posibles impactos por la pérdida de fertilidad y en ausencia de medidas de conservación, se ha estimado que los sembradíos de café de altura podrían disminuir en cerca de un 10 por ciento en las tierras altas en un período de diez años (Lutz, Pagiola y Reiche, 1994 en Scherr, 1999).

Cuesta (1994 en Scherr, 1999) comparó el efecto de la erosión sin controles en tres ecozonas del país, encontrando que la productividad del café de altura declinó a la mitad en tres años. Los terrenos en zonas altas cultivados de papa declinaron más lentamente, cerca del 40 por ciento en cincuenta años. Por su parte, la producción de tiquisque en tierras bajas declinó más de la mitad durante el primer año, y hasta cero en los cuatro años siguientes (Scherr, 1999).

La autora señala que esos datos probablemente subestimen la efectividad de las prácticas de protección de suelos de los agricultores, particularmente sobre suelos más resistentes a la erosión y en campos de cultivo permanentes. Ello no obstante, aunque los datos más recientes son de 1994, la pérdida anual de fertilidad o del suelo mismo por erosión sigue siendo alta, y como se mencionó se estimó en un 7,7 por ciento del PIB para 1994 (CADETI, 1999).

Problemas de sequía e inundaciones

Costa Rica ha incrementado su vulnerabilidad ante los problemas de la sequía y las inundaciones, como consecuencia de la falta de planificación en el proceso de urbanización, el acelerado crecimiento poblacional y el inadecuado desarrollo de las actividades productivas, entre otras. En el caso de las zonas más afectadas por períodos secos prolongados, los requerimientos de agua para consumo humano son mayores para ciertos usos, como las actividades de riego, la producción energética y las demandas del sector turístico.

Costa Rica en el contexto mundial de la desertificación

La crisis ecológica de los países de África del Norte, a finales de la década de 1960, internacionalizó el tema de la desertificación. Hasta ese momento, la literatura y la investigación científica sobre el tema en particular, era poca.

En la primera Conferencia de las Naciones Unidas de Nairobi de 1977, convocada sobre el tema, los representantes de los países invitados no pudieron definir ‘desertificación’ y pusieron énfasis en los aspectos biofísicos como causas principales. Desde entonces, a lo largo de estas décadas y a pesar de los esfuerzos por cambiar la estrategia inicial propuesta y los recursos destinados por los países miembros, se ha avanzado poco.

Una encuesta sobre degradación de suelos (GLASOD) realizada por el International Soil Reference and Information Centre estimó para 1997, “que cerca de 9 millones de hectáreas alrededor del mundo se encontraban en ese momento en degradación extrema, con sus funciones bióticas originales totalmente destruidas y 1,2 billones de hectáreas, es decir, el 10 por ciento de la superficie vegetal del planeta en degradación moderada” (WRI, 1996-1997).

Particularmente, para América Central se determinó que “cerca de un tercio del suelo estaba degradado, incluyendo el 74 por ciento de la tierra destinada a la agricultura y el 38 por ciento del bosque, principalmente por erosión hídrica. Según ese informe la mitad de los suelos degradados estaban moderadamente afectados y la otra mitad severamente afectados” (Scherr, 1999).

Aunque hay discrepancia en los datos existentes por las metodologías utilizadas¹, se puede afirmar que en los últimos 50 años, es grave la pérdida de productividad, por los daños causados en el suelo en el mundo y, particularmente en nuestra región, donde los datos son superiores a los de África.

Tres años después de publicado ese informe, en la Conferencia de las Naciones Unidas del 2000, se señala que “la degradación de suelos, lejos de frenarse, avanza a un ritmo de 20 millones de hectáreas al año” (<http://www.ideal.es>). Asimismo en consultas a especialistas nacionales, se dice que “el 25 por ciento de las zonas áridas de América Latina y el Caribe están seriamente dañadas y, para el caso de Costa Rica se presume que al menos un 10 por ciento de la superficie nacional tiene problemas de degradación serias, cerca del 26,6 por ciento de los suelos están sobreutilizados y el 45,2 por ciento de la tierra es subutilizada” (Memoria Primera Jornada Nacional de Sensibilización, 1999). Esta situación, no solo se presenta en Costa Rica. Para los países de la región registra, además, las graves consecuencias frente a la capacidad productiva del suelo.

En particular, las pérdidas humanas y económicas asociadas a eventos meteorológicos en los últimos años han sido significativas. Se han dado problemas de salud ante los cambios climáticos, ha aumentado el costo económico por la disminución en la producción, la destrucción de infraestructura y la pérdida de biodiversidad, y se ha tenido que desviar los escasos recursos nacionales para atender las zonas de emergencia.

Existen en el territorio costarricense diferentes zonas propensas a la sequía y a las inundaciones, como producto de la variabilidad climática generalmente asociada al fenómeno de *El Niño* (Oscilación del Sur) y a otros factores como las prácticas agrícolas inapropiadas y la deforestación. Ello implica un impacto importante en la degradación del suelo, dado que este proceso está íntimamente ligado no sólo al mal uso de la tierra, el manejo inadecuado de las aguas y la pérdida de cobertura boscosa, sino también a las variaciones agudas en los ciclos de precipitación.

Estos ciclos de precipitación generan en algunas zonas de Costa Rica desbalances hídricos considerables. Aunque la desertificación como tal no es un fenómeno que afecte a Costa Rica, los parámetros utilizados por la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación incluyen la degradación de tierras en zonas no sólo áridas o semiáridas, sino también subhúmedas. Según estos parámetros, ciertas zonas de Costa Rica —particularmente en la península de Nicoya— son propensas a la desertificación, por la combinación de períodos secos prolongados con procesos de degradación de suelos como consecuencia de un uso inadecuado (J. Retana, IMN, comunicación personal).

Agricultura

Los agroecosistemas, tanto los monocultivos, los policultivos como los sistemas agroforestales representan, además de un valor comercial, una forma de conservación de material genético. Poco más de 450 000 hectáreas, están dedicadas a cultivos agrícolas. El promedio en los últimos 10 años, ha sido de 442 000 hectáreas.

Los principales cultivos en extensión de área de producción para 1999, seguían siendo los tradicionales, tales como el café, el banano y la caña de azúcar; cerca de un 45 por ciento del total de hectáreas que se dedican a cultivos agrícolas en el país. Un 27 por ciento, corresponde a granos básicos. Sin embargo, éstos se mantienen en un promedio de 120 000 hectáreas desde 1993. En los no tradicionales, destacan por su aumento progresivo en el área de producción desde 1990, las frutas, las hortalizas, y, las raíces y tubérculos (SEPSA, en Obando, 2002, en prensa).

En cuanto a producción por hectárea cultivada según la actividad agrícola, en el año 2000 sobresalió el arroz pues superó los 4 360 kilogramos por hectárea, seguido por el banano con 2 126 cajas por hectárea y el maíz con 1 882 kilogramos por hectárea. Respecto a 1999, en productos como el banano, el cacao, el café, la caña de azúcar y el arroz la producción por hectárea disminuyó. En el cultivo del frijol, la producción desde 1997 ha tenido una tendencia hacia el crecimiento pero todavía no alcanza la producción de 649 kilogramos por hectárea que había en 1996. Por su parte, el maíz ha tenido fluctuaciones y los 1 882 kilogramos por hectárea no superan los 1 906 kilogramos de 1994 (MAG, 2002).

El crédito en actividades agrícolas como proporción del crédito total para el sector privado tuvo una significativa y constante reducción durante la década de 1990, pasando de casi el 17 por ciento en 1990 a 7,27 por ciento en el 2000, disminuyendo aún más para el 2001, al 7,11 por ciento (ver el Anexo Estadístico, cuadro 7).





están aplicando al año alrededor de 20 kilos de plaguicida puro (Chaverri, 2001).

Para Costa Rica la importación de agroquímicos implicó en el año 2001, un gasto de 126,2 millones de dólares invertidos en plaguicidas. Por su parte, en fertilizantes se invirtieron 65,8 millones de dólares para ese mismo año. Llama la atención que respecto al año 2000, en plaguicidas hubo un aumento en la importación del 26 por ciento mientras que en los fertilizantes significó una reducción del 29 por ciento (Cámara de Insumos Agropecuarios, 2002).

Cantidad de agroquímicos importados

Aunque el área cultivada se ha mantenido bastante constante en los últimos años, hay una tendencia a aumentar el uso de plaguicidas. El plaguicida que más se importa en el país es el mancozeb, que se usa principalmente en banano, café y en muchos productos debido a su amplio espectro. El segundo en importancia es el bromuro de metilo, fumigante de suelo principalmente usado en melón y flores. Otro plaguicida importante en cuanto al volumen de importación, es el paraquat.

En Costa Rica los fungicidas y los herbicidas son los agroquímicos que más se utilizan. Fungicidas del tipo mancozeb, es el grupo de mayor importación con un 48 por ciento. Le sigue el grupo de los herbicidas y, después los insecticidas. Hay otros que son de menor uso (PLAGSALUD, Foro Emaús, Rel-UITA, 2001).

De los insecticidas, las familias de mayor importación son los ditiocarbomatos. Se incluyen los organofosforados, los alifáticos y los ácidos fosforosos.

Tomando en cuenta el área agrícola cultivada y excluyendo el área correspondiente a pastos, la importación desde 1992 hasta 1998 aumentó en un promedio de 12 kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año, a un volumen que ronda los 18-20 kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año. Es decir que, por cada hectárea cultivada en el país, se

La producción orgánica en Costa Rica presenta una tendencia ascendente. Se ha constituido en una opción productiva de auge, que genera beneficios económicos y ambientales cada vez más relevantes en el sector agropecuario. Las estadísticas del Programa Nacional de Agricultura Orgánica del Ministerio de Agricultura y Ganadería, registran hasta el año 2000, un total de 3 000 productores, los cuales realizan producción orgánica ya certificados o en transición de convencional a orgánica, en 9 000 hectáreas (1,92 por ciento del total de las tierras dedicadas a la agricultura en el país).

Las principales fuerzas impulsoras del proceso son el mercado internacional y la motivación de productores y productoras por utilizar tecnologías que protegen el ambiente y la salud de quienes participan en el proceso. Se han planteado retos importantes, que marcan la necesidad de un trabajo futuro, a saber:

- Articulación entre el conocimiento de la dimensión del mercado y su demanda, con la adaptación y difusión de tecnología.
- La incorporación dentro de las instituciones del sector agropecuario, de una visión integrada que articule de una manera estructural en el acompañamiento técnico de las instituciones hacia el sector privado, las tendencias de los mercados dinámicos, con las condiciones socioeconómicas y agroecológicas de los sistemas de producción.

Bosques

Los bosques suministran al ser humano elementos para satisfacer sus necesidades de aire limpio, agua, biodiversidad, belleza escénica y por ello, son fundamentales para el desarrollo humano sostenible del país. De modo que, los bosques deben ser vistos como un complejo de recursos, más que como un recurso.

En la primera parte de la sección se verá cómo mediante la deforestación y la conversión de bosques primarios en plantaciones forestales se ha vivido una pérdida de la biodiversidad existente en la cobertura boscosa. En las siguientes dos secciones, el lector encontrará que prácticamente lo único en bosques se encuentra protegido por las áreas silvestres.

En la segunda parte se pasará lista de las presiones a que el recurso bosque está sometido. Entre ellas, las más importantes son el aprovechamiento forestal liberalizado con un control ineficiente, los problemas financieros relacionados con el bajo rendimiento de corto plazo de la reforestación como actividad económica, la constante amenaza de los incendios forestales y el desconocimiento y falta de valoración de los servicios ambientales.

La determinación de la magnitud de la tala ilegal, similar a cualquier otra actividad ilícita, es una tarea muy difícil: CATIE (2001), mediante dos metodologías diferentes, obtuvo resultados divergentes. Así, determinó que el volumen de la tala ilegal entre 1985 y 1998 osciló entre el 58 y el 26 por ciento, respectivamente del total de madera consumida en el país, con una tendencia a la baja. Por otro lado, una encuesta con informantes claves arrojó valores entre un 28 y 41 por ciento, con un promedio ponderado de 35 por ciento.

El estudio de cobertura forestal de 1997, utilizando la percepción remota, estimó que el país tenía una cobertura forestal del 44 por ciento, así como una deforestación cercana al uno por ciento anual. Para verificar la consistencia de estos resultados y crear un mapa base para el año 2000, con fines de planificación a nivel nacional, el Centro Científico Tropical (CCT) y el Laboratorio de Sistemas de Observación Terrestre (EOSL) de la Universidad de Alberta en Canadá con apoyo del FONAFIFO, realizaron un nuevo estudio para determinar la situación actual de la cobertura forestal de Costa Rica.

Pérdida y fragmentación de la cobertura forestal

El comportamiento de la sociedad desde hace varias décadas ha conducido al agotamiento y a la degradación de ecosistemas. El país tiene grandes problemas de tala ilegal, los cuales responden a diversas causas de orden económico, social, cultural, político y legal y es un problema asociado más a la corta de árboles en potreros y sistemas agroforestales que a la cosecha en los bosques primarios (CATIE, 2001).



De acuerdo con los resultados de este estudio, Costa Rica tiene aproximadamente 45,4 por ciento de cobertura forestal, y si se suman los manglares y plantaciones se llega a 46,3 por ciento. Además, el estudio establece que durante el período 1997-2000 se experimentó una pérdida de cobertura forestal de 9 100 hectáreas, equivalente a una tasa anual de 3 000 hectáreas, menor a la obtenida en 1997, lo que confirma una fuerte tendencia a disminuir el proceso de cambio de uso de la tierra. En efecto, la tasa de deforestación en las décadas de 1960 y 1970 fue de unas 60 000 hectáreas por año, entre las mayores del mundo (Obando, 2002, en prensa).

Las zonas norte y Caribe presentaron entre 1996-1997 los procesos más activos e importantes de deforestación, provocando la fragmentación de ecosistemas. Las áreas de conservación con mayores tasas de pérdida forestal fueron la de Tortuguero (8,0 por ciento), La Amistad Caribe (5,2 por ciento), Cordillera Volcánica Central (5,1 por ciento) y Arenal Huetar Norte (4,5 por ciento) (Contraloría General de la República, 2000). (Ver mapa de cobertura forestal 96-97 en el Anexo 2).

Costa Rica ha recuperado lentamente su cobertura boscosa, pero su calidad es diferente que la de los bosques primarios. Se reconoce el papel de los incentivos forestales y el pago de servicios ambientales como

estratégicos en la recuperación lograda. Sin embargo, es necesario replantear su distribución geográfica nacional, para eliminar progresivamente el efecto de islas y favorecer la compactación de parches de bosque (FONAFIFO, 2001). (Ver mapa de cobertura forestal 2001 en el Anexo 2).

Por otro lado, existen grandes preocupaciones por parte de algunos sectores de la sociedad por la transformación de los bosques primarios a ecosistemas boscosos de inferior calidad, como resultado de la extracción de madera y otros productos. Finalmente, preocupa que la mayor concentración de los bosques forme parte del sistema nacional de áreas silvestres protegidas, en donde las limitaciones para su aprovechamiento dependen de la categoría de manejo que posea cada una de ellas.

En la actualidad, el 25,58 por ciento del territorio nacional forma parte de las siete categorías de manejo del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Sin embargo, el Estado costarricense es dueño de 213 906 hectáreas (16,4 por ciento); el porcentaje restante son fincas de propiedad privada cuyas restricciones de uso no han sido pagadas o compensadas a los propietarios por falta de recursos económicos.

Una de las principales presiones futuras sobre los recursos boscosos se dará precisamente en las áreas protegidas, cuando el poco remanente boscoso fuera de ellas se agote.



El recurso bosque sometido a muchas presiones

Aprovechamiento forestal

Anualmente, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), autoriza alrededor de 3.500 permisos en las siguientes categorías: bosque natural, terreno de uso agropecuario sin bosque, sistemas agroforestales, aprovechamiento de árboles caídos, concesión, y en sitios de conveniencia nacional. Este número de permisos representa la corta de al menos 65.500 árboles, con un volumen aproximado de 230.375 metros cúbicos (MINAE, 2000).

De acuerdo con la Ley Forestal 7575 y su reglamento, la responsabilidad para el seguimiento, control y protección, corresponde principalmente a la administración forestal del estado, que es el SINAC, y a los regentes forestales, quienes deben velar porque las disposiciones técnicas y administrativas para el manejo y aprovechamiento se realicen de conformidad con lo establecido en los planes de manejo, para el caso de bosques, y con los inventarios, para el caso de árboles en terrenos agropecuarios.

La ley forestal liberalizó las plantaciones forestales, volviendo innecesarios el permiso y la autorización para su corta. Si el interesado desea trasladar la madera cortada a una industria o fuera de la propiedad, deberá portar un “Certificado de Origen”, emitido por un regente forestal, con el propósito de dar fe de que ese producto no proviene de bosque natural.

No obstante, en el establecimiento de estos mecanismos de control existen limitaciones institucionales y jurídicas que impiden ejercer de forma eficaz esta función. La escasa disponibilidad de recursos financieros y logísticos, ninguna utilización de tecnologías modernas para el eficiente control, y la excesiva cantidad de requisitos y procedimientos, hacen que el trámite de los permisos sea engorroso. Todo esto incide en que los funcionarios deban dedicar más tiempo al cumplimiento de requisitos, que a la supervisión de campo (Contraloría General de la República, 2000).

Por otra parte, cuando se interponen denuncias, los procesos judiciales son muy lentos, los funciona-

rios carecen de conocimientos y de conciencia ambiental y por tanto, las sanciones establecidas en la Ley Forestal muchas veces no guardan relación o son incongruentes con el delito cometido. Así, la Ley incumple con el principio de tipicidad, según el cual debería contener una sanción para cada prohibición del texto normativo. Esta carencia hace compleja la labor sancionatoria del funcionario judicial y administrativo, y propicia un alto grado de inaplicabilidad de sus sanciones, generando desistimientos procesales, sobreseimientos judiciales, suspensión de procesos penales, falta de mérito y prórrogas extraordinarias, lo que en la práctica se traduce en la impunidad de los infractores (CATIE, 2001).

Industria forestal

La industria forestal costarricense se encuentra en un período de reacomodo o transición provocado por la progresiva escasez de madera nativa proveniente de los bosques regenerados en forma natural y de árboles en terrenos de uso agropecuario, y, por la oferta de madera proveniente de los bosques plantados (Carrillo, 2001).

Se estima que en los últimos cinco años, desapareció cerca del 5 por ciento de las industrias tradicionales de aserrío de trozas de diámetros mayores, equivalente a ocho aserraderos del total que señala el Censo de la Industria Forestal 1986-1987.

Otro factor que ha transformado la industria forestal es la proliferación de pequeñas industrias dedicadas al procesamiento de madera proveniente principalmente de plantaciones, para la elaboración de tarimas. La disponibilidad de nuevos conocimientos sobre: el manejo de las plantaciones, procesamiento de la madera de diámetros menores, así como los procesos secundarios como secado y encolados (tableros y “finger joint”), permite a algunas empresas privadas darle un mayor valor agregado a la madera.

La comercialización de los productos de la madera también ha sufrido cambios, pasando de un mercado pasivo a uno activo, como producto de la aparición de productos sustitutos y madera importada. Los cambios más visibles están relacionados con mejoras en los productos, inversión en publicidad y servicio al cliente. Otros cambios importantes son la mecaniza-

ción del equipo para el manejo de desechos y el equipo de secado artificial de la madera. En el caso del secado de la madera se considera que la capacidad aumentó en 1000 metros cúbicos en los últimos cinco años. (Estado de la Nación, 2001).

Aún cuando el panorama aparenta dinamismo, la actividad de reforestación ha disminuido desde 1992. Esta situación se debe a factores tales como la inseguridad en el mercado nacional e internacional para la venta de los productos provenientes de plantación de especies de rápido crecimiento, disponibilidad tardía e insegura de los recursos aportados por el Estado para el establecimiento de las plantaciones, y la baja capacidad del sector para absorber los productos de plantación.

Sin embargo, la principal limitante es que el flujo actual de ingresos de la producción forestal de reforestación impide que pequeños y medianos agricultores se dediquen a esta actividad, ya que requieren de grandes inversiones al inicio del proceso de producción, y que el grueso de los ingresos están concentrados al final del ciclo de producción, 12, 15 o 20 años después de fecha la plantación.

Se estima que el porcentaje de rendimiento de los aserraderos tradicionales alcanza hasta un 50 por ciento, a diferencia de los aserraderos de diámetros menores que en su mayoría están por debajo de este porcentaje. Bajo estas condiciones la industria forestal nacional produce unos 375 000 metros cúbicos de madera aserrada por año. En un sondeo sobre el consumo de madera proveniente de plantaciones se determinó que las industrias de transformación primaria de diámetros menores consumen un total de 264 000 metros cúbicos por año (Carrillo, 2001).

Consumo de madera aserrada por tipo de producto

Tipo de producto	Volumen
Madera para la construcción	205.000
Madera para muebles y puertas	75.000
Madera para embalajes	75.000
Madera contrachapada	12.500
Madera para artesanías	2.500
Madera para lápices	5.000
Total	375.000

Fuente: Carrillo, 2001

Generación de empleo

El sector forestal vinculado con la producción maderera genera 12 983 empleos a tiempo completo, excluyendo los de las plantaciones forestales y los vinculados con el manejo y la conservación de bosques (Estado de la Nación, 2000). Según otro estudio realizado en empresas del sector productor, transformador y comercializador de la madera, la generación de empleos a tiempo completo asciende a 21 645 (Alfaro y Herrera, 2000). Por supuesto, en ambos casos las cifras son positivas.

Durante el período 1996-2000, el monto máximo anual exportado por el país en madera y muebles fue de US\$ 62,1 millones, mientras que para el año 2000 se reportó una disminución a US\$ 34,3 millones. Ello representa una reducción del 45 por ciento. En cambio la importación de madera y muebles pasó de US\$ 2,62 millones a US\$ 7,66 millones en el quinquenio 1995-2000 (Estado de la Nación, 2001).

Productos sustitutos de la madera

Durante mucho tiempo la sociedad no había valorado los bienes y servicios que producen los bosques. Actualmente, viéndose el cambio de uso de la tierra con bosque a otros usos como inadecuado, se debate en el país si el aprovechamiento actual de la madera constituye una actividad productiva sostenible. Se han desarrollado tecnologías para la producción de productos sustitutos como una manera de proteger los bosques. Sin embargo, estos productos sustitutos consumen entre 8 y 1000 veces más energía que ésta en su elaboración, lo que hace que el impacto en el ambiente sea mayor.

Además los productos sustitutos de la madera requieren entre 50 y 1000 años para su descomposición, generando niveles importantes de contaminación. Por el contrario, la madera una vez desechada, tarda pocos años e incluso meses en descomponerse (FONAFIFO, 2001).

Reforestación como actividad económica

La planificación estratégica aplicada a los procesos de producción forestal es fundamental para par-

tipicar y tener éxito en las actuales condiciones de comercio internacional. Las consecuencias derivadas de los programas de ajuste estructural en el sector agropecuario, la apertura de mercados, la formación de bloques económicos mundiales, los tratados de libre comercio, la competencia con productos importados, son algunos de los factores externos que han de ser considerados al planificar la producción forestal. La inclusión de requisitos ambientales para tener acceso a mercados de exportación, la venta de servicios ambientales, el turismo ecológico y la conservación de recursos naturales constituyen oportunidades atractivas complementarias para fundamentar el desarrollo socioeconómico y ambiental del país en la actividad forestal (FONAFIFO, 2001; Sage, 2001).

Mediante la inversión de recursos del sector privado, el uso de los incentivos estatales y el pago de servicios ambientales, durante la última década fueron establecidas en el país más de 110 mil hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales. Se estima que la melina (*Gmelina arborea*) junto con la teca (*Tectona grandis*) constituyen más del 50 por ciento de la superficie ocupada por plantaciones forestales aprovechables en el país (Sage, 2001). El cultivo de árboles es la actividad productiva que cubre mayor área en el país, superando actividades tradicionales como el cultivo del café, banano, caña de azúcar y palma africana (Proyecto Estado de la Nación, 2001).

A pesar de ser indispensable para la adopción de decisiones en materia de producción forestal, en el país se carece de un sistema informático riguroso, con estadísticas actualizadas, que defina la base de recursos disponibles para desarrollar la industria de la madera, y generar bienes y servicios forestales de manera competitiva.

Es necesario el levantamiento de estadísticas que permita conocer el hectareaje por especie existente en el país, así como la distribución por región de las mismas, información indispensable para la planificación en la utilización y procesamiento del recurso.

Incendios forestales

Costa Rica, al igual que la mayoría de países del mundo, no escapa de la incidencia de incendios fores-

tales, representado principalmente por quemas agropecuarias e incendios forestales. En nuestro país, las zonas con mayor riesgo se ubican en el Pacífico Norte, Pacífico Central y parte del Pacífico Sur. De acuerdo con la división territorial del SINAC corresponden a las áreas de conservación Guanacaste (ACG), Tempisque (ACT), Pacífico Central (ACOPAC) y La Amistad Pacífico (ACLA – P). Tampoco escapan otras zonas ubicadas al norte, como es el caso de los distritos Los Chiles, Upala y Guatuso, localizados en el área de conservación Arenal Norte (ACA – HN).

De cuatro años de registros existentes (1998-2001), el año 1998 fue el que sufrió la mayor cantidad de incendios forestales como consecuencia del fenómeno de *El Niño-ENOS*. Las áreas de conservación Tempisque, Arenal Huetar Norte y Guanacaste fueron las más afectadas, debido a que las condiciones atmosféricas favorecieron la propagación de incendios forestales. Así las tres áreas de conservación abarcaron el 92,5 por ciento del área total quemada para el país. Para el año 2001, el Área de Conservación más afectada fue Tempisque abarcando el 52 por ciento del territorio arrasado por incendios forestales.

Valor del bosque

Además de buscar soluciones a la disponibilidad de materia prima, ha sido necesario desarrollar mecanismos que reconozcan el verdadero valor del bosque. Ello se ha impulsado mediante legislación y políticas vinculadas con el pago de servicios ambientales. La Ley Forestal N°7575 estableció en 1996 el financiamiento de los servicios ambientales mediante el impuesto selectivo de consumo a los combustibles y otros hidrocarburos.

La demanda por el pago de servicios ambientales superó la oferta de recursos financieros existentes (recordemos que la principal fuente de recursos proviene del impuesto al consumo de los combustibles) esto denota que hay una buena aceptación del sistema, por lo que se han desarrollado otras iniciativas como fuente de financiamiento para atender la demanda que existe. Por ejemplo, para el 2001, la demanda para todo el país es de 98 870 hectáreas y la oferta total para este mismo año es de 28 000 hectáreas (FONAFIFO, 2001).

Biodiversidad

A través de millones de años, la formación de especies nuevas y la extinción de otras que no se adaptaron a las condiciones ambientales cambiantes, han producido el recurso más valioso de la Tierra: la biodiversidad.

Costa Rica es uno de los veinte países del mundo con más alta diversidad de especies, expresada como número total de especies por unidad de línea. Por lo tanto, podría ser el país con más alta diversidad del planeta. Igualmente, en recursos boscosos se le clasifica como uno de los nueve países del mundo de extremadamente alta diversidad de organismos (Obando, 2002, en prensa).

Desde finales de la década de 1980, Costa Rica asumió políticas de uso sostenible de la biodiversidad, enmarcadas en la trilogía de ‘salvar, conocer y usar’ propuestas por la Estrategia Global de Conservación (WRI) y ratificadas en la formulación de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, durante los años 1997-1999. La Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES) de 1989, proceso participativo sectorial, fue el primer esfuerzo de planificación en el tema. A partir de entonces, los distintos gobiernos han retomado el tema, en mayor o menor grado. Estando en la agenda política nacional de todos los partidos políticos existentes. Sin embargo, la implementación de medidas integrales ha sido tarea difícil, y es aquí en donde el país tiene aún vacíos (MINAE, 2002).

Entre las principales amenazas a la biodiversidad costarricense se encuentran la alteración de los ecosistemas debido a la deforestación, sobreexplotación en actividades agrícolas y uso de recursos, avance de la frontera agrícola y contaminación de aguas, y la introducción de especies exóticas, cacería y extracción ilegal. También hay presiones de carácter legislativo, institucional y de gestión. Entre ellas deben mencionarse debilidades en legislación y disponibilidad de recursos humanos, falta de visión integral en el manejo de cuencas y ecosistemas, indebida valoración de servicios ambientales del bosque, limitado conociemien-

to científico sobre la biodiversidad y su estado, debilidades en monitoreo ambiental y políticas de incentivos que conducen a la fragmentación o destrucción de ecosistemas.

Estado de la biodiversidad

Gracias a diferentes esfuerzos realizados, desde mediados de los años de 1980, Costa Rica viene disminuyendo progresivamente su tasa de deforestación y a su vez, recuperando la cobertura boscosa (Ortiz, 2000).

A su vez, ha avanzado el conocimiento sobre la biodiversidad existente, especialmente en lo referente a especies, de las cuales se conoce hasta el momento cerca de un 17 por ciento, del medio millón que se cree existe en el país (Obando, 2002 en prensa).

Principales ecosistemas

Desde el punto de vista de los ecosistemas, Costa Rica tiene gran diversidad, tanto marinos como terrestres y de agua dulce. Aunque se han desarrollado diversos sistemas de clasificación ecológica, a la fecha ninguno se ha oficializado como el único, por tanto, en esta sección se agruparon en ecosistemas boscosos, humedales, marinos y agrícolas. Y, dado que han sido retomados en otras secciones de este documento se omitirán detalles de los tres primeros. Desde la perspectiva ecosistémica, se está realizando el inventario y mapeo de ecosistemas en varias áreas de conservación. Hasta el momento, están completos los inventarios del Área de Conservación Osa y la cuenca del río Savegre del Área de Conservación Pacífico Central y están en proceso, los de La Amistad-Pacífico y La Amistad Caribe (Paniagua, 2002, comunicación personal).

La cobertura forestal aumentó gracias al establecimiento de áreas protegidas, el pago de servicios ambientales e importantes cambios en la legislación forestal, de uso de la tierra. Por otra parte, las universi-

Causas de la pérdida de biodiversidad

TIPOS DE ECOSISTEMA	CAUSAS DE MAGNITUD RELATIVA ALTA	CAUSAS DE MAGNITUD RELATIVA MEDIA	CAUSAS DE MAGNITUD RELATIVA BAJA
Marino/ costeros y de agua dulce (ríos y cuencas)	✓ Eliminación de manglares para el desarrollo de producción acuícola y desarrollo de infraestructura vial y turística. ✓ Contaminación química y sólida producto de acarreo de sedimentos y agroquímicos, así como de desechos urbanos e industriales (desechos del café). ✓ Debilidades en la legislación y en la disponibilidad de recursos humanos requeridos para velar por su cumplimiento. ✓ Las principales zonas de recarga acuífera del país carecen de protección adecuada. ✓ Debilidades en visión integral del manejo de cuencas hidrográficas.	✓ Falta de capacidad para controlar la extracción de productos de flora y fauna tanto litorales (ej. en manglares y arrecifes) como marinos (pesca artesanal y comercial) y su trasiego. ✓ Escaso conocimiento de la biodiversidad asociada a estos ecosistemas, y una escasa valoración del recurso y sobre la necesidad de integrar políticas de uso sostenible. ✓ Potenciales conflictos en el uso del agua: abastecimiento doméstico, riego, generación hidroeléctrica y turismo. ✓ Potenciales impactos de la infraestructura para generación hidroeléctrica.	✓ Concentración de actividades turísticas.
Bosques	✓ Avance de frontera agrícola en sitios no aptos para este tipo de usos (humedales, laderas). Fragmentación excesiva que ha originado parches de bosques pequeños. ✓ Indebida valoración de los servicios ambientales del bosque ✓ Políticas de incentivos agropecuarios que han conducido a la deforestación y fragmentación de bosques. ✓ Limitado conocimiento científico sobre los ecosistemas presentes y escasa capacidad nacional de monitoreo ambiental. ✓ Alto riesgo de incendios forestales, especialmente en los ecosistemas de bosque seco durante la estación seca.	✓ Limitada capacidad de control de la tala ilegal. ✓ Proceso de traslado de responsabilidades para el otorgamiento de permisos forestales a los gobiernos locales, sin previa capacitación. ✓ Falta de concientización sobre el valor del recurso y de integrar política de uso sostenible. Escasa participación de las comunidades locales en el proceso de establecimiento, desarrollo y manejo de áreas protegidas y corredores biológicos, así como en el desarrollo de actividades sostenibles generadoras de ingresos. ✓ Conflictos de tenencia de la tierra para la aplicación de políticas de pago de servicios ambientales y consolidación de áreas protegidas. ✓ Débil capacidad de las comunidades situadas alrededor de las áreas protegidas para la gestión sostenible de los recursos de la biodiversidad. ✓ En el sistema de áreas protegidas no se incluyen todos los ecosistemas representativos del país. ✓ El programa de Pago de Servicios Ambientales no contempla todos los servicios potenciales del bosque y dispone de insuficientes recursos para atender la demanda creciente de forma integral. ✓ Limitada capacidad de control de aprovechamiento de la madera y otros productos del bosque.	✓ Extracción de productos no maderables del bosque ✓ Traslado ilegal de especies en peligro de extinción. ✓ Desarrollos mineros y de explotación de hidrocarburos en áreas protegidas. ✓ Cacería ilegal.
Agro-ecosistemas	✓ Sobreexplotación en actividades agrícolas (uso excesivo de agroquímicos) y en actividades pecuarias (sobrepastoreo). ✓ La problemática asociada a complicados trámites de adquisición de derechos de propiedad por parte de campesinos. ✓ Erosión en terrenos de ladera, representando la mayor causa de pérdida de suelos agrícolas.	✓ Intensificación de cultivos de exportación (monocultivos de caña, piña, banano, palma africana), en el marco de la globalización, con un uso intensivo de agroquímicos y riesgos de erosión genética. ✓ Falta de concientización sobre el valor del recurso y de integrar política de uso sostenible. ✓ Limitado conocimiento y promoción de prácticas agropecuarias sostenibles y tradicionales, así como una reducida generación de conocimiento para la utilización de variedades silvestres autóctonas como mejoradoras de la biodiversidad domesticada.	✓ Potencial impacto del OVM en ecosistemas naturales.
Humedales (manglares, lagunas)	✓ Drenado de humedales como medio para justificar el desarrollo de otras actividades. ✓ Contaminación química producto de actividades agrícolas y arrastre de sedimentos producto de contaminación.	✓ Desvío de fuentes de agua que abastecen humedales. ✓ Deficiente marco legal para efectos de promover prácticas de manejo. Débil conocimiento científico y práctico sobre manejo activo de estos ecosistemas. ✓ Falta de concientización sobre el valor del recurso y de integrar política de uso sostenible.	

Fuente: MINAE, SINAC, INBio, 1998; MINAE, 2000.

dades públicas realizan investigaciones en ecosistemas particulares como arrecifes, manglares y humedales. El golfo de Nicoya es el ecosistema más estudiado del país, debido a su importancia económica para el sector pesquero. Bosques como el nuboso han sido bien estudiados por investigadores nacionales e internacionales y según datos de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Banco Mundial (2001), los bosques siempreverdes y semidecíduos son los que cubren una mayor área en el país. Cuencas hidrográficas como la del Tárcoles y sus afluentes, como la del Virilla, están recibiendo atención especial por ser fuente de agua para la Gran Área

Metropolitana y por otro lado, unas de las más contaminadas en el país (MINAE, 2002). (Ver Anexo 2, mapa de ecosistemas de Centroamérica)

Inventarios de especies

En el mundo se considera que conviven al menos entre 13 y 14 millones de especies, de las cuales se estima que Costa Rica posee el 4 por ciento. Del medio millón esperado, los científicos han identificado aproximadamente un 17 por ciento, cerca de 90 000, lo que representa poco más de un cinco por ciento, de las especies conocidas en todo el mundo (1 700 000, aproximadamente).

Colecciones e inventarios vigentes

Componentes de la biodiversidad	Instituciones que realizan inventarios y tienen colecciones/temas
Ecosistemas	INBio-MINAE: Inventario en un 58,2% del país (ACLAC, ACLAP, ACOSA, ACOPAC (en proceso), Cuenca del Río Saavegre, ACT (en proceso)). CIEDES, CCT, TEC: Cobertura forestal. CIMAR-UCR, UNA, MAG: Seguimiento en arrecifes (Cahuita), Golfo de Nicoya (ecosistema más estudiado), y estado de cuencas hidrográficas más grandes del país (Tárcoles y Virilla). MINAE-UICN: Humedales.
Especies:	
<i>Animales:</i>	
Invertebrados	INBio: Nemátodos, Moluscos Marinos, Entomología. Microbiología-UCR: Artrópoda Médica, Entomología Médica Escuela de Ciencias Agrarias-UNA: Insectos de Importancia Económica. Museo Nacional: Entomología. Escuela de Ciencias Biológicas-UNA: Laboratorio de Entomología; Odonata. Escuela de Biología-UCR: Museo de Insectos, Museo de Zoología: Porífera (esponjas); Cnidarios (corales y otros); Poliquetos; Moluscos; Insectos acuáticos; Equinodermos; Arácnidos, Miriápodos, Brachiopodos y Echiuros.
Vertebrados	Museo Nacional: Mamíferos, Aves. Escuela de Ciencias Biológicas-UNA: Mamíferos. Escuela de Biología-UCR: Museo de Zoología: Anfibios, Reptiles, Peces (incluye larvas y huevos), Mamíferos. Microbiología-UCR: Micología Médica.
Hongos	INBio: Hongos (macro y microhongos). Escuela de Ciencias Agrarias-UNA: Hongos de Orquídeas; Razas del Hongo <i>Collectotrichum lindemuthianum</i> .
Plantas	Museo Nacional: Herbario Nacional. Escuela de Biología-UCR: Herbario. Escuela Ciencias Ambientales-UNA: Herbario Juvenal Rodríguez. Escuela de Ciencias Biológicas-UNA: Herbario Anastasio Alfaro. INBio: Herbario.
Algas	Escuela de Ciencias Biológicas-UNA: Microalgas. Escuela de Biología-UCR: Macroalgas.
Microorganismos	Facultad de Microbiología-UCR: Colección de Virología Médica; Bacterias Anaeróbicas; Bacteriología Médica; Microbiología de Alimentos; Protozoología Médica; Hemitología Médica. Escuela de Ciencias Biológicas-UNA: Diatomeas, Cianobacterias Fijadoras de Nitrógeno.
Genes:	Escuela de Ciencias Agrarias-UNA: Razas del Hongo <i>Collectotrichum lindemuthianum</i> ; Germoplasma de Cultivos de Importancia Agrícola.

Al igual que se espera para el planeta, el grupo de los insectos representa el 71 por ciento de la diversidad de especies estimada para el país: aproximadamente 360 000 especies. Le siguen el grupo de los hongos (13 por ciento), el de las bacterias (5 por ciento), el de otros invertebrados (no insectos) con 3 por ciento, y las plantas con un poco más del 2 por ciento. Los vertebrados representan tan solo cerca del uno por ciento de las especies estimadas. Los grupos que más se conocen son las plantas y los vertebrados (anfibios, reptiles, aves, mamíferos y peces), cuya descripción abarca entre el 83 y el 80 por ciento, respectivamente, de las especies estimadas (Obando, 2002 en prensa).

A pesar de que no hay una única estimación sobre el número de especies, para la mayoría de los grupos de vertebrados la descripción ya superó numéricamente lo esperado. Se espera también una mayor diversidad de grupos de invertebrados -ya que se conoce poco de los numerosos conjuntos como los artrópodos (insectos, crustáceos, arañas y otros)- y de los microorganismos (bacterias, virus y protozoarios), cuyo conocimiento es realmente escaso.

Debido a que cerca de un 1,5 por ciento de las especies son endémicas, Costa Rica se cataloga como de endemismo moderado. De acuerdo con la investigación y la información disponible, el endemismo se produce especialmente en grupos muy conocidos, tales como mamíferos, aves, reptiles, peces, anfibios y plantas. Los anfibios son los que poseen el mayor porcentaje de endemismo (20 por ciento), seguido por los

reptiles y los peces de agua dulce; las aves tienen el menor porcentaje (0,8 por ciento).

En 1992, se definieron tres áreas de alto endemismo: la región del golfo Dulce, la cordillera de Talamanca y las tierras altas de la Cordillera Volcánica Central. Según los análisis recientes, debería agregarse el Pacífico Central como otra de las regiones nacionales de alto endemismo en flora, particularmente las fajas costeras de Puriscal, Acosta, Tarrazú y Dota, específicamente los cerros Turrubares, Carara y Nara, y la fila Chonta (Obando, 2002, en prensa). Posiblemente, conforme avance la generación de información de las diferentes áreas de conservación, surgirán otras zonas endémicas importantes.

Se carece de datos exactos sobre el número de especies introducidas o exóticas y su impacto en las nativas y en los ecosistemas naturales. Aunque se conoce en términos generales cuáles son las especies exóticas de plantas (superiores) y de animales (vertebrados, principalmente) que existen en el país, hay un énfasis en aquellas especies de interés agropecuario y sanitario.

Especies amenazadas, en peligro de extinción y extintas

Algunos expertos hablan de extinción local de ciertas especies, como por ejemplo, el sapo dorado (especie endémica costarricense únicamente conocida en Monteverde), el oso caballo y el águila arpía. Estas especies no se les ha observado por muchos años en sus áreas de distribución (Obando, 2002, en prensa).

En el marco del Convenio Internacional para el Tráfico de Especies Amenazadas (CITES), el MINAE-SINAC actualiza las listas de especies con poblaciones reducidas, amenazadas y en peligro de extinción. De manera que según el último decreto (1997), cerca de un dos por ciento de las especies conocidas están bajo amenaza o en peligro de extinción.

De éstas se estima que todas las especies de peces de agua dulce (135) están



La CITES en Costa Rica y la supervivencia de la flora y la fauna

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), fue firmada en Washington, el 3 de marzo de 1973. Costa Rica la ratificó por medio de la Ley N° 5605 (La Gaceta el 28 de enero de 1975). El objetivo primordial es evitar que el comercio internacional se convierta en una amenaza para la supervivencia de la fauna y flora silvestres. Las especies sujetas al control de CITES están incluidas en los apéndices I, II y III de la Convención.

En el Apéndice I se incluyen las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. La importación y exportación de estas especies es permitida siempre y cuando no sea con fines comerciales, para lo cual se requiere el permiso correspondiente. Para el caso de Costa Rica, se incluyen: guacamaya roja (*Ara macao*), guacamaya verde (*ara ambigua*), sapo dorado (*Bufo perigrines*), puma (*Puma concolor*) y jaguar (*Panthera onca*).

En el Apéndice II se incluyen las especies en potencial peligro de extinción. Para su importación, exportación o reexportación se requiere de un permiso, a saber: el caimán (*Caiman crocodylus*), las ranitas venenosas (*Dendrobates* spp), todas las especies de loros y pericos (Psitaciformes), todas las orquídeas, excepto las que están en el Apéndice I.

El apéndice III incluye aquellas especies cuya protección tiene algún interés particular por parte de un país miembro de la Convención. Su exportación requiere de permiso o certificado de origen. Especies nacionales dentro de esta categoría son: el oso perezoso de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*), el armadillo zopilote (*Cabassous centralis*), y el caoba (*Swietenia macrophylla*, *S. Humilis*).

amenazadas en mayor o menor grado, principalmente por los efectos de actividades antropogénicas como la contaminación, el desvío de cauces, la pesca continental ilícita, la desecación de humedales, la extracción de materiales y la sedimentación, entre otros factores. Falta aún datos exactos sobre el número de especies introducidas y su impacto en las especies nativas y ecosistemas naturales.

Diversidad genética y recursos fitogenéticos

Costa Rica es principalmente proveedor de recursos genéticos, con excepción de los recursos fitogenéticos, donde es proveedor y receptor. Se intercambia material y se hace investigación desde hace mucho tiempo atrás, siguiendo el curso del manejo mundial de recursos fitogenéticos. Las políticas de intercambio no son uniformes. Algunos organismos, como el CATIE y la estación experimental Fabio Baudrit de la UCR tienen acuerdos de transferencia, mientras que en otros casos no hay políticas explícitas, y en

los otros más, los intercambios son libres. En cuanto a recursos animales, no hay nada establecido y los intercambios dependen de la oferta y la demanda.

Existen pocas acciones en el campo de los inventarios de diversidad genética. El Programa de Biotecnología del Arroz del Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Costa Rica, ha realizado estudios para coleccionar y caracterizar especies silvestres de arroz, como parte de un esfuerzo mundial para recolectar y preservar los recursos genéticos relacionados con este cultivo. Este centro también tiene el proyecto de estudio del virus del rayado fino del maíz desde hace varios años (MINAE, 2002).

Aunque existen avances sobre la utilización e investigación de mayor variedad de especies de interés agrícola para la alimentación, al igual que el resto del mundo, Costa Rica basa su seguridad alimentaria en pocas especies. El maíz y el arroz son los principales,

aunque la extensión dedicada al maíz disminuyó cerca de tres veces, con respecto a 1990. La alta diversidad de plantas silvestres del país presenta enormes posibilidades para ampliar el espectro actual tan estrecho de uso alimenticio, medicinal, ornamental o de aplicación industrial (Obando, 2002, en prensa).

De acuerdo con el primer inventario de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, realizado en 1997, Costa Rica posee gran riqueza en plantas superiores. Se conocen como originarias, la cabuya (*Funcraea cabuya*) y el tacaco (*Sechium tacaco*), aunque sobre el segundo existe alguna duda (Obando, 2002, en prensa).

Además, en suelo costarricense se encuentran aún cultivos primitivos o poblaciones silvestres de algunas especies como el maíz (aunque están desapareciendo rápidamente), el chile, la pimienta, la vainilla, el algodón, la cabuya, la anona, la guanábana, el pejíbabe

(especie introducida en época prehispánica, con diversidad notable en el país), el nance, la papaya, el matasano, el caimito, la guaba, el níspero (traído de México en épocas prehispánicas), el aguacate, el zapote, el cas, la guayaba, el jocote, el coco, el chayote, el ñame, el frijol (con gran número de variedades locales que están desapareciendo, excepto en reservas indígenas y en comunidades campesinas tradicionales, al ser desplazadas por variedades importadas o seleccionadas), la zarzaparrilla y la ipecacuana, también llamada raicilla. Además hay una explotación continua de poblaciones silvestres de plantas medicinales, muchas de las cuales se exportan.

Los cultivares primitivos permiten mantener la diversidad genética y cultural. La pérdida de esta diversidad puede poner en peligro la agricultura. Es difícil determinar el deterioro de la base genética. Sin embargo, se sabe que la revolución verde del decenio de 1950 propagó variedades modernas de maíz, trigo, arroz y otros cultivos, y con ello redujo gravemente las variedades nativas, incluyendo las costarricenses.

Diversas culturas que han desaparecido o están perdiendo su forma centenaria de hacer las cosas, han promovido y sostenido numerosas variedades de cultivos, animales de cría y hábitats. El reemplazo de cultivos tradicionales por los de exportación, la extinción de especies arraigadas en la religión, la mitología y el folklore, y la degradación o conversión de las tierras nativas constituyen pérdidas tanto culturales como biológicas (WRI, UICN, PNUMA, 1992).

El conocimiento sobre las variedades silvestres nativas existentes y su uso como mejoradoras de la biodiversidad domesticada, así como una mayor promoción de prácticas agropecuarias tradicionales y sostenibles, debe fortalecerse para evitar los riesgos de la pérdida de diversidad genética.

Extracción de especies silvestres

La extracción de especies silvestres para utilizarlas como mascotas en el caso de la fauna, para sembrarlas en casas de

habitación en el caso de la flora, o en general para el comercio de sus partes (como es el caso de las plantas medicinales), es una práctica común en Costa Rica (Obando, 2002, en prensa). El impacto de organismos vivos en poblaciones silvestres es un tema en discusión en foros internacionales y nacionales; en este respecto, la firma del Protocolo de Bioseguridad en el marco de la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB), representa para el país una oportunidad de análisis, avance y cooperación financiera y técnica.

Datos recientes de una encuesta realizada por el Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre (PRMVS) de la Universidad Nacional, a 1 021 adultos en sus hogares en todo el país, muestran que la tenencia de la fauna silvestre en los hogares es una práctica muy común, más en las zonas urbanas, que en las rurales. Así, un 23,5 por ciento de los hogares costarricenses tiene algún animal silvestre como mascota, pese a que 6 de 10 personas aseguraron estar en desacuerdo con tal tenencia.

La fauna silvestre es normalmente extraída de su hábitat natural y no está adaptada a la dependencia y convivencia con el ser humano. Este problema se ha intentado controlar por medio de la regulación de la captura, extracción, comercio y tenencia en cautiverio de especies silvestres, especialmente establecida en la Ley de Vida Silvestre. La encuesta reveló que en 87 de cada 100 hogares existía ilegalidad. Por otro lado al menos 140 200 pericos y loros se encuentran cautivos en hogares costarricenses, sin las condiciones adecuadas. Los pericos y loros son los animales más cotiza-



dos, seguidos por peces, tortugas y otras aves. Entre 27 000 y 35 000 ejemplares de estas especies son extraídos anualmente de su ambiente natural para atender la demanda nacional ilegal de mascotas.

Hay un vacío de información sobre las poblaciones silvestres de estas especies que permita evaluar la sostenibilidad y el impacto de tal extracción. Es necesario canalizar la afinidad costarricense por la fauna silvestre, y hacer conciencia para que se cumplan los requisitos establecidos en la Ley de Vida Silvestre para la tenencia de fauna como mascota. Aún está sin cuantificar, ni sistematizar la cacería como actividad deportiva, sobrevivencia o tradición.

En cuanto a las plantas medicinales se estima en más de 500 el número de especies sometidas a extracción, en su mayoría cortadas directamente del bosque. Ahora se aprovechan alrededor de 406; de ellas, se comercializan 126 y la mayoría (82 por ciento, 103 especies) son producidas y extraídas en el territorio. De este centenar, 48 plantas son silvestres, extraídas sin control de los ecosistemas naturales; 37 por ciento corresponde a especies cultivadas; y un 16 por ciento corresponde a cultivos agrícolas que utilizan algunas partes como medicina (Obando, 2002, en prensa). Asociado a esta extracción, se encuentra un fuerte pero disperso sector informal de recolectores, el cual se mide por el hecho de que hay 13 especies silvestres de gran importancia (hojas de sen, zarzaparrilla, cuculmeca, ciprés, cola de caballo, chiquizá, hombre grande, quina ocotea, saragundí, roble, jinocuabe, calzoncillo y diente de león). De éstas, tan solo dos especies (zarzaparrilla y cuculmeca) concentran la mitad del volumen que se debe recolectar para satisfacer la demanda y provienen del bosque.

La venta de plantas medicinales es una actividad tradicional puesta en práctica en mercados, ferias del agricultor y ventas ambulantes, con precios relativamente bajos. En los últimos años, con un éxito creciente se han establecido las tiendas de productos naturales, biosalud o botánicas que comercian un promedio de 54 especies. La presentación más popular se hace

Península de Osa: Último reducto de bosque lluvioso tropical del Pacífico de América Central

En la Península de Osa se encuentra el último bosque lluvioso tropical de la costa Pacífica de América Central. Si bien esto se sabe desde hace algunas décadas y se ha repetido en cada informe técnico que se ha elaborado sobre la región, la pérdida de la cobertura boscosa continúa, ya sea en forma legal o ilegal. La vegetación de la Península de Osa posee una gran afinidad florística con los bosques suramericanos. Constituye en la actualidad una de las mejores representaciones boscosas con alta diversidad de árboles en Costa Rica. Quizá, la mayor estratificación vertical de un bosque se alcanza en la región, donde el estrato superior en sitios como Los Planes y San Pedrillo en el Parque Nacional Corcovado, puede alcanzar hasta 60 m, con árboles emergentes que llegan hasta los 65 o 70 m de altura. Hasta la fecha se han herborizado 2 142 especies (21,4 por ciento del total de la flora del país); representadas en 916 géneros (42,7 por ciento) y 185 familias (72,8 por ciento). El componente arbóreo contiene 700 especies y se estima puede alcanzar unas 750 especies en total, ya que muchas con seguridad no han sido herborizadas.

en preparaciones para infusiones. En 1992, se comercializaron aproximadamente 123 280 kilogramos de materia prima y se realizaron exportaciones a Panamá. Actualmente, algunas empresas buscan introducirse en el mercado canadiense.

Costa Rica ha exportado básicamente cuatro especies de uso farmacológico: ipecacuana, quina, zarzaparrilla y aloe. La primera es el producto más importante para exportación: sólo en 1992 se realizaron exportaciones por un total de 89 972 kilogramos, con un valor de US \$ 4 229 875. Las exportaciones de plantas medicinales realizadas por Costa Rica entre 1994 y agosto de 1998 fueron de US\$ 25,1 millones, de los cuales US\$ 9,04 millones correspondió a plantas silvestres extraídas del bosque (Obando, 2002 en prensa).

Desde el decenio de 1990, la utilización nacional e internacional de plantas con fines ornamentales es una actividad en rápido crecimiento. Cerca de 85 especies pertenecientes a 38 familias, son comúnmente utilizadas y comercializadas. Ciertamente que en su mayoría son de origen silvestre, pero muchas otras son producto de cultivos manejados por la empresa privada, principalmente para exportación (Obando, 2002, en prensa).

Agua dulce

A pesar de la abundancia relativa de recursos hídricos en Costa Rica, la disponibilidad y calidad del agua pueden verse amenazadas por factores como la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por actividades humanas, los procesos de deforestación e impermeabilización de zonas de recarga, o las oscilaciones en los patrones de precipitación.

En esta sección se presenta una visión general de la situación actual del agua en Costa Rica. Se hace énfasis en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, así como en algunos factores de presión de particular importancia en el Valle Central.

Disponibilidad de recursos hídricos

La combinación de características climáticas, orográficas y edáficas, convierten a Costa Rica, en un

país con gran disponibilidad de recursos hídricos. La precipitación anual oscila entre 1 300 y 7 500 milímetros cúbicos con un promedio de 3 300 milímetros cúbicos al año, que se distribuye de manera homogénea en las vertientes del Pacífico y el Caribe, aunque con diferencias estacionales importantes (CCAD, 1998; USACE, 1996).

La provisión hídrica subterránea se estima en 334 metros cúbicos por segundo (USACE, 1996). Estimaciones basadas en el balance hídrico indican que cada habitante tiene una disponibilidad anual de 29 800 metros cúbicos, es decir, casi 82 metros cúbicos por día (CCAD, 1998).

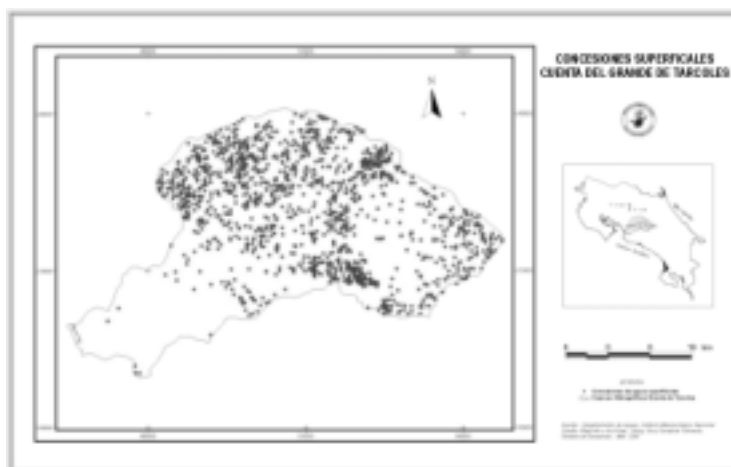
Hay diferentes estimaciones sobre el consumo total de agua en el país, que oscilan entre los 4,42 y 10 kilómetros cúbicos al año. Ello representa una extracción entre el 2,6 y el 5,9 por ciento del total disponible. También varían las estimaciones sobre la asignación



del recurso a usos diversos (CCAD, 1998; Estado de la Nación, 2000; WRI-UNEP-UNDP, 1992).

Agua superficial usada principalmente para el agro

El agua destinada a la agricultura proviene en un 75 por ciento de aguas superficiales (Gómez et al., 1991). El Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) administra tres proyectos de riego importantes: el mayor, es el Distrito de Riego Arenal-Tempisque, en Guanacaste, que abarca alrededor de 18 000 hectáreas y utiliza un caudal promedio anual de 35 metros cúbicos por segundo. Los otros dos proyectos son de menor magnitud, uno en la zona sur con 2 000 hectáreas bajo riego, que ex-

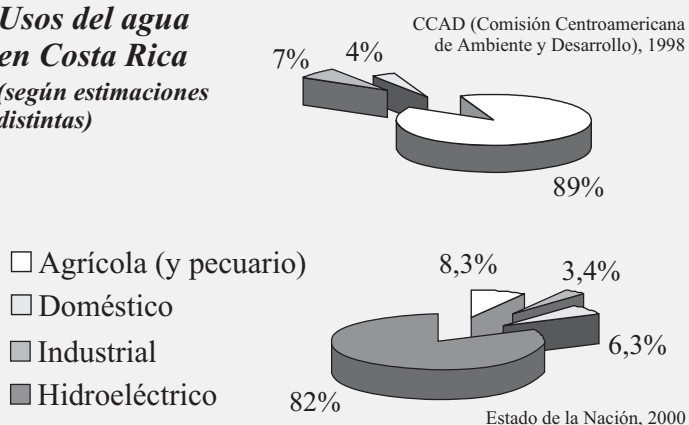


Agua subterránea usada para la industria y el consumo doméstico

Se ha estimado que alrededor del 91 por ciento del agua destinada a usos industriales proviene de fuentes subterráneas (Gómez et al., 1991). Es probable que gran parte de la misma como la que se emplea en la gran industria hotelera, la industria de las bebidas y algunos hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social utilice pozos privados en los cuales la fiscalización pública es inexistente.

En cuanto al agua de consumo doméstico, un 81 por ciento es de origen subterráneo (Gómez et al., 1991). Hay 837 060 viviendas en Costa Rica, cuya provisión de agua se hace mediante tubería, para un total estimado de 3 386 242 personas (el 97 por ciento de la población total del país) (INEC, 2000).

Usos del agua en Costa Rica (según estimaciones distintas)

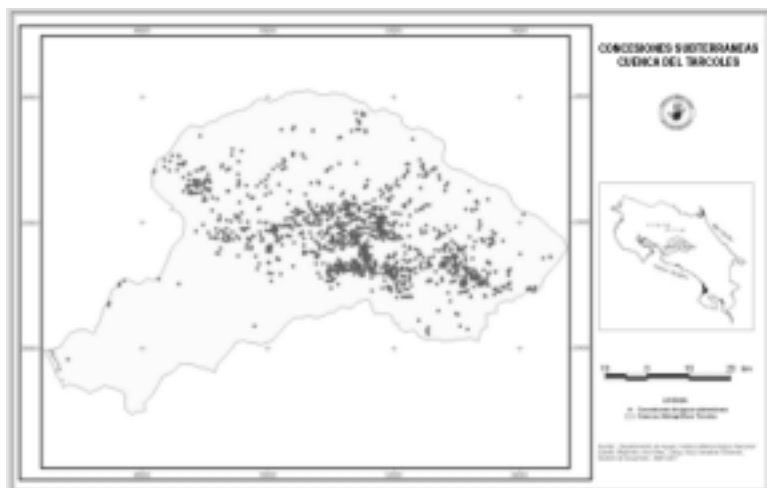


trae de las aguas del río Térraba un caudal promedio de 3,5 metros cúbicos por segundo, durante los primeros cuatro meses del año. El Proyecto Pequeños Riegos que incluye un grupo de parcelas en varias zonas del país, consume un caudal promedio anual de 3,5 metros cúbicos por segundo y se abastece de ríos menores y de algunos pozos cercanos (Coto, 2000). En todos los casos, el agua es captada directamente de los ríos y dispuesta para el riego sin proceso alguno de tratamiento, exceptuando algunos tanques para filtrar arena.

Principales acuíferos bajo explotación en Costa Rica

NOMBRE	VOLUMEN (litros / segundo)
La Bomba (Limón)	30
Río Moín (Limón)	N.D.
Santa Clara (Río San Carlos)	10
Bagaces – Liberia (Guanacaste)	380
Tempisque (Guanacaste)	50 – 100
Barranca – El Roble (Puntarenas)	N.D.
Colima Inferior (San José)	80
Colima Superior (San José)	750
Barva (Heredia)	20 – 100

Fuente: Gómez, 1996 y SENARA, 2000.

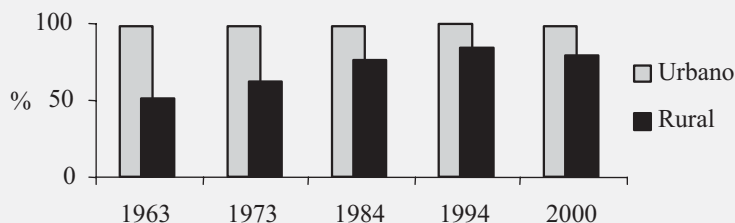


Los mantos acuíferos son fundamentales para el suministro de agua potable en Costa Rica. La investigación hidrogeológica se ha centrado hasta la fecha en los acuíferos de cuatro zonas principales: la Gran Área Metropolitana, Guanacaste, Puntarenas y Puerto Limón, las cuales se abastecen en más del 50 por ciento, de acuíferos para el suministro de agua potable (Gómez, 1996; ICAA, 1990).

Según estos estudios, realizados fundamentalmente entre 1967 y 1988, sugieren que los acuíferos de mayor potencial

Aunque solamente un 2,3 por ciento de la población nacional estimada no tiene agua por tubería, en años recientes el acceso se ha deteriorado, particularmente en las zonas rurales. Desde 1963 hasta 1994, la cobertura nacional mostró un crecimiento sostenido; pero entre 1994 y 2000, en las zonas urbanas los porcentajes de cobertura pasaron de 99,6 a 98,2 por ciento, y en las zonas rurales se redujeron de 84,1 a 80,0 por ciento (INEC, 2000).

Viviendas con acceso a acueducto por zona 1963 - 2000



Fuente: Censo de Población, INEC.

Incertidumbre por sobreexplotación de acuíferos

Aunque desde 1988 no se evalúa el potencial de los acuíferos del Valle Central, continúa creciendo la extracción de agua para abastecimiento público, industrial y turístico. Hasta julio de 2000, el número de pozos reportados en la zona era de 5 711 (un 52,4 por ciento del total del país). Esta cifra creció un 217 por ciento desde finales de los ochenta. El incremento en la perforación es probablemente mayor si se consideran los pozos no autorizados, que se estiman en alrededor de 15 000 en todo el país.

El caudal extraído de cada pozo es difícil de estimar por deficiencias de registro y fiscalización. De los pozos inscritos ante el SENARA, cerca del 30 por ciento no tiene estudios de bombeo. Por otro lado, el Departamento de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), encargado de otorgar las concesiones de agua, carece de recursos suficientes para fiscalizar que la extracción de agua en cada caso corresponda a la concesión otorgada. Este departamento tiene sólo 15 funcionarios para atender todos los pozos del país.

Otro aspecto que favorece la sobreexplotación de los acuíferos es el sistema de tarifas que rige las concesiones de agua. Actualmente, los usuarios pagan al MINAE un canon o tarifa por aprovechamiento de aguas subterráneas, que depende del uso de la misma (doméstico, industrial, riego y otros) y del caudal extraído. Conforme este último aumenta, el monto a pagar por exceso de agua se reduce, con lo cual se subsidia a actividades que consumen enormes cantidades de agua, tales como la piscicultura, el riego y algunas industrias. La industria hotelera es un buen ejemplo de ello: un hotel cuatro estrellas que posee dos pozos con una concesión de agua de 12 litros por segundo entre ambos, tiene la capacidad de extraer 31 104 metros cúbicos al mes por un costo cercano a los 22 000 colones, eso significa que cada metro cúbico de agua le cuesta al hotel menos de un colón al mes. En contraste, el mismo consumo de agua facturado por el ICAA le costaría al hotel alrededor de 11 000 000 colones, pues cada metro cúbico para la categoría industrial se valora en 352 colones. Si bien la extracción de agua puede ser menor o mayor a lo que establece la concesión, las tarifas fijadas por uso de aguas subterráneas están muy por debajo del valor real del recurso.

Fuente: Observatorio del Desarrollo, 2001.

son los que abastecen la Gran Área Metropolitana, de origen volcánico y localizados en la cuenca del río Virilla, uno de los afluentes del río Grande de Tárcoles (Gómez, 1996). De estos acuíferos, Colima Inferior, Colima Superior y Barva, se abastece el 66 por ciento de la población costarricense que habita en la Gran Área Metropolitana, con una extracción aproximada de cinco metros cúbicos por segundo (Morera, 2000).

Presiones sobre la disponibilidad del recurso hídrico

Pérdida de la cobertura boscosa

Como se indica en la sección sobre *Tierras*, una de las principales presiones sobre los procesos de infiltración y percolación que alimentan los acuíferos está constituida por la pérdida de vegetación y de cubierta forestal, la cual aumenta la escorrentía y obstaculiza o bloquea la infiltración y percolación. También se cree que la pérdida de cobertura impacta sobre los procesos de evapotranspiración boscosa, afectando la cantidad de lluvia; sin embargo, el papel de los bosques en la intercepción de la lluvia y su impacto erosivo, depende del tipo de lluvia (gota pequeña o grande) y del tamaño de la hoja (Calder, 2000).

Cambios en la precipitación

Entre las principales presiones sobre la disponibilidad del agua están los procesos de cambio climático, y el impacto del fenómeno de *El Niño*, Oscilación Sur (ENOS). En cuanto al cambio climático, algunas mediciones indican una tendencia a la disminución de la precipitación. Otras presiones son la deforestación e impermeabilización de las zonas de recarga así como el aumento en la demanda.

Concentración demográfica y expansión urbanística

El crecimiento demográfico y urbanístico crean presiones, ocasionando un aumento en la demanda del recurso hídrico y un incremento en la impermeabi-

lización de los suelos. Por un lado, el aumento de la infraestructura urbana, la edificación de viviendas y la construcción de carreteras impermeabilizan grandes superficies de captación y recarga para los acuíferos locales, disminuyendo la disponibilidad del agua. En estos casos, el agua escurre rápidamente hasta los ríos, disminuyendo los niveles freáticos.

En cuanto a la demanda, en 1990 ésta se estimaba en 4,2 metros cúbicos por segundo para la Gran Área Metropolitana (GAM), previéndose un crecimiento de 4,7 por ciento para 2001 (0,2 metros cúbicos por segundo) (ICAA, 1990). Sin embargo, el crecimiento real en estos once años fue entre seis y nueve veces lo estimado (Morera, 2000).

Entre 1995-1999, la demanda por servicio de agua potable creció aceleradamente y la cantidad de conexiones servidas por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) en la GAM aumentó de 224 225 en 1995 a 254 675 en 1999, lo que representa una tasa promedio de crecimiento anual del 3 por ciento que es superior a la tasa promedio de crecimiento de la población para el mismo período (2,4 por ciento).

Cobertura de agua potable por ente administrador (enero 1999-marzo 2000)

Ente administrador	Población servida	Cobertura nacional	Población servida con agua potable	Cobertura con agua potable
ICAA	1.637.967	42%	1.483.998	91%
Municipalidades	1.003.272	26%	657.109	73%
CAARs	900.851	24%	459.434	51%
E.S.P.H	154.919	4%	153.370	99%
Otros	126.000	3%	n.d	n.d
TOTAL	3.823.009	100%	2.829.190	74%

CAARs: comités administradores de acueductos rurales

E.S.P.H: Empresa de Servicios Públicos de Heredia

Fuente: ICAA, 2000a.

En 1996, se estimó que los acuíferos del Gran Área Metropolitana se estaban utilizando a una tasa de 1,3 metros cúbicos por segundo, sobre un potencial de ocho metros cúbicos por segundo (Vargas, 1996). Datos más recientes indican que el consumo de agua para abastecimiento público en la GAM, aumentó aproximadamente a cinco metros cúbicos por segundo

Acceso agua potable

El 74 por ciento de la población servida intra-domiciliariamente en Costa Rica recibe agua potable, suministrada por diversos entes administradores (ICAA, 2000a). Los acueductos administrados por los Comités Administradores de Acueductos Rurales fueron los que mostraron mayores problemas de calidad, pues sólo la mitad de los habitantes abastecidos recibió agua potable.

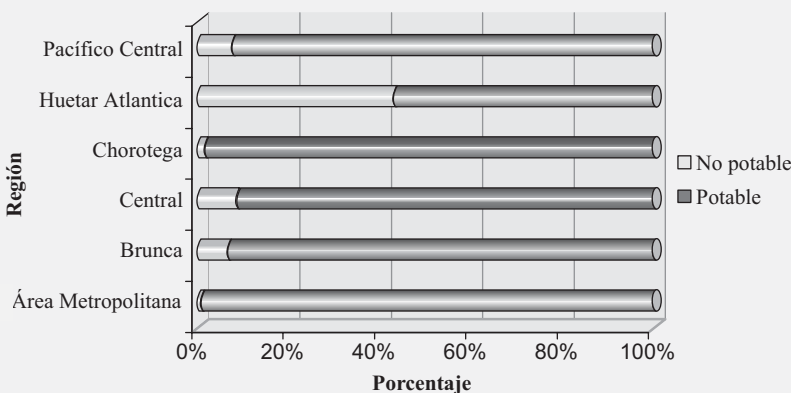
Hay diferencias significativas en la calidad del agua entre las distintas regiones del país. De acuerdo con un estudio sobre los acueductos manejados directamente por el ICAA, la región Huetar-Atlántica es la más afectada: solo el 57 por ciento de la población cuenta con agua potable (ICAA, 2000a).

Acueductos administrados por el ICAA, según región, cloración y potabilidad (año 2000)

REGIÓN	Número de acueductos	Clorados		No clorados		Porcentaje de acueductos potables
		Potables	No potables	Potables	No potables	
Metropolitana	37	17	5	5	10	59%
Brunca	20	16	4	0	0	80%
Central	30	16	6	2	6	60%
Chorotega	41	39	2	0	0	95%
Huetar Atlántica	20	7	4	4	5	55%
Pacífico Central	23	10	8	0	5	43%

Fuente: ICAA, 2001.

Cobertura abastecida por ICAA con agua de calidad potable



Fuente: ICAA, 2001.

(Chacón, 2000). Si además se considera la explotación de manantiales y pozos por particulares, cuyos niveles de extracción en la mayoría de los casos se desconocen, el país se encuentra en peligro de sobreexplotar sus acuíferos más valiosos.

La extracción de los acuíferos de la Gran Área Metropolitana (GAM) aumentó de 1,3 metros cúbicos por segundo en 1996, a cinco metros cúbicos por se-

gundo cuatro años después, sobre una disponibilidad estimada de ocho metros cúbicos por segundo: es decir, de un 16,3 a un 62,5 por ciento del agua subterránea disponible (Vargas, 1996; Morera, 2000).

En este respecto, desde el punto de vista de la Organización Meteorológica Mundial, el stress (o presión) sobre los acuíferos de la GAM pasó de un nivel “moderado” (10-20 por ciento de extracción sobre la disponibilidad total) a un nivel “alto” (más de un 40 por ciento de extracción) semejante al de países como Egipto, Libia y los de la Península Árabe y el Medio Oriente (PNUMA, 2000a). Según el ICAA, las fuentes de suministro actuales son insuficientes para satisfacer esta demanda; por ello, se prevé que en 2002 será necesario el racionamiento nocturno en diversas zonas servidas por el acueducto metropolitano, así como la construcción de nuevos campos de pozos en San Pablo de Heredia y San Rafael de Alajuela (este último sin posibilidades de ser usado en el corto plazo) (Gómez, 2000). De no construirse los nuevos proyectos de abastecimiento, la escasez de agua en años venideros será muy pronunciada durante los períodos de época seca.

Sobreexplotación de fuentes y materiales

Existen zonas en las que el aumento de la demanda ha propiciado la sobreexplotación de las fuentes de aguas superficiales. Esto ha obligado al aumento de la perforación de pozos, especialmente desde los años de 1980. Se han identificado cuencas hidrográficas con problemas de disponibilidad de agua, sobre las cuales se ha dispuesto negar nuevos derechos o se limitan hasta tanto mejoren las condiciones; como ejemplo se tienen las cuencas de los ríos Tempisque (Guanacaste), Aranjuez (Puntarenas), Tapezco (Alfaro Ruiz) y Colorado (Naranjo), así como la cuenca alta del Reventa-

Distribución del caudal total otorgado para concesiones. En porcentaje

Uso	Aguas superficiales	Aguas subterráneas
Fuerza hidráulica	66,9	-
Riego	24,4	30
Animal	1,3	1,6
Industrial	2,1	48
Doméstico	0,6	9,9
Poblacional	0,6	9,2
Estanques para vivero	3,7	1,3
Otros	1,3	-
Total	515.711,21	7.796,1
	litros/segundo	litros/segundo

zón y el río Potrero (Nicoya). También se han identificado problemas de disponibilidad en los acuíferos del valle del Coris y la formación Barva.

Igualmente, la falta de planificación y políticas claras de extracción de materiales en los ríos, así como la falta de control y el seguimiento de las extracciones, han provocado algunos problemas. Por ejemplo, en el río Tempisque se han presentado conflictos entre las partes involucradas en la extracción de material, principalmente arena y piedra. Además, existen extracciones ilegales sin control y que han causado problemas por sobreexplotación.

Cada vez más, los sistemas de abastecimiento requieren de una mayor cantidad de agua para abastecer las diferentes necesidades, con el inconveniente de que el aumento creciente de la demanda por agua para abastecer diversos usos, presenta en la actualidad una gran competencia. Así por ejemplo, se dan conflictos de interés entre generadores de electricidad, piscicultores, agricultores y el sector turístico, entre otros, en algunas cuencas del país.

No se cobra lo que realmente vale el agua, carencia de información

No se ha implementado la valoración económica real del agua. En la actualidad, lo que se hace es cobrar un canon establecido por la Ley de Aguas que permite al Departamento de Aguas su funcionamiento. Sin embargo, no toma en cuenta el valor real del agua.

Problemas institucionales

Los problemas principales en la administración de los recursos hídricos guardan relación con el suministro y el saneamiento. La demanda para obtener concesiones de agua está creciendo a una tasa anual de 10 por ciento, y las solicitudes de permisos de perforación están creciendo a una tasa anual de 30 por ciento, tanto para riego como para la generación hidroeléctrica privada (Chaves, 1996). El agravante es la inexistencia de estudios sistemáticos sobre el potencial hídrico nacional, pues sólo hay estudios parciales de áreas determinadas. Además, los recursos de agua existentes se están degradando producto de las actividades humanas.

Instituciones con competencias sobre el recurso hídrico

El Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) es el ente rector de esta área al definir políticas para el manejo y protección del recurso. Otras instituciones con competencias importantes son:

- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: opera el 50,5% de los servicios de agua potable del país.
- Las municipalidades: administran el servicio de agua potable en 40 ciudades y 1500 comunidades rurales, una cobertura del 20, 2%.
- Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR): administran 1200 acueductos rurales, una cobertura de 24.3%.
- Autoridad Reguladora de Servicios Públicos: se encarga de la aprobación de tarifas para los distintos usos del recurso hídrico.
- Dirección General de Asignaciones Familiares: que financia la construcción de acueductos en comunidades rurales, los cuales son luego traspasados a éstas para su administración.
- Instituto Costarricense de Electricidad: es el mayor usuario del recurso hídrico para la generación de electricidad, y tiene como mandato contribuir a su conservación.
- Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento: implementa los programas de riego y tutela los recursos de aguas subterráneas.

Conflictos por el agua: aumenta la inseguridad ambiental

En 1997, un grupo de vecinos de San Lorenzo de San Rafael de Tarrazú llevó a juicio a un caficultor de la localidad por deforestar la zona de protección y contaminar con agroquímicos la naciente de agua de que se abastecía la comunidad. Treinta familias habían sufrido problemas gastrointestinales (vómitos, náuseas, diarreas, acidez estomacal) y diez personas, adultos y niños, debieron ser hospitalizadas, incluyendo una mujer embarazada cuyo hijo nació con problemas gástricos. Veintisiete meses después de iniciado el proceso judicial, en octubre de 1999, el Tribunal de Cartago resolvió condenar al caficultor. Esta resolución —que marca un hito en la jurisprudencia del derecho ambiental en Costa Rica— vino como resultado de una importante intervención de la Fiscalía Ambiental del Ministerio Público, con testimonios clave de funcionarios del Ministerio de Ambiente y Energía, el Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados, los cuales confirmaron la alta toxicidad del nematocida vertido por el caficultor cerca de la naciente.

Los conflictos por la calidad y disponibilidad del agua están aumentando en Costa Rica, como síntoma de lo que podemos llamar una creciente “inseguridad ambiental” en este campo. Y no siempre se resuelven, como en Tarrazú, en los tribunales de justicia, planteando así un reto a la institucionalidad del país. Uno de los casos más dramáticos en este respecto ocurrió en 1992, cuando un muchacho de Miramar, Puntarenas, decapitó a tres pescadores artesanales para impedir el envenenamiento del Río Guacimal, el cual proveía de agua a la comunidad. También en 1992, el Tribunal Internacional del Agua en La Haya (Holanda) —de carácter no gubernamental— resolvió que la empresa transnacional Standard Fruit Company había violado importantes derechos humanos y ambientales al contaminar el río La Estrella y las costas de su desembocadura en Sixaola con agroquímicos utilizados en la producción bananera. Incidentes de contaminación de aguas superficiales han seguido ocurriendo también en otras partes, en muchos casos vinculados con la aplicación de agroquímicos en diversos productos de exportación.

A finales de 2000, el Tribunal Centroamericano del Agua —instancia no gubernamental para la resolución de conflictos en este campo— recibió dos casos reveladores de esta tendencia en el país. En uno de los casos, vecinos de los cantones de Alajuela y Poás denunciaron a varias empresas exportadoras de plantas ornamentales por contaminación con agroquímicos en las nacientes de La Chayotera y otras del cantón de Poás, así como en los acueductos de la zona, además de exponer a la población a fumigaciones agrotóxicas y perforar pozos sin adecuada planificación. La lucha legal de los vecinos había empezado en 1994, y hasta el momento de su recepción por el Tribunal había resultado infructuosa. Las nacientes de La Chayotera están entre las que —según el ICAA— se encuentran en el punto de alerta en cuanto a su excesiva concentración de nitratos, por superar el valor recomendado y estar cercanos o por encima del valor máximo admisible según el Reglamento para la Calidad del Agua Potable.

En el segundo caso, un comité de salud y ambiente en La Carpio, populoso suburbio obrero en San José, acusó al Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Energía de aprobar permisos para la construcción de un relleno sanitario sobre los acuíferos Colima Superior e Inferior, en un lugar donde el agua aflora a poca profundidad y “los líquidos contaminantes alcanzarían el agua subterránea... casi inmediatamente”. Según la denuncia, el relleno sanitario recibiría unas 500 toneladas diarias de desechos sólidos y peligrosos durante quince años, en una zona densamente poblada y cercana a uno de los principales hospitales públicos de la capital.

Fuente: Observatorio del Desarrollo, 2001.

Si bien el recurso hídrico por naturaleza debe ser planificado siguiendo un enfoque de cuenca, ello entra en conflicto con la división político administrativa existente y tiene poco apoyo político y financiero. Por ejemplo, el río Grande de Tárcoles discurre por cinco de las provincias y decenas de municipios, que son los que deben dar solución a la problemática de su contaminación. Otro ejemplo son las cuencas binacionales como la del río San Juan y el Sixaola.

Por otro lado, el marco legal está muy fragmentado y en algunos casos, ha sido calificado de obsoleto. Un ejemplo es la Ley de Aguas, que se remonta a 1942 y deja a la generación hidroeléctrica sin un claro manejo regulatorio, lo que limita el trámite de las concesiones respectivas para este uso. A su vez, en la legislación vigente existe gran dispersión de competencias: en los diversos tópicos existen dos o más instituciones con competencia, provocando una pérdida de la rectoría en administración del recurso y con ello, problemas en la planificación.

La dispersión de la legislación existente provoca acciones sectoriales sin una verdadera integración. El Ministerio del Ambiente y Energía, si bien ostenta la rectoría, no la ha retomado de forma tal que se convierta en ente generador de políticas y promotor de un manejo integrado de los recursos hídricos.

En cuanto a los problemas de saneamiento, el tratamiento de aguas contaminadas y residuales en Costa Rica es insuficiente. Solamente un 2 por ciento de las aguas residuales del país son tratadas por el ICAA. Todos los colectores de aguas negras descargan directamente en los ríos o en el mar, con todas las implicaciones sanitarias y de contaminación química, física y biológica que esto conlleva. El déficit de tratamiento de las aguas servidas adquiere prioridad frente a la aparición de

epidemias como el cólera que recientemente afectó el país.

Las descargas vertidas provocan perturbaciones en los cauces receptores, tales como agotamiento del oxígeno disuelto y desaparición de especies acuáticas. Los principales contaminantes que afectan la calidad de las aguas son metales pesados, altas densidades de coliformes fecales y grandes cantidades de sólidos en suspensión, producto de la erosión de los suelos.

Para hacer más grave el problema, las aguas de la cuenca del Grande de Tárcos desembocan en la zona costera más poblada del país, el puerto de Puntarenas y el Golfo de Nicoya, donde se ubica parte importante de la actividad pesquera (Chaves, 1996).

Presiones sobre la calidad del recurso hídrico

Contaminación de las aguas superficiales

El recurso hídrico está sometido a gran presión producto de la contaminación tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas. Los cuerpos de agua del país, reciben diversos materiales contaminantes: sedimentos, aguas negras, desechos industriales y agropecuarios, y agroquímicos. La cuenca más deteriorada es la de los ríos Tárcos y Virilla, que recibe aproximadamente un 67 por ciento de la carga orgánica, seguida por la del Reventazón (11 por ciento) y la del Térraba (8 por ciento) (Astorga y Coto, 1996).



Un factor agravante es la falta de cobertura en el alcantarillado sanitario, así como en el tratamiento de las aguas residuales. Para el año 2000, solamente un 26 por ciento de las viviendas en el país poseían alcantarillado sanitario (45 por ciento en la zona urbana y 9 por ciento en la rural), mientras que un 64 por ciento utilizaba tanque séptico (INEC, 2000). Y la tendencia es decreciente: entre 1994 y 2000, la cobertura del sistema de alcantarillado disminuyó, mientras que la proporción de viviendas servidas por tanque séptico aumentó, tanto en zonas urbanas como rurales. A esto se agrega la ausencia de colectores y plantas de tratamiento: solamente un 2 por ciento de las aguas residuales recibe tratamiento por parte del ICAA (Proyecto Estado de la Nación, 2000).

El tanque séptico es una fuente de contaminación de aguas subterráneas, provocada por la infiltración de microorganismos patógenos y nitratos en los suelos (Reynolds, 1996). Por el contrario, los sistemas de alcantarillado sanitario, si están acompañados de plantas de tratamiento, previenen esta infiltración contaminante, y disminuyen la contaminación de las aguas superficiales.

En el área metropolitana la totalidad de los desechos del alcantarillado sanitario se vierten, sin tratamiento alguno, en los ríos María Aguilar, Tiribí, Torres y Quebrada Rivera. Las aguas de estos ríos se dirigen al Virilla, luego al Grande de Tárcos y finalmente, al Golfo de Nicoya, donde se ubica parte importante de la actividad pesquera.

En el resto del país solo existen algunos sistemas de tratamiento de aguas residuales: un reactor biológico y de lodos activados, en el Roble de Puntarenas, donde se trata parte de las aguas que van rumbo al estero; y cinco sistemas lagunares situados en Cañas, Liberia, Santa Cruz, Nicoya y Pérez Zeledón.

Actualmente, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados examina un proyecto para rehabilitar la deteriorada red de alcantarillado existente en la Gran Área Metropolitana (800 kilómetros) y sus cuatro colectores. El objetivo es construir las redes y los colectores

faltantes (700 kilómetros), un túnel de trasvase de dos kilómetros y una planta de tratamiento, para sanear las aguas de los ríos Virilla y Grande de Tárcoles (Villalta, 2000). Sin embargo, el proyecto —cuya versión inicial tiene ya más de diez años— necesita financiamiento. Un mecanismo alternativo posible, por concesión de obras pública, apenas está en estudio.

La actividad agrícola también afecta significativamente las cuencas. Los cultivos de café, banano, caña de azúcar y arroz tienen un alto grado de tecnificación y utilizan de manera intensiva productos agroquímicos, los cuales por escorrentía llegan a los ríos. Las actividades agrícolas en las cuencas altas del Valle Central contaminan tanto la escorrentía superficial como las aguas infiltradas con agroquímicos y aguas mieles de los beneficios de café. En las cuencas medias, donde se concentran las actividades urbanas e industriales, las aguas superficiales y subterráneas se contaminan con productos químicos, residuos tóxicos, desechos domésticos y residuos sólidos.

A principios de la década de 1990, la actividad cafetalera era la principal causa de contaminación de las aguas superficiales del Valle Central, provocando hasta un 68 por ciento de la contaminación total (Boyce et al., 1994). Para el Río Grande de Tárcoles se llegó a reportar una demanda bioquímica de oxígeno (DBO) diaria de 260 toneladas, entre los meses de noviembre y febrero (período en el que se procesa el grano de café). La presión era tan alta que equivalía a la que ejercen

los desechos orgánicos de una población de 47 000 000 de habitantes — más de 12 veces la población total de Costa Rica (Astorga y Coto, 1996).

Un programa de monitoreo ejecutado entre 1997 y 1999, en la cuenca del Grande Tárcoles constató un mejoramiento en la calidad de las aguas, especialmente en lo relativo a la carga orgánica (DBO, demanda química de oxígeno-DQO y carbono orgánico total - COT). La mejoría se atribuye a los cambios tecnológicos introducidos por los beneficiadores de café, para aminorar el impacto contaminante de la actividad (ICAA, 2000b). Estos cambios obedecen al convenio interinstitucional establecido en 1992 entre el ICAA, el Ministerio de Salud, el entonces Servicio Nacional de Electricidad (hoy Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos) y el Instituto del Café, el cual exigió por ley a los beneficios, una reducción en la descarga de broza del café en los ríos. El convenio fue reforzado en 1997, con la entrada en vigencia del Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales. Para 1998, la carga contaminante originada en el procesamiento del café se había reducido a un 45 por ciento del total (Proyecto Estado de la Región, 1999).

No obstante esta mejoría, el programa citado también encontró una tendencia creciente en la concentración de diversos contaminantes —coliformes, fosfatos, amonio, detergentes, nitratos y otros—, cuyo tratamiento no contemplaba el reglamento de vertidos durante el período en que se ejecutó el programa de monitoreo

Concentraciones mínimas (m), promedio (P) y máximas (M) de contaminantes en la cuenca Virilla-Tárcoles, 1997-1999

PUNTOS DE MONITOREO (Enero 1997-Abril) 1999	NIVELES PERMITIDOS						
	COT (1,5-2,5 Mg/L)	DBO (3-5 Mg/L)	DQO (>10 Mg/L)	Oxígeno disuelto (4 Mg/L)	Coliformes fecales (Para riego: 200 por cada 100 mL)*	Amonio (0,5 Mg/L)**	Fósforo (1,5-2,5 Mg/L)
V-5 Río Virilla (oeste de San José)	m=6,50	m=7,00	m=21	m=4,00	m=200.000	m=0,48	m=0,05
	P=13,60	P=19,00	P=62,5	P=6,20	P=4.245.768	P=3,65	P=667,66
	M=38,00	M=35,00	M=368	M=7,50	M=24.000.000	M=12,00	M=8.670,00
T-5 Río Grande de Tárcoles (confluencia con el Río Virilla, extremo occidental de la Gran Área Metropolitana)	m=3,34	m=5,50	m=4	m=7,40	m=23.000	m=0,27	m=0,03
	P=9,01	P=13,89	P=33	P=6,20	P=167.684	P=1,21	P=0,047
	M=25,00	M=32,00	M=61	M=8,60	M=1.100,00	M=5,00	M=1,50
T-10 Salida del Río Grande de Tárcoles al mar	m=2,90	m=4,10	m=14	m=6,50	m=230	m=0,32	m=0,04
	P=7,08	P=14,29	P=42,2	P=6,32	P=206.545	P=0,92	P=4,95
	M=23,00	M=31,00	M=96	M=7,60	M=1.500.000	M=2,40	M=78,00

COT : carbono orgánico total DBO: demanda bioquímica de oxígeno DQO: demanda química de oxígeno
 * Valor máximo admisible para consumo humano directo: negativo
 ** Valor recomendado: 0,05 Mg/L
 Fuente: Observatorio del Desarrollo, 2001.

(ICAA, 2000b). Varios de estos contaminantes mostraban concentraciones superiores a los niveles permitidos.

Es importante señalar que en el año 2000, el programa de monitoreo en la cuenca fue prácticamente suspendido. Entre las causas, se cita la falta de objetivos y acciones de gestión ambiental dentro del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados que requieran de la información recopilada; la ausencia de materiales y suministros para los aforos; e insuficiente personal (ICAA, 2000b).

Contaminación de las aguas subterráneas

El contaminante más común de las aguas subterráneas es el nitrógeno en forma de nitrato (“nitrato-N”), proveniente de desechos humanos o animales en aguas negras mal manejadas, o de la aplicación de fertilizantes. En catorce fuentes y pozos de la cuenca del río Virilla se encontraron concentraciones de hasta

18,9 miligramos de nitrato-N por litro (mg/L), en un período de muestra de dos años. Esto es casi el doble del valor máximo de 10 mg/L recomendado para el agua potable por la Organización Mundial de la Salud (Boyce y otros, 1994).

En Costa Rica, la norma establecida en el Reglamento para la Calidad del Agua Potable (decretado en 1997) es de 50 miligramos de nitrato (NO_3^{-1}) por litro, nivel máximo recomendado también por la Unión Europea y equivalente a 11,3 miligramos de nitrato-N por litro (Reynolds, 1991).

En Santo Domingo de Heredia, cantón ubicado igualmente sobre los acuíferos Barva y Colima, el hidrogeólogo Marcelino Losilla tiene mediciones de nitratos en agua para los últimos 15 años, y aunque se aproximan, no sobrepasan la norma internacional. Sin embargo, la tendencia detectada en su monitoreo es a concentraciones crecientes (Losilla, 2000). Por su parte, la hidrogeóloga Alicia Gómez informa que los la-

Acuíferos vulnerables a la contaminación

En la región central del país, los acuíferos Barva, Colima Superior, Colima Inferior, La Libertad y Curridabat-Zapote se ven amenazados por contaminación con aguas residuales domésticas y agroquímicos, como consecuencia del proceso de crecimiento urbano, la producción de café (cerca del 27% de la tierra se destina a cafetales) y plantas ornamentales para la exportación.

En vertiente del Atlántico, los acuíferos Moín y La Bomba que abastecen la ciudad de Limón son muy superficiales y de alta permeabilidad, con una zona de recarga densamente urbanizada, sometida a la utilización intensiva del tanque séptico y con alta contaminación por coliformes fecales, según estudios realizados por el ICAA. El acuífero Cahuita también es muy superficial, por lo que es susceptible a ser contaminado por desechos humanos. Otros acuíferos de esta zona, como los de Matina, La Estrella, Talamanca, Sixaola y otros, se ven amenazados por el uso de plaguicidas en el cultivo del banano, al igual que acuíferos situados al norte del país, como los de Sarapiquí y Santa Clara.

Sobre la vertiente del Pacífico, los acuíferos ubicados en playas de gran desarrollo turístico son vulnerables a contaminación por intrusión salina; entre ellos están Flamingo-Potrero, Panamá y Jacó. Los acuíferos del Tempisque se utilizan fundamentalmente para riego agrícola, y son vulnerables a la contaminación por agroquímicos, y en menor medida a la infiltración de aguas residuales domésticas. Recientemente se ha estudiado la vulnerabilidad de los acuíferos Liberia-Bagaces, el primero vulnerable a la contaminación por aguas residuales domésticas de la ciudad de Liberia, y el segundo a la deforestación y contaminación agrícola.

Recientemente, el SENARA y el ICAA han establecido un proyecto para reevaluar el potencial y la extracción de los acuíferos que abastecen la Gran Área Metropolitana (Morera, 2000). El proyecto contempla un análisis del riesgo de contaminación de estos acuíferos, mediante la elaboración de un mapa físico-mecánico de vulnerabilidad y otro de las amenazas o carga contaminante que provocan el desarrollo industrial, urbano y agrícola. Estos mapas servirán para definir áreas de protección y un adecuado ordenamiento territorial en la zona.

Fuentes: Boyce et al., 1994; Reynolds Vargas, 1996; SENARA, 2000.





boratorios del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados tienen mediciones para Santo Domingo que sobrepasan la norma (Gómez, 2000).

La infiltración del agua y de los nitratos, a través de suelos cultivados con café, puede demorar alrededor de 20 años en alcanzar un acuífero ubicado a 70 metros de profundidad (como es el caso de los acuíferos Colima), dependiendo de la permeabilidad de los suelos y de la solubilidad de las sustancias. Por ello es que las tasas actuales de contaminación de nitratos por uso de fertilizantes y aguas domésticas residuales, al ser más intensas, sólo agravarán el problema en el futuro (Reynolds, 1991).

La intrusión salina es otra fuente de contaminación de aguas subterráneas. Esto ocurre cuando un acuífero costero es explotado a un caudal no adecuado, introduciéndose agua salada a los pozos explotados. El Servicio Nacional de Riego y Avenamiento realizó investigaciones en los acuíferos de algunas playas en la costa pacífica, pero el problema apenas comienza a estudiarse.

El Reglamento para la Calidad del Agua Potable obliga a monitorear los parámetros que dan a conocer con exactitud el estado de las aguas subterráneas, de las cuales se alimenta la mayor parte del suministro de agua potable en el país. El control de estos contaminantes se dispone en cuatro fases a partir de la entrada en vigencia del reglamento.

Según los resultados de la última evaluación anual realizada por el ICAA sobre los acueductos que opera la institución, un 93,1 por ciento de la población total abastecida recibió agua potable en 2000, porcentaje que muestra un aumento de 2,5 con respecto a 1999 (ICAA, 2001). La falta de potabilidad del agua que recibe el 6,9 por ciento, de la población servida se debe fundamentalmente a contaminación bacteriológica, como consecuencia de su captación en fuentes superficiales sin tratamiento, o con tratamiento convencional, afectadas por el clima, el uso del suelo y la cobertura vegetal en las áreas de captación.

También se ha detectado contaminación físico-química en fuentes de todas las regiones analizadas, generalmente afectando parámetros de color verdadero, turbiedad, pH, hierro total, cloro residual y, en algunos casos, nitratos. En el caso del cloro residual y los nitratos, su concentración excesiva en el agua potable ha sido asociada a la incidencia de cáncer (USEPA, 1998; Boyce et al., 1994).

En las regiones Central y Chorotega se ha encontrado que la contaminación por nitratos en algunas fuentes supera el valor recomendado y en algunos casos alcanza el punto de alerta, por estar cercana o por encima del valor máximo admisible según el Reglamento para la Calidad del Agua Potable. En estos casos, se recomienda “poner atención al uso de los suelos en el área de influencia” de estas fuentes, “con el fin de tomar las acciones sanitarias respectivas para que no haya aumento en el contenido de esta sustancia, en años futuros” (ICAA, 2001). En las fuentes excesivamente contaminadas de la subregión Área Metropolitana, la concentración de nitratos se diluye a niveles aceptables al combinarse con el agua proveniente de otras fuentes de la misma región, razón por la cual no afecta la potabilidad del agua servida. Sin embargo, también se informa de al menos una fuente en San Isidro de Atenas, en el extremo occidental de la Gran Área Metropolitana, cuyo exceso de nitratos obligó al ICAA a clausurarla (Mata, 2001).

Áreas costeras y marinas

Las regiones costeras y marinas tienen una gran trascendencia, tanto para los organismos que viven o se reproducen en sus aguas como para los seres humanos que desean usarlas como fuente de alimentos, recreación, extracción de minerales o como lugar para vivir. Nuestro país es privilegiado por su enorme riqueza de recursos costeros y marinos, pero esto se contrapone a un gran desequilibrio, ocasionado por la extracción y la sobreexplotación del recurso, la sedimentación y el turismo.

La función que cumplen las áreas silvestres protegidas con extensión al mar es vital. De ellas depende la conservación de hábitat críticos para la reproducción de muchas especies marinas, se asegura la productividad de las comunidades circundantes y, en el mar, se asegura la belleza escénica. También permiten a las actuales y futuras generaciones llevar a cabo actividades de investigación, educativas, recreativas y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En esta sección se describen algunas particularidades de las costas y litorales costarricenses. Posteriormente, se desarrolla el tema de los humedales como asociaciones ecológicas ligadas al ambiente costero, que están siendo transformadas y destruidas. Se indica cómo los proyectos de desarrollo, el turismo, el crecimiento demográfico y las mismas actividades socioeconómicas están presionando e impactando a los humedales. La tercera subsección trata sobre la pesca como un recurso marino, su disminución y deterioro.

Particularidades de las costas costarricenses

La concurrencia de factores geológicos y climáticos ha hecho que Costa Rica presente dos costas bien contrastadas. La costa pacífica, con una longitud de 1 254 kilómetros, se caracteriza por su abundante variedad de irregularidades y por tanto, de paisajes. Posee una gran can-

tidad de golfos, esteros, estuarios, acantilados, puntas, sectores rectilíneos, bahías, que son la base física de una gran producción biológica. Por otra parte, históricamente la ocupación humana del territorio ha tendido hacia el Pacífico. Por estas razones, el litoral ha estado sometido a una intensa presión humana, que ha deteriorado los recursos naturales característicos de estas zonas. Así, importantes extensiones de manglares, por ejemplo, se destruyeron por quemas o talas para la obtención de leña, para instalación de carreteras, edificaciones, para la construcción de postes o bien, para el curtido de pieles. Esta explotación no planificada se agrava aún más con el auge del turismo nacional e internacional.

Por su parte, la costa del Caribe, con 212 kilómetros de longitud, presenta un litoral bastante regular y rectilíneo, cuyo promontorio más importante lo constituye el puerto de Limón. Se caracteriza por la numerosa cantidad de arrecifes, lagunas costeras y terrenos anegados.

Arrecifes

Si bien Costa Rica tiene arrecifes coralinos vivos en ambas costas, así como arrecifes fósiles de diferentes edades en varios puntos, en el Caribe están los





más desarrollados y extensos. Se localizan en el sur de la costa, desde Moín hasta Punta Mona, en una extensión de 10 kilómetros cuadrados y con importantes tienen problemas por la sedimentación. El arrecife de Cahuita es uno de los más estudiados (Wo Ching y Díaz, en Obando, 2002 en prensa).

El Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo contiene el manglar más grande y complejo de la costa caribeña, así como grandes extensiones de pastos marinos (*Thalassia*) con una productividad sumamente alta y un activo reciclamiento de nutrientes, fundamental para la existencia de los mismos pastos y de los arrecifes aledaños. Igualmente, en Gandoca-Manzanillo se encuentran las plataformas carbonatadas más extensas y mejor desarrolladas del litoral caribe costarricense (Cortés, 1991).

Humedales

Los humedales son ecosistemas en los que ocurre una intensa interacción entre el suelo, el agua, el aire, las plantas y los animales. Se encuentran tipifi-

cados en tres grupos: agua salada, agua dulce y humedales artificiales.

Dentro del territorio continental de Costa Rica se han identificado más de 350 humedales, cuyas altitudes oscilan entre los 3 819 metros sobre el nivel del mar en las lagunas del Parque Nacional Chirripó, hasta los 15 metros bajo el nivel del mar, en los arrecifes de coral. Comprenden unas 350 000 hectáreas, extensión que corresponde casi un 7 por ciento del total del territorio. Incluyen los bosques anegados, los bosques de palmas, los pantanos-herbáceos, los manglares, las llanuras de inundación, los esteros, los lagos y las lagunas, entre otros (Álvarez, 1999).

Los humedales están sometidos a crecientes amenazas, puesto que son vistos como ecosistemas de gran beneficio para el ser humano. Sin embargo, los costero-marinos son los humedales más importantes; y a pesar de la importancia que revisten, han sido poco valorados y estudiados.

A partir de 1994, el MINAE con el apoyo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), puso en práctica la Estrategia Nacional de Conservación y Desarrollo Sostenible de los Humedales de Costa Rica, iniciando un proceso de capacitación y de concientización de la población. En 1999, este proceso se reforzó al realizarse en Costa Rica la séptima Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención Ramsar. Hasta el momento, Costa Rica cuenta con 10 humedales de importancia internacional.

Como parte de los estudios realizados durante el proceso de la estrategia, se levantó un inventario de humedales en la parte continental. Lamentablemente, se excluyeron los humedales marinos, como los arrecifes o los pastos marinos, de tal manera que se sigue disponiendo de muy poca información. Además, son poco claras las directrices existentes para un adecuado manejo, con excepción de aquellos ubicados dentro de las áreas silvestres protegidas vigentes.

Un ejemplo de deterioro de los humedales es la tan común práctica, de desecación de los manglares para rellenarlos y construir diques o infraestructura para fines turísticos, comerciales e industriales. Existen otras causas indirectas, que ocasionan la continua pérdida

Humedales costarricenses de importancia internacional

En Costa Rica existen 350 sitios inventariados, lo cual representa 350 000 hectáreas de humedales continentales, cubriendo el 7 por ciento del territorio nacional. De ellos, un 60 por ciento se encuentra dentro de áreas silvestres protegidas. Existen diez sitios declarados de importancia internacional Ramsar, los cuales suman en total 312 000 hectáreas, estos son:

- **Humedal Internacional Palo Verde:** Se ubica en la provincia de Guanacaste en la cuenca baja del Río Tempisque. Está compuesto por varios tipos de humedales entre los que destacan los manglares, pantanos de agua dulce y las lagunas. Es un lugar importante a nivel neotropical como hábitat de aves migratorias que vienen de Norteamérica. En él encontramos el Jabirú que es un ave de gran tamaño y belleza, cuenta con poblaciones muy reducidas. Aquí también se encuentra conservado el mayor reducto a nivel mundial del Bosque Seco Tropical, se encuentran especies forestales muy escasas como el guayacán real, la caoba, el nazareno y el cenízaro, entre otros. Este humedal está compuesto por varias áreas silvestres protegidas, tales como: PN Palo Verde, RNVS Cipancí, RB Lomas Barbudal, Humedal Corral de Piedra, RNVS Mata Redondo, RNVS el Tendal y RNVS Laguna Madrigal.
- **Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro:** Se ubica en la zona norte del país, está compuesto por el Refugio Nacional de Vida Silvestre, en el se existe un sistema lagunar muy importante como hábitat para aves migratorias que vienen del norte del continente. Al igual que Palo Verde aquí se puede apreciar el Jabirú y la lapa verde, ambas especies con poblaciones muy reducidas que las pone en peligro de extinguirse. Aquí se encuentra la mayor población de caimanes del país, se estima que sobrepasa los 5 000 individuos, a pesar de fuerte caza furtiva que existe sobre ellos. Asimismo, en este refugio se encuentra el pez gaspar, el cual se considera como un fósil viviente. Se han inventariado alrededor de 307 especies de aves en este refugio.
Con los pobladores de Caño Negro, existe un proyecto piloto para la reproducción sostenible de caimanes y tortugas, los cuales apoyan las poblaciones silvestres de estas especies y aprovechan los excedentes de las tortugas para venderlos en los acuarios en San José. Actualmente existen problemas en cuanto a la sedimentación que esta sufriendo este sistema de lagunas.
- **Refugio Nacional de Vida Silvestre Tamarindo:** Este refugio se ubica en la provincia de Guanacaste, se complementa con el área establecida como el Parque Marino Las Baulas. El principal humedal lo compone el

estero de Tamarindo, donde se encuentra una área cubierta de mangle en buenas condiciones de conservación. Las playas que se ubican dentro de esta área silvestre protegida son el principal punto de anidamiento de las tortugas baulas en el pacífico. Se han inventariado en esta zona alrededor de 174 especies de aves. Toda esta región es un polo de desarrollo turístico muy fuerte, por lo tanto es muy importante que se tomen las medidas de mitigación en los distintos proyectos de desarrollo.

- **Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo:** Con playas de gran belleza, se ubica en la costa caribe cerca de la frontera con Panamá. Posee declaratoria tanto en la zona marina como continental, en parte debido a sus arrecifes de coral, los de mayor tamaño de Costa Rica. Aquí, habita la tortuga Carey, especie declarada en vías de extinción por varias convenciones internacionales. Tanto la Carey como la baula anidan en sus playas. En este refugio, se encuentra el mayor parche de bosque de mangle de la costa caribe costarricense. Se han inventariado más de 358 especies de aves. Aquí se encuentra la mayor población de manatíes de Costa Rica, también este sector es poblado por el pez gaspar. En estudios realizados por el INBIO en los últimos meses, se ha reportado un número considerable de especies marinas nunca antes consideradas. Se estima un total de 136 especies marinas que viven en la zona marino-costera.
- **Humedal Nacional Térraba-Sierpe:** En la región sur, es el mayor manglar de nuestro país. Se encuentra en el delta de la desembocadura del río Grande de Térraba. Este humedal ocupa una extensión de 32 000 hectáreas. Estudios recientes indican la presencia de unas 87 especies de peces de agua dulce y salobre. Es fácil observar una gran variedad de mamíferos y de reptiles como lagartos y guajipales o caimanes. Este manglar actualmente se encuentra en muy buen estado, ha habido poca intervención humana. Sin embargo está sujeto a fuertes presiones, pues se pretende tomar tierras en su interior para venderlas a extranjeros. En la región se han ubicado algunos sitios arqueológicos, demostrando la presencia de poblaciones indígenas, desde tiempo atrás.
- **Humedal Caribe Noroeste:** Se ubica en la costa caribe norte, comprende el PN Tortuguero y el RNVS Barra del Colorado, incluye área marina y continental. La precipitación anual oscila alrededor de seis metros cúbicos. Dentro de los humedales presentes se encuentran lagunas, pantanos y bosques anegados de palmas conocidas como yolillo. Aquí se encuen-

tran los manatíes, el pez gaspar y los cocodrilos que son atractivos turísticos importantes. En el ámbito de especies marinas, se han identificado 136 moluscos, sobresaliendo el cambute y la langosta. En el ámbito de peces marinos y de estuarios se han identificado 343 especies, entre ellas el mero y el róbalo.

- **Parque Nacional Isla del Coco:** La Isla del Coco es el único Parque Nacional creado fuera del territorio continental de nuestro país. Se protege tanto el área terrestre que ocupa la isla como la marina alrededor. Esta isla al igual que las Galápagos, cuenta dentro de sus características con una gran cantidad de endemismos o especies únicas a nivel mundial, su precipitación anual es del orden de siete metros cúbicos. Se han identificado 175 especies de plantas vasculares de las cuales 68 son helechos. En la parte marina viven más de 300 especies de peces, con gran abundancia de tiburones martillo, ballena y los de aleta blanca. Alrededor de la isla se han ubicado una serie de arrecifes de coral.
- **Manglares de Potrero Grande:** Se ubica en la península de Santa Elena. Este manglar es el más desarrollado e intacto sobre la costa pacífica del país, se caracteriza por alta salinidad, precipitaciones muy bajas, fuertes vientos y temperaturas extremas. Contiguo al manglar se encuentra un remanente de bosque seco tropical, donde predomina la caoba.
- **Laguna de Respingue:** Está contiguo a la playa, mide unas 75 hectáreas y se localiza en la península de Santa Elena. Es la única laguna costera de agua dulce que se conoce en toda la costa pacífica costarricense. Posee una serie de pastos que mantienen un interesante ecosistema, poco conocido hasta la fecha.
- **Laguna Embalse Arenal:** Este humedal se encuentra ubicado en la parte norte de la provincia de Alajuela, cerca del poblado de Tilarán. Se compone de varias áreas silvestres protegidas, entre ellas el propio embalse, la ZP Arenal-Monteverde, la ZP Tenorio, el PN Arenal y la ZP Miravalles. Se han inventariado más de 800 especies de distintas plantas, donde destacan las orquídeas. Se ha estimado la existencia de unas 500 especies de fauna silvestre. Además de la gran importancia que tienen estas áreas silvestres protegidas en la conservación de ecosistemas tan especiales, es aquí donde se produce una gran cantidad de agua, que sirve de materia prima para la producción hidroeléctrica. En esta planta se produce la mayor cantidad de electricidad de nuestro país (46 por ciento). El agua de este proyecto también es utilizada en la cuenca baja con fines agrícolas en el proyecto de riego Arenal-Tempisque.

Fuente: Obando (2002, en prensa)

Distribución de los humedales costero - marinos por área de conservación

Área de Conservación	Cantidad
Marina Isla del Coco	7
Guanacaste	24
Tempisque	83
Pacífico Central	50
Osa	41
La Amistad Caribe	28
Tortuguero	24

Fuente: SINAC (2002).

Áreas silvestres protegidas marino-costeras, por categoría de manejo

Categoría de Manejo	Áreas Silvestre Protegida
Parques Nacionales	Santa Rosa
	Marino las Baulas
	Manuel Antonio
	Marino Ballena
	Corcovado
	Piedras Blancas
	Palo Verde
	Isla del Coco
	Tortuguero
	Cahuita
Reservas Biológicas	Isla del Caño
	Isla Guayabo
	Isla Pájaros
	Islas Negritos
Refugios de Vida Silvestre (estatales)	Barra de Colorado
	Golfito
	Gandoca - Manzanillo
	Ostional
	Tamarindo
	Playa Hermosa
	Iguanita
Refugios de Vida Silvestre (mixtos)	Bahía Junquillal
	Curú
	Limoncito
	Finca Barú
	Portalón
	Werner Sauter
	Rancho La Merced
	Finca Barú del Pacífico
	Forestal Golfito S.A.
	Familia Ingals
	Preciosa Platanares
	La Ensenada

Fuente: SINAC (2002).

de este rico ecosistema, tal como la deforestación en las partes alta y media de las cuencas hidrográficas, la cual aparejada con las lluvias provocan el arrastre de gran cantidad de sedimentos, que se depositan y poco a poco rellenan los manglares.

Manglares

Los manglares ocupan aproximadamente un 1 por ciento del país y se localizan a lo largo de la costa pacífica, principalmente en el Golfo de Nicoya. En 1989, se calculaba el área de manglar en 41 002 hectáreas. Para 1993, se estimó en 30 000 hectáreas, lo cual significó una reducción del 27 por ciento en un período de cuatro años (Alvarez, 1999; Obando, 2002 en prensa). Nuevas estimaciones para 1997-1999, no necesariamente comparables con las anteriores, indican una cobertura de 34 189 hectáreas (Corrales, 2001). Desde 1996, con la promulgación de la nueva Ley Forestal, la corta de manglares quedó totalmente prohibida.



De los manglares se extrae la corteza para obtener tanino utilizado en el curtido de pieles, así como carbón, leña, varas y aserrío de árboles para la construcción de casas. Son, además zonas de diversos usos alternativos como acuacultura, agricultura, producción de sal, áreas protegidas y centros de población. Las zonas de manglar son sitios de gran interés para el turismo ecológico; también se da la caza de mamíferos y reptiles, que viven ahí o lo visitan ocasionalmente, como cocodrilos, caimanes, iguanas y algunos primates.

La colecta de moluscos es una de las actividades más importantes, desde el nivel de subsistencia hasta el comercial. Al respecto, según datos del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura para 1996, la extracción de pianguas fue de 65 343 kilogramos. El precio por kilo para 1996, fue de 837,39 colones. Un centro de acopio de la región de Ciudad Cortés obtenía para ese año cerca de 30 000 pianguas por día. Pese a todo esto, la riqueza del manglar no ha sido cuantificada, solo existen leves ideas del verdadero aporte a la economía nacional.

Impacto del turismo

Así como la pesca deriva de los ecosistemas marinos y costeros, el turismo de sol, mar y playa depende en gran parte de esos ecosistemas, como se evidencia en los parques nacionales Manuel Antonio, Cahuita y Tortuguero, cuyo atractivo se basa en el ambiente marino y costero. El turismo ha sometido a los recursos costeros a un desarrollo acelerado. Así, la capacidad de carga de muchas áreas ha sido superada, lo que ha provocado procesos rápidos de deterioro.

En numerosas oportunidades, se ha manifestado la importancia de contar con una planificación integral de la zona costera, que vaya más allá de simples declaratorias de aptitud y que sea parte esencial de un ordenamiento del territorio nacional. Unas 17 instituciones públicas y alrededor de 23 gobiernos locales tienen alguna ingerencia en la zona costera. Aproximadamente, un 53 por ciento, de ésta posee algún tipo de declaratoria mientras que, un 47 por ciento, carece de declaratoria de aptitud. Sólo un 37 por ciento, está demarcada. Más de 30 planes reguladores se han aprobado, de los cuales, casi ninguno funciona (Villalobos, 2002).

En la década de 1990, la actividad turística y las grandes inversiones alcanzaron niveles sin precedentes en Costa Rica. Una buena parte de estas inversiones se realizaron en ambas zonas costeras pero con mayor intensidad en el litoral pacífico. Se han dado megaproyectos hoteleros y complejos turísticos con gran impacto ambiental, afectando los patrones cultu-



rales y modificando las actividades productivas y las economías locales. El mayor auge se alcanzó a finales de la década con la afluencia anual de cerca de un millón de visitantes y cerca de un millón de dólares en divisas. Posteriormente, la tasa de crecimiento disminuyó, encontrándose alrededor del 10 por ciento, por debajo del resto de los países de la región centroamericana (Villalobos, 2002).

Diversas organizaciones de la sociedad civil cuestionan la visión desarrollista de los gobiernos y las municipalidades en la generación de proyectos. Se discute que los proyectos generen grandes fuentes de trabajo, pues las regiones con mayor desarrollo turístico costero como la provincia de Guanacaste tienen menores ingresos y una elevada subutilización de la fuerza laboral. A ello se suma la ausencia de monitoreo que mida los impactos a corto, mediano y largo plazo de tales proyectos. Se argumenta así que la escasa planificación, la falta de controles y la ingerencia política han favorecido un desarrollo inapropiado de las zonas costeras (Villalobos, 2002).

Los recursos costero-marinos también están siendo sometidos al impacto de la contaminación por des-

carga de hidrocarburos, plaguicidas, herbicidas, residuos domésticos e industriales. Sólo el Golfo de Nicoya está recibiendo los desechos cloacales del 55 por ciento de los costarricenses que llegan sin ningún tratamiento a través de las cuencas de los ríos Grande de Tárcoles, Barranca y Tempisque, entre otros.

Esta contaminación afecta las costas con diferente intensidad, magnitud e importancia. Para las cuencas de los ríos Grande de Tárcoles y Tempisque, y el Golfo de Nicoya, la situación se cataloga como muy grave, ya que se ven afectadas principalmente por aguas residuales, desechos sólidos, sedimentación y agroquímicos. En el caso de los puertos de Moín y Caldera hay una contaminación moderada debido a aguas residuales, agroquímicos y aceites. Por otro lado para el Golfo Dulce, en la zona sur, la intensidad se cataloga como leve.

Uso de los recursos marinos

El territorio marítimo costarricense constituye un inmenso patrimonio natural de 571 191 kilómetros cuadrados, derivado de las zonas económicas exclusivas. Parte de este relevante patrimonio natural lo constituye la Isla del Coco.

En consecuencia, Costa Rica cuenta con 10 veces más territorio en mar patrimonial que en tierra. Dadas sus condiciones de localización y la presencia del domo térmico en el Pacífico, se facilita la reproducción y riqueza de especies, incluyendo varias endémicas. El producto de aguas del domo térmico cercanas a la isla del Coco tiene un peso significativo en la producción pesquera del país, especialmente a partir de la década de 1990, con el deterioro pesquero que sufrió el Golfo de Nicoya y la afluencia turística. En el año 2000, el 50 por ciento de la pesca provino de los alrededores de la Isla (Proyecto Estado de la Nación, 2001).

Sin embargo, en esta zona, el recurso pesquero está mostrando deterioro. Por una parte, se desconoce la dinámica poblacional de la mayoría de las especies, dada la carencia de estudios. Tampoco existen políticas claras sobre la explotación racional de especies, ni una planificación integral practicada por las diferentes instituciones involucradas. Las políticas existentes han

carecido de recursos económicos para su ejecución, permitiendo, por ejemplo, la pesca ilegal. Se suma a esto la presión de técnicas de extracción inadecuadas, como los aparejos.

La mayor parte del esfuerzo pesquero que se desarrolla en Costa Rica para consumo interno se concentra en Nicoya, tanto en la parte externa como interna del golfo, para consumo interno con el predominio de actividades de tipo artesanal. Por el contrario, los barcos que llegan a los alrededores del Coco son industriales y navegan en aguas internacionales.

La explotación del patrimonio marino aumentó notablemente durante la década de 1990. La captura creció 86,9 por ciento, al pasar de 13 810 toneladas en 1992 a 25 816 en el 2000 (Proyecto Estado de la Nación, 2001). Ello se ha debido a un incremento en el tamaño y capacidad de la flota, a la ampliación de la zona pesquera y al desarrollo tecnológico. Sin embargo, recursos valiosos como los camarones blancos al-

canzaron niveles de sobreexplotación desde mediados de la década de 1960. Otros como la sardina, colapsaron a finales de la década de 1970, mientras que los camarones de profundidad, lo hicieron a finales de los años de 1980 (Villalobos, 2002).

Por su parte, la participación relativa de las exportaciones del sector pesquero ha disminuido drásticamente en los últimos cuatro años: en 1997 representaron un 5,6 por ciento del total de exportaciones de Costa Rica y en el año 2000, representaron el 1,71 por ciento. Igualmente, la proporción de la pesca en el producto interno bruto bajó del 1,83 por ciento (1997) al 0,63 (2000) (INCOPECA, 2002).

Los desembarques aportan pescados, mariscos, tortugas y otros. Desde 1992 al 2000, puede deducirse fácilmente que el tonelaje total creció, pero analizando los conceptos en detalle, la contribución de algunas especies declinó. Entre las capturas en el Pacífico, están las corvinas (*Lutjanus* spp), el camarón blanco (*Penaeus* spp), las sardinas (*Opisthonema* spp), algunos crustáceos, moluscos, tiburones y atunes.

Flora y fauna de la Isla del Coco

Abarcando una extensión aproximadamente de 140 000 hectáreas, de las cuales 24 000 ha son terrestres, la Isla presenta características biofísicas que se combinan para dar origen a ecosistemas marinos y terrestres con un alto nivel de endemismo. Se estima que contiene un 16 por ciento de las especies endémicas de Costa Rica, razones por las que se le cataloga como un laboratorio natural para la investigación.

Se han identificado en 235 especies de plantas: 60 endémicas, 10 vasculares terrestres, 48 no vasculares, 17 de helechos y 90 de hongos. Sobresalen tres especies endémicas: el palo de hierro (*Sacaglotis holdrigen*), el guarumo (*Cecropia pittier*) y la palma de coco (*Roosveltilia frankliana*).

La fauna pese a ser considerada poco diversa y pobre en especies nativas, alberga 5 especies endémicas de vertebrados, que incluyen tres de aves, el mosquerito del coco (*Nesotriccus ridgwayi*), el Cuculillo, *Coccyzus ferrugineus* (*Cuculidae*) y el pinzón de coco (*Pinaroloxias inornata*) y dos de reptiles terrestres: la salamanquesa (*Sphaerodactylus pacificus*) y la lagartija (*Norops torosendii*).

Reportes científicos han identificado, 510 especies de moluscos (7% endémicos), 57 de crustáceos; 5 de reptiles (2 endémicas y 3 tortugas marinas), 382 de insectos (64 endémicas), 97 de aves (entre estas, 12 residentes, 3 endémicas y 3 en peligro de extinción); 3 especies de arañas y más de 200 especies de peces, donde sobresalen las pelágicas de gran tamaño como: tiburones, jureles, marlins, atunes y mantas. Además, 5 especies de agua dulce, sobresaliendo 3 especies endémicas: el gobio (*Sycydium cocoensis*), el chupapiedra (*Gobiesox fulvus*) y la guabina (*Eleotris picta*) y 18 especies de coral.

Fuente: Corredor Biológico Mesoamericano (2002)

En el caso de la costa caribeña, la pesca está dirigida principalmente a la captura indiscriminada de la langosta. Desde 1998 al 2000, hubo un crecimiento de 40 a 271 toneladas de langosta en los desembarques con procedencia del Caribe. Destaca también la pesca del tiburón, que pasó de 52 a 104 toneladas entre 1998 y el 2000, y de los peces eviscerados, que pasaron de 141 a 584 toneladas para ese mismo período (INCOPECA, 2002).

La pesca de la tortuga, que estuvo sometida en el pasado a cacería irrestringida y formó parte de la culinaria caribeña, actualmente está vedada indefinidamente mediante Decreto Ejecutivo, luego de la reducción de las arribadas. De ahí que oficialmente, hacia el 2000, no se registró contribución alguna de la tortuga. En el Pacífico, por otro lado, desde 1992 al 2000 hubo un registro de cero toneladas para la pesca de la tortuga (INCOPECA, 2002).

Principales causas del deterioro de los recursos costeros y marinos

- Ausencia de un plan de ordenamiento de los recursos marino-costeros
- Ausencia de un marco jurídico moderno que garantice el aprovechamiento sostenible de los recursos vivos del mar.
- Deficiencias y debilidades en la legislación de la zona marítimo-terrestre.
- Bajos niveles de coordinación entre las instituciones responsables de la administración de los recursos marino-costeros.
- Baja y deficiente participación de los gobiernos locales con ingerencia en la zona marino-costera.
- Crecimiento acelerado del turismo costero.
- Indicadores elevados de contaminación de las principales cuencas hidrográficas.
- Libertad de acceso a los recursos vivos disponibles en aguas costeras y oceánicas.
- Crecimiento desproporcionado de las flotas pesqueras.
- Participación de los usuarios con fuerte orientación a la extracción de los recursos.
- Mecanismos deficientes de conservación y comercialización de los productos pesqueros.
- Pobre integración de la información científico-tecnológica a las necesidades existentes.
- Debilidades estructurales en los programas de educación ambiental relacionados con la zona marino-costera.
- Poca participación de la sociedad civil.
- Niveles muy elevados de pobreza y educación en los habitantes de la zona costera.

Fuente: Villalobos (2002).

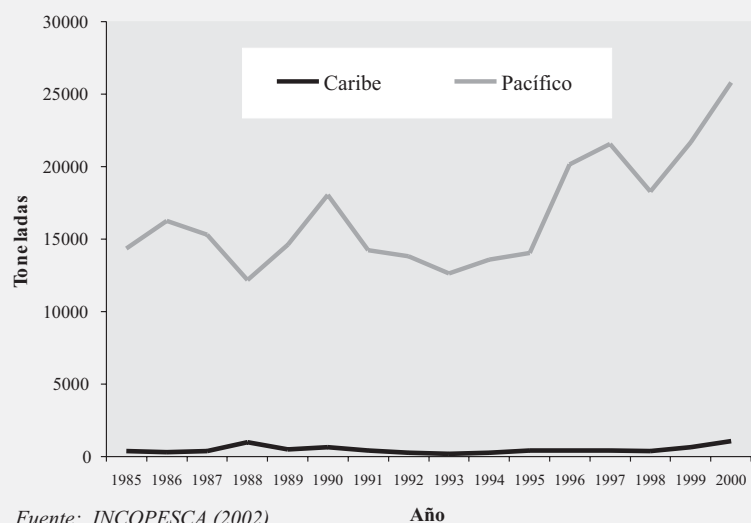
Al año 2000, el 95 por ciento de la captura total provenía del litoral pacífico, pero durante la década de 1990 se registró un importante crecimiento de la captura en el litoral caribe, la cual pasó de 665 a 1 050 toneladas (Incopescas, 2002). La langosta, la tortuga y unas pocas especies de peces dieron origen a pesquerías estacionales limitadas, cuyas capturas sólo han representado históricamente menos del 5 por ciento de la producción nacional. Aunque la presión social que ejerce el sector pesquero artesanal de Limón no es de la misma magnitud que en el Pacífico, dada la limitación de recursos, es conveniente ofrecer alternativas, como por ejemplo, la transformación de la flota a otra semi-industrial que pueda acceder a algunos recursos pelágicos (Villalobos, 2002).

Los recursos pesqueros históricamente explotados consisten en alrededor de 120 especies entre peces, camarones, langostas y moluscos, tanto en la costa caribe como en la pacífica. Del total de pescadores, el 97 por ciento (10 200) está ubicado en el Pacífico y el restante tres por ciento (315) se encuentran en el Caribe (Obando, 2002, en prensa).

Los desembarques de especies pelágicas se incrementaron aceleradamente, lo que podría colocarlos en niveles de explotación plena en un plazo relativamente corto. El dorado, por ejemplo, pasó de 1 200 toneladas en 1992 a 3 950 en 1999, para un incremento superior al 200 por ciento. De manera similar, el tiburón pasó de 1893 toneladas en 1992 a 5 060 toneladas en 1999, para un incremento cercano al 167% por ciento (Villalobos, 2002; INCOPESCA, 2002).

Diversas fuentes estiman que sólo se explota el 10 por ciento de los recursos marinos existentes, y no se utilizan grandes áreas alejadas de la costa con importantes recursos, como es el caso del domo térmico del Pacífico, cerca de la isla del

Costa Rica: Desembarque anual pesquero, 1985-2000





Coco, con gran abundancia de atún, que es parcialmente explotado por compañías internacionales. A pesar de que el porcentaje de los recursos marinos que se explotan es pequeño, hay especies que son sobreexplotadas, como se mencionó con el camarón en el Golfo de Nicoya (Villalobos, 2002).

La pesquería artesanal es una de las principales actividades económicas del litoral pacífico; abastece el mercado interno de los productos pesqueros de consumo humano directo y mercados de exportación. Entre las principales especies capturadas por la pesca artesanal están: corvina, cabrilla, pargo, tiburón, macarela, róbalo y otras, que según estimaciones, han llegado a un nivel de explotación que impide incrementar la pesca.

En el país, hay un total de 4 823 embarcaciones inscritas y no inscritas. Del total de embarcaciones, 74 son semi industriales, de las cuales 73 se ubican en Puntarenas y una en Guanacaste, las restantes son artesanales pequeñas, medianas y avanzadas (Obando, 2002 en prensa).

En áreas geográficas de alta producción como el Golfo de Nicoya, las capturas sufrieron reducciones severas del orden del 52 por ciento a partir de 1983. En 1987, la curva de ingreso de los pescadores del golfo había sido interceptada por la curva de costos de operación, por lo que la actividad pesquera ha tenido desde entonces una rentabilidad negativa. No solo las capturas totales han disminuido, también se han visto reducidas de una manera importante las poblaciones de

las especies más apreciadas por su talla y calidad, como es el caso de algunas corvinas. Esto originó, como era de esperar, un mayor interés por especies de menor valor económico. Así, por ejemplo, el grupo de especies llamado 'primera pequeña' pasó de 1400 toneladas en 1992, a 1900 toneladas en 1999, mientras que el pescado de 'segunda' alcanzó desembarques elevados hasta de 2 650 toneladas en 1992, para descender a 1 567 toneladas en 1999.

El desarrollo de la flota artesanal avanzada a mediados de los años de 1980, dirigida a la pesca de especies pelágicas, se presentó como una alternativa, pero el

alto costo de las embarcaciones, equipos de pesca y seguros, la direccionó hacia empresarios con mayores recursos financieros, con lo que muchos pescadores dejaron de ser propietarios y se convirtieron en marineros (Villalobos, 2002).

En cuanto a la producción acuícola en espejos de agua, es una actividad todavía incipiente en Costa Rica. La acuicultura ha venido en aumento, tanto en peces de agua dulce como en camarones marinos. De la producción total, la tilapia fue la especie más cultivada; representó un 83 por ciento para el año 2000. El camarón fue la especie más extensiva, pues implicó el 92 por ciento, de las tierras dedicadas a la producción acuícola (Incopesca, 2002).

Áreas silvestres protegidas y ambientes costeros y marinos

Las áreas silvestres protegidas con ambientes marinos protegidos son reductos que albergan los mejores reservorios de diversidad genética, de especies y de ecosistemas de país. Datos del 2002, únicamente para parques nacionales, reservas biológicas y reservas naturales absolutas estiman que alrededor de 344 000 hectáreas corresponden a territorio marino protegido (SINAC, 2002).

Poblaciones silvestres de invertebrados (arrecifes de coral y los diversos organismos acompañantes), de peces e invertebrados de importancia comercial (como pianguas y almejas en las costas de Corcovado



y Sierpe-Térraba) y asociaciones naturales de gran belleza escénica (como en las islas Murciélagos en Guanacaste), hoy sólo pueden ser encontradas en parques y reservas que protegen ambientes marinos y costeros.

En las áreas silvestres protegidas se encuentran importantes zonas de reproducción y de diseminación de especies de importancia comercial (por ejemplo el cambute en Cabo Blanco); de esta forma, estas áreas no sólo protegen la diversidad biológica *in situ*, sino que se convierten en exportadores de especies hacia zonas aledañas no protegidas, ayudando así a mantener la estructura y diversidad de los ecosistemas marinos del país.

Dentro de las instituciones que desempeñan además un importante papel dentro de este sector, se debe mencionar al Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopesca), cuya misión es promover, ordenar y coordinar el sector pesquero y de acuicultura, con el propósito de lograr la conservación, el aprovechamiento y el uso sostenible de los recursos biológicos del mar y de la acuicultura, así como dar seguimiento y aplicación a la legislación para el desarrollo de la pesca, la caza marítima y evitar la contaminación de los recursos marítimos y acuícolas.

Con respecto a su interés por velar por la conservación de los ecosistemas marinos costeros, Incopesca se propone dentro de sus acciones concretas el desarrollo de un programa de mantenimiento y conservación de los ecosistemas marinos costeros, principalmen-

te en los golfos de Nicoya y Dulce, así como el establecimiento de una campaña permanente de lucha contra la contaminación de los ecosistemas acuáticos y degradación de zonas de San Carlos.

Casi todas las áreas de conservación tienen una porción marino-costera y existen algunos parques marinos como Balleña y Las Baulas. Estas áreas marinas protegen los principales ambientes del país, con algunas pocas excepciones.

La mayoría de los arrecifes coralinos y comunidades coralinas importantes de Costa Rica están dentro de áreas protegi-

das y se encuentran protegidas de algunos impactos. Por ejemplo, la extracción de corales y otros organismos arrecifales es mínima. No así fuera de las áreas protegidas, como se puede observar en bahía Culebra, donde se extraen corales para la venta. Se ha constatado que algunas especies, las más explotadas, han disminuido en esa región (Cortés, 1998).

Actualmente se observa que muchas de las especies de importancia comercial se encuentran en abundancia solamente en áreas protegidas. Por ejemplo, el casco de burro (*Siphonaria gigas*), el cambute (*Strombus sp*) y la langosta (*Panulirus argus*) se encuentran prácticamente extintos fuera de las áreas protegidas. Posiblemente lo mismo ocurre con otras especies, pero se requieren estudios (Cortés, 1998).



Atmósfera y ozono

La vida en la tierra está confinada a una delgada capa que envuelve la superficie: la biosfera. Esta capa es el resultado de la interacción de suelo, la flora, la fauna, el agua y finalmente, el aire.

Sin embargo, el ser humano mediante diferentes actividades ha provocado la perforación del escudo protector, cuyas consecuencias son graves. Sin la capa del ozono, las pequeñas fracciones de la energía radiante que produce el sol, llamada luz ultravioleta, pueden dañar las moléculas biológicas. Por fortuna, el ozono filtra casi toda la radiación UV pero desafortunadamente, el grosor cada vez disminuye más.

Por otro lado, la actividad humana también está acentuando el calentamiento global. Desde la revolución industrial, la humanidad interfiere con el proceso natural, liberando dióxido de carbono y otros gases con efecto invernadero a la atmósfera, a una velocidad mayor de la que estos pueden ser absorbidos en forma natural por los sumideros. En tercer lugar, las emisiones aéreas contaminantes tienen también un impacto local, particularmente notable en el ámbito urbano, con graves consecuencias sanitarias.

En esta sección se presenta primeramente un análisis de la contaminación aérea urbana, y el papel de la flota vehicular. De segundo, se describe el estado de las emisiones de gases con impacto en el calentamiento global así como sus fuentes. Se analizan las emisiones del sector residencial, comercial, industrial y agrícola.

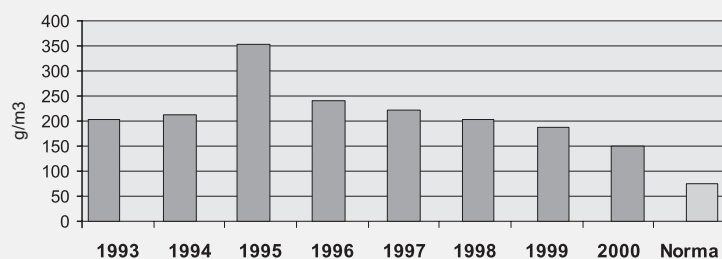
Contaminación aérea urbana

Para el Gran Área Metropolitana y específicamente para algunos puntos del centro de San José, se ha medido el monóxido de carbono, principal precursor del efecto invernadero. Así, la Organización Mundial de la Salud recomienda un máximo de 100 miligramos por metro cúbico en el aire para períodos no superiores a 15 minutos; 60 miligramos por metro

cúbico en el aire para 30 minutos, 30 miligramos por metro cúbico en el aire para una hora, y 10 miligramos por metro cúbico en el aire para períodos de 8 horas. En puntos de medición como en el Teatro Nacional y el Hospital San Juan de Dios se registraron promedios anuales de monóxido de carbono superiores a la norma, aunque desde 1997, con tendencia a la baja (Contraloría General de la República, 2001).

En lo que respecta al total de partículas en suspensión, a pesar de que la concentración del total de ese contaminante empezó a disminuir desde 1995 en la ciudad de San José, la concentración anual continúa superando la norma recomendada por la Organización Mundial para la Salud.

Concentración anual de partículas en San José



Fuente: Alfaro, 1999

Por su parte, el dióxido de nitrógeno, cuya principal fuente de emisión son los procesos de combustión tanto de fuentes móviles como estacionarias, está considerado como uno de los principales precursores de la precipitación ácida en las zonas urbanas e industriales. Sin embargo, las mediciones realizadas durante los últimos años reflejan que este contaminante aún se encuentra por debajo de la norma de la Organización Mundial de la Salud.

En lo que respecta al plomo, uno de los tóxicos que más efectos adversos tiene sobre la salud y de mayor prevalencia, particularmente en los niños, las mediciones efectuadas han mostrado una reducción drástica de 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1993 a 0,012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1998. Esto

último se debe a la salida del mercado de la gasolina con plomo desde 1996 (Contraloría de la República, 2001).

Lo importante de los niveles registrados de concentración de los contaminantes, es que si bien algunos aún no han alcanzado niveles críticos, se debe tener en cuenta que para la salud humana, cualquier sustancia que se incorpore al organismo de manera permanente, tarde o temprano, llega a tener un impacto sobre el ser humano, en especial en los niños y los ancianos.

La flota vehicular: el mayor emisor de contaminantes

El sector transporte comprende las emisiones de vehículos utilizados en vías terrestres y marítimas. El transporte utiliza grandes cantidades de diesel y gasolina que deben ser importados, ya sea como petróleo crudo o en su estado final para uso. Por su parte, el sector industrial utiliza diesel y búnker en sus procesos de generación de calor y fuerza motriz principalmente, lo que incide en la emisión de gases.

Los factores de emisión se tomaron para vehículos sin un sistema controlador de emisiones, pues de acuerdo a los resultados del estudio sobre el recorrido medio anual y tenencia de catalizadores, en el país, la mayoría de vehículos no tienen instalado el catalizador, o bien, si en un momento dado lo tuvieron, éste se encuentra en mal estado o fue eliminado del vehículo (IMN, 2000).

En el año 1996, el total de vehículos en circulación en Costa Rica fue de 482 985, de los cuales 371 620, son vehículos de gasolina. No obstante, por sus características, el consumo de diesel y gasolina en transporte fue muy parecido, produciéndose emisiones de dióxido de carbono similares para ambos combustibles. La emisión total de este gas fue de 2 623 gigagramos, de los cuales, el 51,4 por ciento fue emitido por el consumo de gasolina y un 48,6 por ciento fue por el consumo de diesel, siendo un 2,6 por ciento emitido en transporte marítimo.

Por otra parte, otro factor que debe ser considerado en relación con el efecto acumulativo de la concentración de los contaminantes, es que a mayor cantidad de vehículos, mayor es el consumo de combustible. Aunque los vehículos reciban un adecuado mantenimiento y posean las últimas innovaciones tecnológicas, un mayor número de vehículos en circulación produce, necesariamente, mayor consumo de combustibles y una mayor concentración de contaminantes.

Entre 1987 y 1998, se presentó un crecimiento acelerado de la población vehicular del país. A partir del año 1989, el crecimiento de la flotilla vehicular ha sido casi lineal y ascendente, a tal grado que entre 1987 y 1998 el parque automotor se duplicó. Generalmente, una de las causas de este incremento significativo en el número de vehículos, es la ausencia en el país de un eficiente sistema de transporte público, que incentive la disminución en el uso de vehículos particulares, así como algunas políticas económicas que afectan la degradación del aire (Contraloría General de la República, 2001).



Si comparamos la evolución de la cantidad de vehículos en el país con el consumo de combustibles, tenemos que entre los años 1985 y 1998, su consumo aumentó 3,2 veces, o sea, en mayor proporción al crecimiento del parque automotor (Contraloría General de la República, 2001).

El deterioro en la calidad del aire por el aumento en las emisiones de contaminantes del sector transporte, se origina en un comportamiento social compatible con las políticas públicas vigentes en esta ma-

teria: el aumento en la demanda por viajes en automóviles particulares. Los incentivos presentes en estas políticas son compatibles con un mayor uso del automóvil, lo cual aunado a otros problemas presentes en el sector transporte, como la calidad de la infraestructura vial y modalidades alternativas de transporte poco atractivas, así como a problemas en otros sectores como la deficiente planificación urbana, el crecimiento en extensión de las ciudades y la lenta adopción de nuevas tecnologías, dan como resultado el aumento de contaminantes en el aire por emisiones vehiculares.

El crecimiento en el total de emisiones depende de lo que pase también con la calidad del combustible, el tipo de motor y edad de la flota, la congestión vehicular y el transporte público. Las repercusiones de la calidad del combustible son notables en la salud humana, cuyos dos problemas serios son las emisiones de plomo y dióxido de azufre. La hipertensión, la pérdida de potencial intelectual, la muerte prematura y los problemas respiratorios son efectos que se asocian al plomo y al azufre.

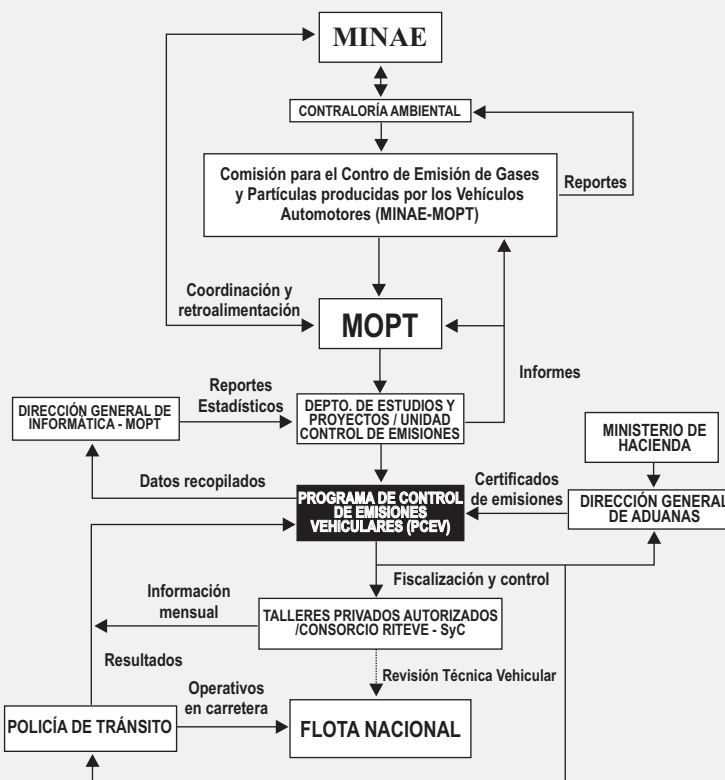
Una proporción importante de la importación de vehículos de modelo reciente es de origen coreano, cuyas emisiones se han catalogado como críticas. En este caso, la asociación entre modelos más recientes y mejor tecnología se debilita. De igual manera, la congestión vehicular se relaciona con el deterioro en la calidad del aire ya que los vehículos contaminan más a bajas velocidades y mayores arranques. La congestión hace que aumenten las emisiones vía un incremento en el consumo de litros de combustible por kilómetro-pasajero. Agréguese a este respecto el déficit de infraestructura vial que sufre Costa Rica. A menores velocidades de tránsito, mayores emisiones contaminantes y un aumento en el tiempo y costo de viaje. Por otro lado, el transporte público masivo reduce las emisiones totales al reducir los litros de combustible por pasajero-kilómetro (Contraloría General de la República, 2001).

Emisiones

Se depende de muchas maneras de los combustibles a base de carbono; se conducen automóviles y otros vehículos impulsados por motores de gasolina o diesel; se utiliza la electricidad producida por centrales que consumen derivados del petróleo durante alguna parte del año; se quema madera, carbón vegetal, gas natural y carbón mineral para cocinar, para las prácticas agrícolas y las industriales. La utilización de combustibles fósiles no solo aumenta la concentración de dióxido de carbono, sino que también es la principal fuente de otros contaminantes del aire (IMN, 2000).

Aunado a este consumo desmedido de combustibles fósiles, la deforestación de tierras para la agricultura y otros fines, ha ejercido importantes efectos. En primer lugar, reduciendo la cantidad de carbono absorbido por los bosques y contribuyendo al aumento del dióxido de carbono atmosférico. Además, aumenta también las emisiones de metano procedentes del sue-

Componentes e interrelaciones en el sistema de control de emisiones



Fuente: Contraloría General de la República (2001)

Contaminación del aire originada en el transporte y efectos sobre la salud

Característica	Contaminante	Fuente	Impacto en la salud
Calidad del combustible	CO	CO: emisiones.	CO: disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: emisiones.	HC: precursor del ozono (ozono: enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividades).
	Pb	Pb: Plomo en gasolina.	Pb: Hipertensión, pérdida de potencial intelectual, muerte prematura.
	SOx	SOx: azufre en gasolina, diesel.	SOx: Enfermedades respiratorias, muerte prematura.
	PM	PM: del azufre en gas/dies.	PM: Enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.
	VOC	VOC: emisiones evaporadas.	VOC: algunos son cancerígenos, también son precursores fotoquímicos del smog.
Congestión	CO	CO aceleración frecuente, bajas velocidades.	CO: Reducción del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: aceleración frecuente, bajas velocidades.	HC: precursor del ozono (enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividad).
	CO ₂	CO ₂ : aceleración frecuente, bajas velocidades.	CO ₂ : gases invernadero.
	PM	PM: Bajas velocidades	PM: enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.
Año de la flota	CO	CO: autos viejos y de pobre mantenimiento.	CO: disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	HC: autos viejos y de pobre mantenimiento.	HC: precursor del ozono.
	CO ₂	CO ₂ : autos viejos, menos eficientes en consumo.	CO ₂ : gases invernadero.
Tamaño flota	Todos	Contribuye a la congestión.	Ver arriba.
Condiciones de las carreteras	CO	Disminución en velocidades de tránsito, máquinas sobrecargadas.	CO: Disminución del oxígeno en la sangre.
	HC	Efectos similares a la congestión.	HC: precursor del ozono (enfermedades respiratorias, asma, irritación de ojos, restricción de actividad).
	CO ₂	Reducción en eficiencia del combustible.	CO ₂ : Gases invernadero.
	PM	Carreteras no pavimentadas o con mal mantenimiento aumentan el PM.	PM: enfermedades respiratorias, asma, bronquitis crónica, muerte prematura.

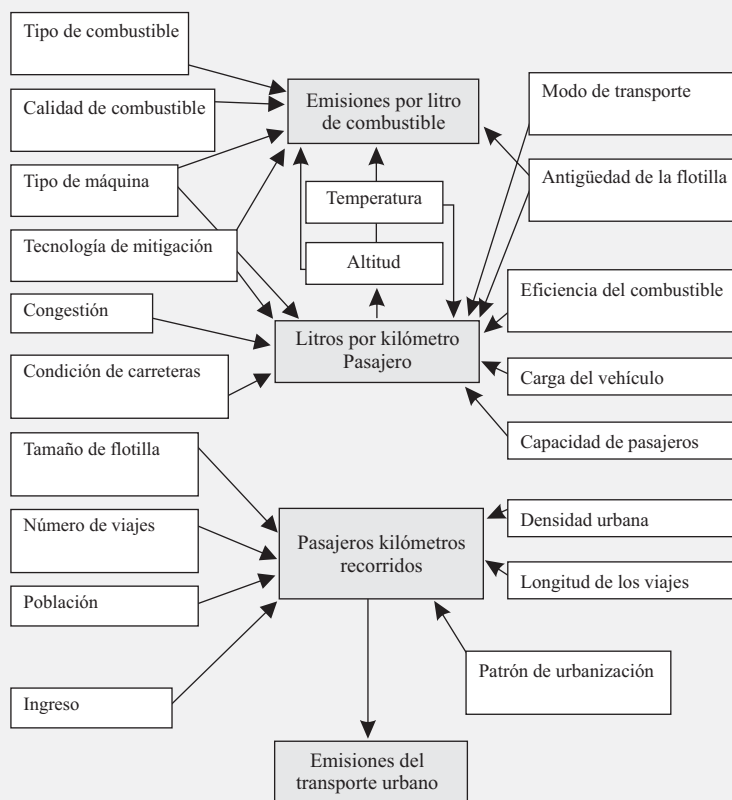
Fuente: Heil y Pargal (1998) en Contraloría General de la República, 2001

lo y de las actividades agrícolas, las cuales también liberan pesticidas tóxicos como el bromuro de metilo, los cuales permanecen en nuestro entorno atmosférico por muchos años, causando deterioro a los ciclos biológico naturales, la capa de ozono, el suelo y el manto acuífero.

La mayor parte de los clorofluocarbonos producidos en el mundo se utiliza en refrigeradores, congeladores, aires acondicionados, aerosoles, plásticos expansibles que tienen múltiples usos en la construc-

ción, la industria automotriz y la fabricación de envases, la limpieza y funciones similares. La estructura estable de estas sustancias, no sólo les permite ser poderosos gases de efecto invernadero, sino que también los convierte en contribuyentes a la disminución del ozono estratosférico. Como consecuencia, el dióxido de carbono ha aumentado su concentración atmosférica promedio de 280 partes por millón a 358 partes por millón y la concentración de otros gases como metano y óxido nitroso con un potencial de calentamiento ma-

Emisiones del transporte urbano de pasajeros principales determinantes y vínculos



Fuente: Heil y Pargal (1998) en Contraloría General de la República, 2001

por que el del dióxido de carbono, ha aumentado en los últimos doscientos años (IMN, 2000).

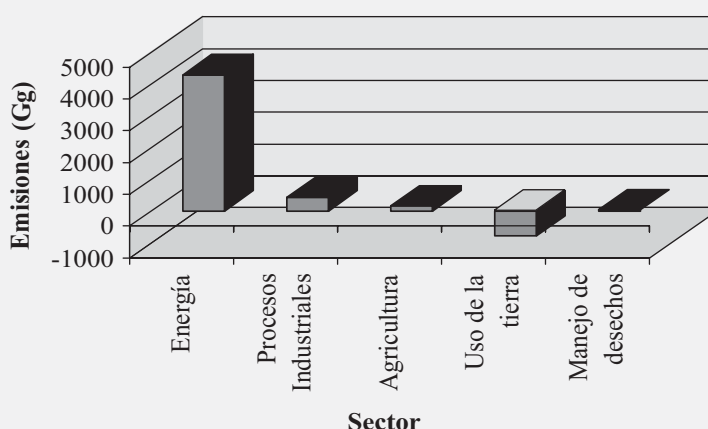
Ciertamente el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo industrial, se han dado a costa de un deterioro ambiental, afectando profundamente las condiciones atmosféricas. Entre las consecuencias más graves de las distintas formas de contaminación de la atmósfera a escala mundial figura el calentamiento climático debido al incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero, que a su vez implica cambios en fenómenos océano-atmosféricos como *El Niño*, así como en la intensidad de la actividad ciclónica tropical. Otra consecuencia fundamental es la disminución de la capa estratosférica de ozono.

Como seguimiento a la Convención Marco sobre el Cambio Climático proclamada en mayo de 1992, Costa Rica demostró liderazgo a nivel mundial y lanzó un ambicioso programa que incorpora los principios del desarrollo sostenible en los programas de diferentes instituciones de gobierno. Así, Costa Rica publicó en 1996 el primer inventario de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), tomando como referencia el año 1990. El mismo estuvo a cargo del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, que coordinó un grupo integrado por expertos de diferentes instituciones, utilizando las guías del Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

Sector de generación térmica

En el sector de generación térmica, la electricidad es producida en un alto porcentaje mediante fuentes renovables, principalmente energía hidroeléctrica y geotérmica, y en menor proporción energía eólica y otras. Sin embargo, en períodos climáticos adversos o influidos por el incremento en la demanda, se requiere la producción de energía en centrales térmicas que consumen una cantidad considerable de combustibles. Para la generación de electricidad, el búnker y el diesel son los combustibles más usados y en un menor grado el bagazo. El búnker y el diesel cada uno aportó en dióxido

Emisiones totales por sector



de carbono un 96 por ciento de las emisiones, seguido por el monóxido de carbono con un 2 por ciento, y los demás gases aportaron un 2 por ciento de las emisiones (IMN, 2000).

Sector residencial y comercial

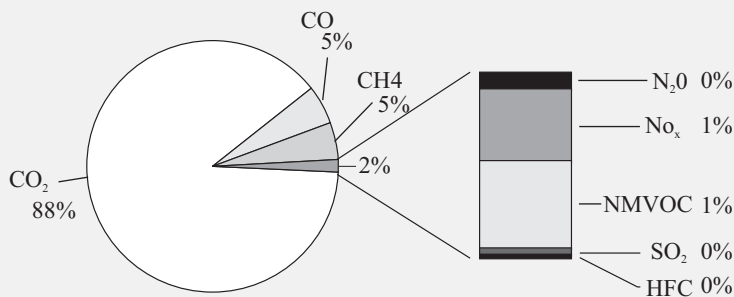
En el sector residencial el consumo de combustibles obedece a necesidades de cocción, principalmente. Los combustibles más utilizados son la leña, el carbón vegetal, el gas licuado, el queroseno y la gasolina. Los dos últimos son utilizados para otros fines: por ejemplo, el queroseno para algunos casos de enfriamiento y la gasolina para producir fuerza motriz.

En el sector comercial se deben satisfacer necesidades energéticas en equipo de oficina, iluminación, cocción, refrigeración, generación de calor y fuerza motriz, siendo la electricidad la fuente de energía que satisface estas necesidades. En la cocción se utiliza además el gas licuado y la leña. En la generación de fuerza motriz se utiliza la gasolina y el diesel, principalmente en restaurantes, hoteles y sodas.

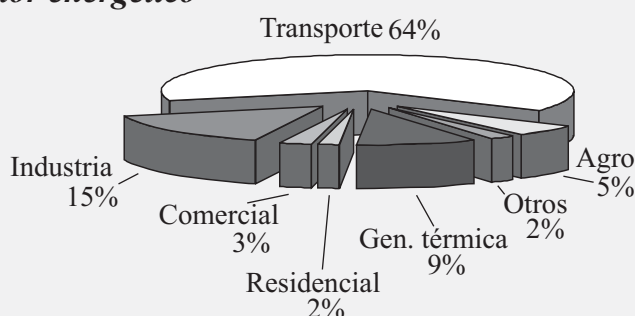
Sector industria

En el sector de procesos industriales, se identificó la producción de cemento como una de las fuentes más importantes por sus emisiones de dióxido de carbono. Además, se estimaron los gases emitidos por la producción de cal, la utilización de carbonato sódico, la industria del vidrio, la producción de ácido nítrico,

Emisiones netas por tipo de gas



Distribución porcentual de las emisiones del sector energético



la producción de bebidas alcohólicas y alimentos, y la utilización de halocarburos (IMN, 2000).

La producción de bebidas alcohólicas genera emisiones de hidrocarburos debido a la fermentación de las materias primas en el proceso. La producción de cerveza generó 38 toneladas de hidrocarburos mientras la producción de alcohol produjo 84 toneladas de emisiones de hidrocarburos volátiles

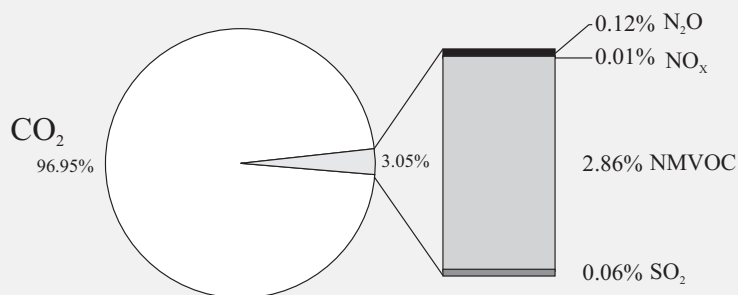
El tostado de café emitió 9,5 toneladas de hidrocarburos volátiles, el procesamiento del azúcar contribuyó con 3 327 toneladas y la melaza 1 312 toneladas para un total de 4,64 gigagramos de hidrocarburos volátiles emitidos en el procesamiento de estos tres productos.

En 1996, Costa Rica importó un total de 724 toneladas de halocarburos, por lo que las emisiones potenciales de estos productos corresponden a esta misma cantidad de producto. Las emisiones totales

Obligaciones nacionales en el control de sustancias que agotan la capa de ozono

Fecha en que empezó(ará) el cumplimiento	Disminución en la importación de los CFCs	Importaciones de CFCs viables
1 de julio de 1999	Al promedio de 1995-1997	180 toneladas
1 de enero de 2005	En un 50% del promedio de 1995-1997	90 toneladas
1 de enero de 2007	En un 85% del promedio de 1995-1997	27 toneladas
1 de enero de 2010	Eliminación total de CFCs	0 toneladas
1 de enero de 2010	Eliminación total de BrMe	0 toneladas
1 de enero de 2030	Eliminación total de los HFC	0 toneladas

Distribución porcentual de las emisiones por tipo de gas en el sector procesos industriales



en este sector corresponden a 430,2 gigagramos, de las cuales las emisiones de dióxido de carbono del proceso de producción de cemento totalizaron 411,6 gigagramos (IMN, 2000).

Sector agrícola

El sector agrícola presenta emisiones de diversas fuentes, producto tanto del manejo como de la combustión. Así, la ganadería y los animales domésticos producen la emisión de metano debido a la fermentación entérica y manejo de estiércol. Los animales rumiantes son los mayores productores de metano. Se calculó, para cada estado fisiológico y por sistema de producción, la emisión de metano en función del consumo de alimento, la calidad de la dieta, el peso vivo, la ganancia de peso, la producción de leche, el estado de crecimiento y la población animal de cada categoría. El total obtenido para el año 1996 fue 119,74 gigagramos (mil toneladas) de metano por fermentación entérica y las emisiones por manejo de estiércol contabilizaron 2,01 gigagramos de metano, lo que representó un total de 121,75 gigagramos (121 746 toneladas) de metano. (IMN, 2000).

En el cultivo de arroz inundado se produce emisión de metano cuando la materia orgánica se descompone por la ausencia de oxígeno. La producción de arroz anegado en Costa Rica ha representado cerca del 20 por ciento del área total sembrada de este cultivo en los últimos años, y en 1996 fue de 17 544 hectáreas.

En Costa Rica, se presentan áreas de pastizales en la zona del Pacífico Seco. El crecimiento de los pastizales es controlado por la alternancia de las estaciones climáticas, y es en la estación seca cuando se

presenta mayor riesgo de incendios, principalmente de origen antroponómico. De acuerdo con la información de la evaluación de áreas quemadas obtenidas de las imágenes de satélite de 1996, 6 120 hectáreas fueron afectadas por quemaduras, totalizando 49 toneladas de metano, 1 295 toneladas de monóxido de carbono y 22,6 toneladas de óxidos de nitrógeno.

En las labores agrícolas generalmente se produce gran cantidad de desechos, y es común que los desechos de ciertos cultivos se utilicen en la generación de energía, como es el caso de la cascarilla de café, bagazo, cascarilla de arroz y otros, mientras el mayor porcentaje se deja en el campo para su descomposición. Se realizó una estimación para los cultivos de maíz, arroz, frijol y caña de azúcar, con un total de 0,5 gigagramos de metano, 10,51 gigagramos de monóxido de carbono, 0,012 gigagramos de óxido nítrico y 0,445 gigagramos de óxidos de nitrógeno.

Los suelos agrícolas pueden emitir o absorber gases como óxido nítrico, dióxido de carbono y metano. Las emisiones de óxido nítrico se producen por la aplicación de fertilizantes sintéticos, manejo de estiércol y fijación biológica de nitrógeno del suelo. Los resultados obtenidos muestran una emisión de 7,62 gigagramos, que representa un 4 por ciento del total de este sector.

Los suelos agrícolas pueden emitir o absorber gases como óxido nítrico, dióxido de carbono y metano. Las emisiones de óxido nítrico se producen por la aplicación de fertilizantes sintéticos, manejo de estiércol y fijación biológica de nitrógeno del suelo. Los resultados obtenidos muestran una emisión de 7,62 gigagramos, que representa un 4 por ciento del total de este sector.

La acción humana hace que el carbono almacenado en los bosques sea liberado a la atmósfera cuando se le cambia el uso al bosque, razón por lo cual se estimó la emisión o absorción de dióxido de carbono producidos en prácticas de manejo del bosque como cambios de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa; la conversión de bosques y praderas y el abandono de tierras cultivadas.

Además, se calculó la liberación inmediata de otros gases producto de la combustión de biomasa *in situ* de bosques talados, cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa. Se estimó la cantidad de carbono fijado mediante el área de plantación y la tasa de crecimiento anual de cada especie. La fracción de carbono de la biomasa seca fue calculada en 0,45, de acuerdo a dos estudios realizados en

Costa Rica, específicamente en robledales y en plantaciones de melina, pochote y teca. La biomasa extraída de las plantaciones en 1996 fue estimada en alrededor de 100 000 metros cúbicos, lo que representa alrededor de 50 000 toneladas.

Absorción de dióxido de carbono en plantaciones forestales

Especie	Área plantada Kha	Absorción de dióxido de carbono en gigagramos
Melina	47,33	1.132,3
Eucalipto	9,70	232,2
Teca	14,62	193,0
Pino	4,27	81,0
Ciprés	4,91	81,0
Laurel	17,04	191,2
Pochote	20,33	228,1
Jaúl	1,66	21,9
Terminalia ivorensis	2,48	51,2
Otras	16,83	188,8
Subtotal	139,17	2 400,6
Cosecha comercial	—	82,5
Total	—	2318,1

Emisiones por tratamiento de desechos industriales y municipales

En rellenos sanitarios, Costa Rica cuenta con estadísticas de deposición de desechos sólidos, por lo que este valor fue utilizado en la evaluación de emisiones. Estos desechos contienen un 80 por ciento de material biodegradable, estimándose las emisiones de acuerdo con su cantidad total. La fracción de metano en el gas de los vertederos se tomó en 0,5, de acuerdo con análisis hechos al gas emitido en uno de los rellenos sanitarios de Costa Rica. El metano producido no es recuperado ni se considera la presencia de oxidación de metano en valores apreciables siendo emitido a la atmósfera en su totalidad. El valor de emisión de metano en 1996 fue 37,3 gigagramos (IMN, 2000).

Para la estimación de las emisiones a partir de las aguas residuales, se dividió en aguas residuales domésticas y comer-

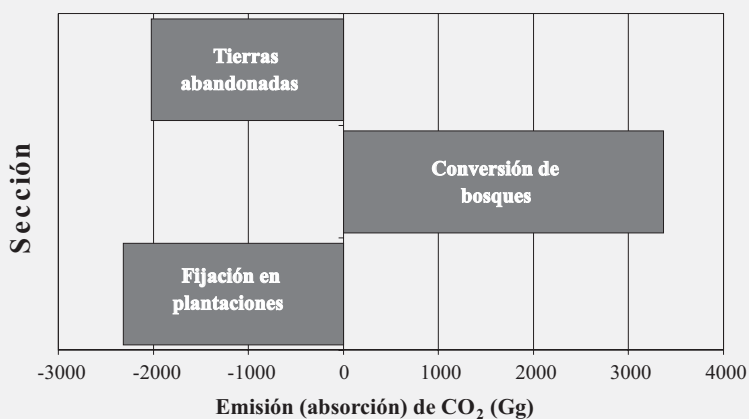
ciales, y efluentes industriales. El volumen de aguas residuales domésticas se calculó donde éstas son descargadas en los ríos, con base en la población de áreas urbanas; en la población rural se estimó donde se utilizan fosas abiertas o sépticas y en el caso especial de Puntarenas, en la planta de tratamiento de aguas negras. Se consideró que la emisión de metano de las aguas descargadas a los ríos y de fosas abiertas es despreciable: los resultados fueron de 0,595 gigagramos de metano.

En lo referente a aguas industriales, las principales empresas en Costa Rica son procesadoras de alimentos. Se evaluaron las emisiones de metano generadas en plantas procesadoras de fertilizantes, cerveza, alcohol, productos cárnicos, procesamiento de pollo, azúcar, melaza, aceites y grasas, café y papel. Para el cálculo de las emisiones de metano derivadas de aguas residuales en las industrias costarricenses, se llevó a cabo una investigación del volumen de aguas residuales generado en las principales empresas productoras.

Los valores de demanda química de oxígeno fueron suministrados por las empresas productoras para cada una de las diferentes actividades.

Se supuso una fracción de los efluentes tratados en 20 por ciento y un factor de conversión en metano del 90 por ciento como se sugiere en la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático. También se tomó el valor por defecto de 0,25 kilogramos CH₄/kilogramos de demanda química de oxígeno

Emisión o absorción de dióxido de carbono por cambio de uso de la tierra



como la capacidad máxima de producción de metano, obteniendo un total de 3,55 gigagramos de metano.

Las emisiones por manejo de desechos ascendieron a 41,4 gigagramos de metano que corresponden a 90 por ciento por rellenos sanitarios y 10 por ciento por manejo de aguas residuales.

Gases potenciales de calentamiento

Con el fin de evaluar la emisión relativa de gases, se estimaron los potenciales de calentamiento para horizontes temporales de 20 y 100 años. El sector agrícola y el de manejo de desechos se vuelven muy importantes cuando se estiman las emisiones en equivalentes de dióxido de carbono debido al alto potencial de calentamiento del metano con respecto a este gas.

Impactos en la atmósfera, el mar y los organismos vivos

Ciertamente el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo industrial, se han dado a costa de un deterioro ambiental. Entre las consecuencias más graves de las distintas formas de contaminación de la atmósfera a escala mundial figura el calentamiento climático debido al incremento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero, que a su vez implica cambios en fenómenos océano-atmosféricos como *El Niño*, así como en la intensidad de la actividad ciclónica tropical, y, segundo, la disminución de la capa estratosférica de ozono.

En el caso del calentamiento global o cambio climático, que se refiere a la elevación de la temperatura terrestre, los cambios no se desarrollan de manera

rápida. Las investigaciones científicas han podido comprobar que la temperatura promedio del planeta se ha incrementado desde el año 1900 entre 0,5 y 1,1 grados centígrados. Aunque esta variación térmica no parezcan ser motivo de gran preocupación, una ligera alteración del clima planetario puede resultar catastrófica, razón por la cual, si las condiciones de emisiones de gases con efecto invernadero se mantienen, los estudios científicos prevén que el calentamiento global tendrá un impacto negativo en los seres que habitan el planeta, incidiendo en áreas como la salud, la alimentación, el recurso agua, suelo, los recursos forestales, la biodiversidad, los recursos costeros y la infraestructura, entre otros.

De acuerdo con las investigaciones realizadas, el incremento de la temperatura global puede aumentar la severidad de eventos extremos. Así, las sequías pueden prolongarse en algunas regiones y las lluvias intensificarse en otras. Las tormentas e inundaciones pudieran agravarse, y los huracanes ser fenómenos más dañinos. Las enfermedades y la muerte relacionadas con el calor pueden aumentar vertiginosamente.

Según la Organización Mundial de la Salud, el calentamiento mundial pudiera asimismo extender el campo de acción de insectos transmisores de enfermedades tropicales como la malaria y el dengue. Además, al reducirse las fuentes de agua dulce por cambios en el régimen de precipitaciones de lluvia y nieve, aumentarían tanto las enfermedades transmitidas a través del agua y el alimento, como los parásitos.

La elevación de la temperatura y los cambios en las precipitaciones pondrían en peligro los bosques, los manglares y los pantanos, que actúan de filtros del aire y el agua, y los incendios forestales podrían ser más frecuentes e intensos.

Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial calentamiento global, para un horizonte de 20 años. Año referencia 1996

Gas	Emisión gigagramos	Potencial de calentamiento global Horizonte 20 años	Total relativo	Contribución relativa en porcentaje
CO ₂	3.583,5	1	3.583,5	21,6
CH ₄	185,8	56	10.404,8	62,7
N ₂ O	7,4	280	2.072,0	12,5
HFC	0,724	746	540,1	3,2

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2002.

Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial calentamiento global, para un horizonte de 20 años. Año referencia 1996

Gas	Emisión gigagramos	Potencial de calentamiento global Horizonte 100 años	Total relativo	Contribución relativa en porcentaje
CO ₂	3.583,5	1	3.583,5	35,9
CH ₄	185,8	21	3.901,8	39,1
N ₂ O	7,4	310	2.294,0	22,9
HFC	0,724	293	212,1	2,1

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, 2002.

El calentamiento global también supondría el deshielo de grandes extensiones polares, por lo que el nivel del mar subiría. Los habitantes de las zonas costeras bajas tendrían que desplazarse a otros lugares, a menos que se realizaran obras costosas para contener el mar. Algunas islas quedarían completamente sumergidas. Gran cantidad de infraestructura hotelera y turística se vería afectada permanentemente.

Por su parte, el aumento de radiación ultravioleta (UV-B), causa serios problemas a la salud humana, a la agricultura y al medio ambiente. Estudios realizados han demostrado que en zonas de alto riesgo, las tasas de incremento de cáncer en la piel aumentan dos por ciento por cada uno por ciento de pérdida en la capa de ozono, por lo que un deterioro de un diez por ciento en esta capa, podría resultar en un aumento de 300 000 casos de cáncer en la piel y hasta de 1,75 millones de casos adicionales en cataratas de los ojos cada año.

Otro efecto particular de la exposición a los rayos UV-B, es la pérdida de respuesta del sistema inmunológico, lo que nos hace más vulnerables a otras enfermedades.

Bajo condiciones de laboratorio se ha podido comprobar que los UV-B inhiben el crecimiento de las plantas, incluyendo cultivos de importancia económica como soya, algodón y muchos árboles. Esto reduce

los rendimientos y puede alterar la diversidad de los ecosistemas terrestres. También se ha encontrado que causa un desarrollo anormal en peces y anfibios, reduce la productividad del fitoplancton, base de la cadena alimenticia oceánica, por lo que se reduciría la biodiversidad de los océanos.



Capítulo 2. Políticas y respuestas ambientales más relevantes.

Políticas y respuestas ambientales más relevantes

Las grandes tendencias mundiales están llevando a las sociedades modernas a un consumismo desenfrenado, y por lo tanto, a un acelerado deterioro del ambiente por un lado y por el otro, a un aumento inmensurable de las presiones nacionales e internacionales para combatir tal degradación ambiental. Esta es la paradoja que hay que enfrentar diariamente.

Las respuestas ambientales de tan diversa índole que en esta sección se exponen muestran, de una forma u otra, las tareas que están siendo llevadas a cabo por el Estado, y entre este y las organizaciones no gubernamentales y la sociedad en general. Evitar la contaminación aérea; impedir el consumo innecesario del agua; interpelar a los gobiernos locales, nacionales e internacionales; denunciar la tala ilegal; prevenir los incendios forestales; adquirir conocimientos en procura de una mejor formación ambiental, entre otras, constituyen responsabilidades de los costarricenses hoy, pero también de todos los habitantes del mundo.

El MINAE, como ente rector del ambiente en Costa Rica, y durante más de 15 años de existencia, ha venido ensayando diversas respuestas según las urgencias de los tiempos. Se ha fallado en algunas pero se ha tenido éxito en muchas otras, llevando al país a ostentar un lugar de privilegio en el reconocimiento internacional por la conservación de la naturaleza. Sin embargo, tras diez años de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, pareciera que los retos y respuestas institucionales son más apremiantes en busca de la sostenibilidad de la especie humana en el planeta.

Acuerdos multilaterales ambientales

Costa Rica es signatario de nueve de diez de los acuerdos multilaterales ambientales más importantes, y de varios acuerdos de orden regional o subregional. Entre los acuerdos de carácter global se destacan los siguientes:

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial.
- Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
- Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan a la capa de ozono.
- Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves marinas (Convención Ramsar).
- Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
- Convención sobre Diversidad Biológica, Nairobi.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York y el Protocolo de Kioto de esta Convención.
- Convención de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.
- Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación, particularmente en África.

Entre los acuerdos regionales o subregionales, es necesario mencionar los siguientes:

- Protocolo sobre la Cooperación en el Combate de Derrames de Petróleo en la Región del Gran Caribe.
- Convención Centroamericana para la Protección del Ambiente.
- Protocolo sobre Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas de la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe.
- Convención para la Conservación de la Diversidad Biológica y la Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central.
- Acuerdo Regional sobre el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos.

- Convención Regional para el Manejo y Conservación de Ecosistemas Forestales Naturales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales.
- Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible.

Tierras

La Convención de Lucha contra la Desertificación se ratificó en 1998, constituyéndose en ese mismo año un comité nacional asesor del MINAE (por

Principales acuerdos ambientales internacionales ratificados por Costa Rica (a febrero de 2002)

Acuerdo y fecha de adopción	Año de ratificación por Costa Rica
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Washington, 3 de marzo de 1973	1975
Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural y Natural Mundial, 23 de noviembre de 1972	1977
Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe	1983
Protocolo sobre la Cooperación en el Combate de Derrames de Petróleo en la Región del Gran Caribe	1983
Convención Centroamericana para la Protección del Ambiente	1989
Protocolo sobre Áreas y Vida Silvestre Especialmente Protegidas de la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe	1990
Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono	1991
Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan a la capa de ozono	1991
Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Marinas (Convención Ramsar), Ramsar, 2 de febrero de 1971	1992
Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, Bahía de Montego, 10 de diciembre de 1982	1992
Convención para la Conservación de la Diversidad Biológica y la Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central	1992
Acuerdo Regional sobre el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos	1992
Convención Regional para el Manejo y Conservación de Ecosistemas Forestales Naturales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales	1993
Convención sobre Diversidad Biológica, Nairobi, 22 de mayo de 1992	1994
Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible	1994
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Nueva York, 9 de mayo de 1992	1994
Convención de Basilea sobre Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación, Basilea, 22 de marzo de 1989	1995
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación, Particularmente en África, París, 17 de junio de 1994	1998
<i>Fuente: Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica.</i>	

decreto ejecutivo modificado en 2001). Esta Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) produjo en el año 2000 un primer informe nacional sobre la implementación de la Convención en el país (Ver página siguiente).

Bosques

Aunque no existe un acuerdo multilateral en el tema de los bosques, Costa Rica participa activamente en el Foro Intergubernamental de Bosques, donde se impulsa la “Iniciativa Costa Rica-Canadá”, en el marco de la categoría III del Programa de Trabajo, relacionada con arreglos y mecanismos internacionales para fomentar la gestión, conservación y desarrollo sostenible de bosques de todo tipo.

También en el marco de la Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático, hemos tenido un papel muy activo en el reglamento de las normas del Protocolo de Kioto en defensa de los bosques. En el año 2001, en las reuniones de Bonn y Marrakesh, Costa Rica logró que por primera vez se incluyeran en los acuerdos normas sobre aforestación y reforestación que nos valieron el reconocimiento internacional de ser nombrados uno de los diez miembros de la Junta Directiva Mundial de los Mecanismos de Desarrollo Limpio.

Biodiversidad

Costa Rica es parte de la Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Naturales de los Países de América (publicada en como ley N° 3763 en octubre de 1966, pero firmada en 1940), así como de la Convención de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (1992, ratificada en 1994).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, fue ratificado por la Asamblea Legislativa en 1994. El convenio busca la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y la distribución justa y equitativa de beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. Este Convenio cubre lo referido a especies, recursos genéticos y ecosistemas y Costa Rica lo pone en práctica legalmente mediante la Ley de Biodiversidad N° 7788 de abril de 1998.

Con el apoyo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), a partir de 1997, se ha logrado que representantes de la región mesoamericana y principalmente de los Puntos Focales del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CONADIBIOS), se reúnan antes de cada conferencia de las partes para coordinar una posición regional sobre los temas a discutir.

La designación de un Punto Focal es uno de los compromisos que el país adquirió al formar parte del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Con ello se coordina, facilita y divulga la implementación de los asuntos del Convenio en el ámbito nacional. Desde junio de 1999, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación asume las funciones de Punto Focal.

Entre las principales acciones desarrolladas debe mencionarse el trabajo en torno a las estrategias nacionales de biodiversidad, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, y a los informes de país (I y II) que dan razón entre otros, de lo actuado por el país, en relación con los artículos 6 y 8 del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Otro aspecto importante de mencionar en la Convención de Biodiversidad es el artículo 8, cuando se habla de conservación *in-situ*, que incluye los ecosistemas marino – costeros. Esta preocupación se refleja bien en la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, donde se define como un asunto estratégico el establecimiento de una estrategia nacional para el desarrollo y protección de los recursos costeros y oceánicos. Específicamente, se establece el desarrollo de instrumentos técnicos e institucionales para la adecuada gestión del recurso marino costero; la revisión, mejoramiento y aplicación de un marco jurídico integrador de las disposiciones legales sobre el recurso marino – costero; la incorporación de los recursos marinos – costeros como parte del entorno diario de la población nacional. Para cada una de estas políticas se establecieron estrategias, acciones y responsables, así como actores relevantes.

La Convención Ramsar busca la conservación y uso racional de los humedales, por medio de la acción nacional y la cooperación para contribuir con el logro de desarrollo sostenible. Como una medida de protección y conservación a los humedales, a finales del año

2001 se presentó ante la Asamblea Legislativa, un proyecto de “Ley de recurso hídrico”. Con este proyecto, se pretende corregir muchas de las deficiencias actua-

les en cuanto al manejo de cuencas, del recurso agua y de los humedales, aspecto al que se volverá adelante (Ver también en el Capítulo 1 la sección sobre Aguas).

Antecedentes de la Convención de Lucha contra la Desertificación

La relevancia de una Convención sobre este tema y la urgencia de hacer algo para enfrentarlo, a pesar de que estuvo en gestación más de 20 años antes de consolidarse internacionalmente, tiene como antecedente más inmediato la grave crisis causada por las sequías en las décadas de 1960 y 1970, en los países de África Occidental (1973, cinco años de sequía en el África Subsahariana. www.rtve.es/tve/programa/avana/tvas2407.htm) y el Sahel (incluye Cabo Verde, Mauritania, Mali, Nigeria, Chad, Burkina Faso, Guinea Bissau, Gambia).

A pesar de que en ese momento la investigación existente sobre desertificación, era apenas básica (Thomas y Middleton, 2000), se convoca la Conferencia de las Naciones Unidas de Nairobi en 1977; para los acuerdos tomados en esta conferencia se consideraron principalmente las condiciones biofísicas que causaban la desertificación y el temor ante la expansión de los desiertos.

En ese momento, el problema de desertificación, el agua y las hambrunas, se centraba en África y ésta probablemente fue la causa de que se entendiera por desertificación “...la disminución o destrucción del biológico de la tierra y puede desembocar en definitiva en condiciones de tipo desértico. Constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas y ha reducido o liquidado el potencial biológico, es decir, la producción vegetal y animal, con múltiples fines, en un momento en el cual es necesario aumentar la productividad para mantener a un número creciente de personas que aspiran al desarrollo”.

Si bien es cierto una definición no limita las acciones que de ella se desprendan, a partir de ahí se canalizan muchos recursos; por esas mismas razones, en ese momento, se perdieron muchos más en proyectos que no cumplieron con sus objetivos, tales como las “barreras verdes” para los países africanos. Tampoco los países africanos, que venían saliendo de décadas de crisis políticas estaban preparados para elaborar propuestas que tuvieran una incidencia efectiva ante los problemas de tierra, agua y alimentos en gran parte del continente y, para agravar el problema, del total de recursos destinados a contrarrestar los problemas de la desertificación, menos del 10 por ciento fueron destinados a programas de lucha o investigación a largo plazo (Thomas y Middleton, 2000).

La década de 1980, no fue distinta en lo que se refiere al combate a la desertificación y más bien, la crisis económica mundial empuja a reducir los recursos para el desarrollo como parte de la estrategia de los procesos de globalización, esto ha implicado que se redujeran los recursos destinados a los países en desarrollo y se empezara a promover la movilización de recursos domésticos.

Este hecho ha sido particularmente grave para los países donde no llega la cooperación internacional, en este momento la mayoría de los países recurren a fondos públicos o préstamos blandos de los organismos financieros internacionales que cada vez son más escasos.

En 1990, un informe del Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA) en Nairobi, se recomienda adoptar una nueva definición que va a analizar la “...desertificación/degradación de la tierra (...), en el contexto de la evaluación, la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas derivadas de los efectos negativos de actividades humanas. Con arreglo a ese concepto, la tierra incluye el suelo y los recursos hídricos locales, la superficie de tierra y la vegetación o cultivos. La degradación entraña una reducción del potencial de recursos debido a un proceso o combinación de procesos que actúan sobre la tierra. Esos procesos incluyen la erosión hídrica, la erosión eólica y la sedimentación por esos agentes, la reducción a largo plazo de la cantidad o diversidad de vegetación natural, y la salinización o sodificación”. Esta delimitación del problema, centra los términos del debate en problemas biofísicos y las consecuencias que pueda tener para el sistema productivo. Además, los países como el nuestro que no tienen “zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas”, quedan fuera de las posibilidades de recibir recursos y cooperación internacional.

Un año después, el Consejo de Administración del PNUMA, con una visión más integral que incorpora la influencia de las fluctuaciones climáticas y la capacidad de recuperación de los suelos, va a considerar la desertificación como “...la degradación de la tierra en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas derivadas fundamentalmente de los efectos negativos de actividades humanas”, lo que no implica un avance en beneficio a nuestros países.

Por su parte, la FAO propone una definición un tanto más integral que considera la desertificación como “...la expresión general de los procesos económicos y sociales, así como de los naturales e incluidos por el hombre, que rompen el equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua, ruptura que ocasiona la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, la degradación de las condiciones de vida y la expansión de los desiertos” <http://www.fao.org/docrep/V0265S/v0265s00.htm#Contents>. Sobre ello, la misma FAO reconoce que esta definición expresa poco la interacción entre los elementos climáticos y las actividades humanas que suelen ser un factor determinante del inicio de los procesos de desertificación, pero puede servir como base para criterios aceptables.

De previo, se elaboró un Programa Nacional de Humedales y se definió la política de conservación y protección correspondiente.

Costas y mares

El Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, también conocido como Convención de Cartagena, fue adoptado en 1983 y entró en vigor en 1986. Actualmente, 21 países son parte contratante y se prevé la adopción de protocolos más específicos tales como el relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos, aquel relacionado con las áreas y vida silvestre especialmente protegidas (SPAW) y el de la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres (LBSMP).

Por otro lado, la Convención Internacional de las Tortugas Marinas fue ratificada en 1997. Con ello, se ha dado la conservación de la tortuga en los parques nacionales Tortuguero y el marino Las Baulas y en el Refugio de Vida Silvestre Ostional. Esta Convención compromete al país a destinar y buscar recursos financieros y humanos para proteger tan importantes especies.

Por su parte, la Convención para la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe y su protocolo relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos, obliga a concertar acuerdos bi o multilaterales para resguardar el ambiente, principalmente, los ecosistemas exóticos o vulnerables que se ubiquen dentro del área de influencia de la misma.

En febrero del 2002, se firmó el Convenio de Cooperación para la Protección y el Desarrollo Sostenible de las Zonas Marinas y Costeras del Pacífico Nordeste. A pesar de que no ha sido ratificado, ya es un documento vinculante en nuestro accionar en el océano Pacífico. Este convenio pretende, entre otros, la coordinación a nivel regional para adoptar las medidas necesarias para prevenir, reducir, controlar y evitar la contaminación del medio marino y las zonas costeras. De tal forma que, se asegure el ordenamiento ambiental sostenible en las zonas marinas y costeras y un desarrollo efectivo de sus recursos.

Atmósfera

La Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC) fue firmada por el gobierno en 1994, con ratificación parlamentaria en 2000. En el contexto de la Convención Marco de Cambio Climático y el protocolo de Kyoto, se ha desarrollado una política destinada a fortalecer las “actividades de implementación conjunta” y los “mecanismos de desarrollo limpio” previstos en el protocolo, con el fin de establecer relaciones de cooperación entre países que desarrollan actividades tendientes a la reducción de los gases de efecto invernadero y aquellos que generan en mayor medida tales emisiones (países industrializados). Desde 1996 se impulsa un proyecto de mejoramiento de la capacidad nacional para la reducción de emisiones de gases con efecto invernadero.

En 1993, como parte de los esfuerzos regionales para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Costa Rica ratificó como Ley N° 7513, el Convenio Regional sobre Cambios Climáticos, suscrito por los países centroamericanos en ciudad de Guatemala. Este convenio pretende promover a nivel regional, políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, que contribuyan al desarrollo sostenible de los países de la región.

En abril de 1994, los gobiernos de Costa Rica y del Reino de los Países Bajos suscribieron un Convenio de Desarrollo Sostenible que representó una verdadera innovación en materia de cooperación técnica internacional. No sólo se inscribió en la línea del verdadero desarrollo humano sostenible, sino que incorporó un instrumento de ejecución del convenio integrado por el gobierno, la academia, la empresa privada y la sociedad civil representada por las organizaciones no gubernamentales (FUNDECOOPERACIÓN). Al vencerse en su primera etapa, y luego de arduas negociaciones, el convenio fue prorrogado por un plazo que vence en el año 2007 y por un monto de 17 millones de florines (7,7 millones de euros). Sus áreas temáticas incluyen esta vez género y recursos costero-marinos por haberlo planteado así el MINAE y FUNDECOOPERACIÓN.

En este año 2002 se ratificó en la Asamblea Legislativa el Protocolo de Kyoto. La ley está en trámite de publicación.

Ordenamiento jurídico e instituciones

La Constitución Política de la República de Costa Rica consagra en su artículo 50 el derecho constitucional de toda habitante a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el cual, con su reforma en junio de 1995, reza lo siguiente:

“El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza. Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado. El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes”.

La reforma al artículo 50 de la constitución política es un paso que puede tener la mayor trascendencia en la futura configuración institucional del país. Frente al derecho constitucional a la propiedad privada, y en tensión con este derecho, la nueva reforma establece el derecho de la ciudadanía a “un ambiente sano”, limitando constitucionalmente la libertad de acción atribuida de previo al propietario privado.

Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente (N° 7554, 1996) da contenido jurídico al nuevo principio constitucional, estableciendo la rectoría del Ministerio de Ambiente y Energía en el campo ambiental, la obligatoriedad de realización de estudios de impacto ambiental en todo proyecto de desarrollo, así como una secretaría técnica en el MINAE para regular y aprobar estos estudios. La nueva ley crea además instancias de consulta y participación local y regional para asuntos relacionados con el manejo de los recursos naturales, incluyendo el bosque, denominados Consejos (Locales o Regionales) Ambientales.

Tanto la reforma al artículo 50 de la constitución, como la Ley Orgánica del Ambiente, refrendan la Ley General de Salud. Ley No. 5395 del 30 de octubre de 1973 y sus reformas, donde se declara la salud de la

población de interés público. La ley establece en su articulado algunas obligaciones y prohibiciones dirigidas a la preservación del medio ambiente y sus elementos, y en su artículo 262 indica que toda persona natural jurídica está obligada a contribuir a la promoción y mantenimiento de las condiciones del medio ambiente, natural y de los ambientes artificiales que permitan llenar las necesidades vitales y de salud de la población. Prohíbe toda acción, práctica u operación que deteriore el medio ambiente natural o que alterando la composición o características intrínsecas, especialmente del aire, el agua y el suelo, produzcan una disminución de su calidad y estética, y haga a tales bienes inservibles para algunos de los usos a que están destinados o cree éstos para la salud humana o para la fauna o la flora inofensiva al hombre. Con respecto a los desechos sólidos indica que los que provengan de las actividades corrientes personales, familiares o de la comunidad y de operaciones agrícolas, ganaderas, industriales o comerciales, deberán ser separados, recolectados, acumulados, utilizados cuando proceda y sujetos a tratamiento o dispuestos finalmente por las personas responsables, a fin de evitar o disminuir en lo posible la contaminación del aire, del suelo o de las aguas.

Tierra

Hasta el momento, las acciones de ordenamiento territorial existentes se enmarcan en diversos instrumentos: planes de manejo en áreas de conservación, zonificación agropecuaria, planes reguladores, zona marítimo terrestre, proyectos de manejo de cuencas. Sin embargo, hay desarticulación de acciones entre las instituciones públicas involucradas: Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y municipalidades, entre otras.

El Ministerio de Ambiente y Energía impulsa, en el marco del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, la elaboración de políticas de control y protección, fomento, áreas silvestres protegidas, forestales, educación ambiental, biodiversidad y manejo del fuego.

La Ley de Biodiversidad (1998), al proponerse como objetivo integrar la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el desarrollo de políticas

socioculturales, económicas y ambientales, con la participación de todos los sectores sociales, introduce también un enfoque favorable al ordenamiento territorial, al establecer el SINAC como sistema de gestión y coordinación de para el uso sostenible del territorio.

Como consecuencia de la protección ambiental se han dado limitaciones al uso del suelo, tal como lo muestran múltiples fallos de la Sala Constitucional. Se mezcla una serie de principios entre los que está la libertad privada, con las potestades públicas y las regulaciones sociales que requieren contar con precisiones determinadas, a fin de lograr la mejor armonía y provecho de la planificación. El papel del Estado consiste en definir los parámetros de la planificación para buscar cumplir con la mejor disposición de lo habitado, y garantizar condiciones adecuadas para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Las autoridades administrativas a cargo de la planificación del uso del suelo (ordenamiento territorial) en Costa Rica son las Municipalidades y la Dirección de Urbanismo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

Como instrumento para la zonificación y limitaciones a la propiedad privada está el plan regulador, lo cual es constitucionalmente posible. De acuerdo con los lineamientos de la Sala Constitucional, el plan indicado debe entenderse como el límite formal de los grandes lineamientos, normas técnicas o directrices generales conforme a las cuales deben los gobiernos locales elaborar sus respectivos planes reguladores y los reglamentos de desarrollo urbano correspondientes.

Es de esa forma que, en el ámbito del ordenamiento territorial, la Sala Constitucional ha mantenido la prioridad del gobierno local respecto del ordenamiento territorial, y sostiene que en consonancia con lo dispuesto en los artículos 169 y 170 de la Constitución Política y la Ley de Planificación Urbana, la titularidad primaria en materia de planificación urbana corresponde a las municipalidades, lo cual ha sido plasmado en los artículos 15 y 19 de esa ley.

Es importante puntualizar que la misma Sala Constitucional ha valorado las condiciones que debe reunir el Plan Regulador para imponer dichas limitaciones, las cuales son de proporcionalidad y razonabilidad.

El artículo 69 de la Constitución Política de la República de Costa Rica establece la obligación de explotar los recursos de forma racional, al establecer lo siguiente: *“Los contratos de aparcería rural serán regulados con el fin de asegurar la explotación racional de la tierra y la distribución equitativa de sus productos entre propietarios y aparceros”*.

Además de estos preceptos constitucionales, nuestro país ratificó en 1994 el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y sus anexos 1 y 2, y en 1998 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación. Estos compromisos multilaterales le establecen al país obligaciones sobre el uso racional de sus recursos, los cuales son de superior cumplimiento según nuestra legislación.

Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, Decreto Ejecutivo N° 23214- MAG- MIRENEM, 1994. Este decreto surge de la necesidad de crear divisas, aunado a un incremento en la demanda de alimentos para mantener la población y una disminución en la disponibilidad de tierras agrícolas, lo cual obliga al empleo de sistemas agropecuarios y forestales que logren un máximo beneficio sin causar deterioro en los recursos naturales.

Por ello es que se consideró que el proceso de planificación tendiente al desarrollo de sistemas sostenibles requiere de un adecuado inventario de los recursos suelo y clima, que en forma integral pueden combinarse para establecer un sistema de capacidad de uso de la tierra. En atención a esto y a unificar las diferentes metodologías preestablecidas por el Centro Científico Tropical y el Servicio Nacional de Conservación de Suelos y Agua se publica este decreto el 13 de abril de 1994. Se busca clasificar la capacidad de usos de las tierras en tres niveles: clases, subclases y unidades de manejo.

Ley de uso, manejo y conservación de suelos, N° 7779 del 30 de abril de 1998. Por haberse publicado recientemente esta ley incluye dentro de la legislación costarricense conceptos y principios innovadores y es la que podría indicarse que en gran medida facilita

el cumplimiento de las obligaciones contraídas por nuestro país con la firma de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. Su fin fundamental es proteger, conservar y mejorar los suelos en gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada.

De acuerdo con esta Ley, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) deberá coordinar junto con el MINAE y las demás instituciones en materia de manejo y conservación de recursos ambientales la elaboración del *Plan Nacional de Manejo y Conservación de suelos* para las tierras de uso agroecológico, el cual tendrá lineamientos generales que serán de carácter vinculante y acatamiento obligatorio en cuanto realicen o ejecuten programas o proyectos que incidan en el uso de tales tierras. Este plan tiene por objeto el mejoramiento y desarrollo conservacionista de los sistemas de uso de los suelos.

Reglamento de la Ley de uso, manejo y conservación de suelos, Decreto Ejecutivo del 21 de marzo del 2001. Este reglamento declara de interés y utilidad pública la acción estatal o privada para el manejo integrado y sostenible de los suelos en armonía con los demás recursos y riquezas naturales en todo el territorio nacional, con el fin de proteger, conservar y mejorar los suelos, evitar la erosión y degradación por las diversas causas naturales y artificiales.

Parte de los objetivos de este reglamento son:

- Impulsar el manejo, la conservación y recuperación de los suelos en forma sostenida e integrada con los demás recursos naturales.
- Establecer los mecanismos apropiados para utilizar el recurso suelo en forma racional, en concordancia con los lineamientos de la legislación vigente en materia de ordenamiento territorial.
- Facilitar los mecanismos para la acción integrada y coordinada de las instituciones competentes en la materia.
- Promover la planificación, por medio de inventarios ambientales, para el aprovechamiento balanceado entre la capacidad de uso y el potencial productivo, mejorando con ello las condiciones de vida de la población.
- Fomentar la participación activa de las comunida-

des y los productores, en la generación de las opciones sobre el manejo y conservación de los suelos.

- Fomentar la agroecología, como forma de lograr convergencia entre los objetivos de la producción agrícola y la conservación de los recursos suelo y agua.
- Incentivar toda práctica y manejo integral y sostenible del suelo.

Esta legislación abarca una gran diversidad de competencias del MINAE. No se pretende señalar que el Ministerio ha logrado cumplir a cabalidad sus obligaciones. Es conocido que, por razones económicas, políticas y de recursos humanos, han existido limitaciones fuertes para un cumplimiento cabal de su mandato.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería coordina la elaboración del Plan Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, en áreas críticas del país y con participación pública y privada. Entre las acciones relevantes en este marco está la fase final del proyecto Ministerio de Agricultura y Ganadería-FAO sobre fomento y aplicación de prácticas de conservación y manejo de tierras, que incluye fortalecimiento de capacidad técnica de 8 000 productores líderes en 79 microcuencas.

Plan de Ordenamiento Ambiental, Decreto Ejecutivo N° 29393- MINAE. Alcance N° 34 a La Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. El Plan de Ordenamiento Ambiental (POA) es un instrumento orientador que facilitará la administración de los refugios nacionales de vida silvestre, las zonas protectoras y las reservas forestales, ya que señala prohibiciones, limitaciones y uso permisibles de las posibles actividades a desarrollar en estas áreas silvestres protegidas. Es producto de una directriz de acatamiento a la modificación del Artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente, en el cual se indica que las propiedades privadas incluidas en este tipo de áreas silvestres, deberán ser sometidas al Plan de Ordenamiento Ambiental, mientras se incorporan al patrimonio forestal del Estado, es decir, hasta que se realice la respectiva compra o expropiación, cuando la misma proceda.

El Plan fue elaborado por una comisión multidisciplinaria e interinstitucional, que realizó un proce-

so de consulta, búsqueda, construcción y actualización de información valiosa, el cual permitió señalar las actividades más comunes que se pretenden realizar en estas zonas de protección, los impactos que generan estas actividades y las medidas correctivas que deben considerarse en el caso de que sean aprobadas las respectivas solicitudes de trámite. Por otro lado, considera las amenazas naturales actuales y potenciales dentro y cerca de las áreas silvestres protegidas, así como la legislación ambiental vigente y las implicaciones en el uso racional de los recursos y el desarrollo de proyectos en las mismas.

Entre la información analizada y considerada en el Plan, está la descripción del entorno biofísico de las actividades socioproductivas y la problemática de cada unidad sujeta de estudio, el mapa digital de cada área silvestre protegida, las redes hídrica y vial, la división geográfica administrativa, los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario, los proyectos de generación y co-generación eléctrica, los mapas de capacidad de uso de suelo, de cobertura forestal y de amenazas naturales, así como un análisis exhaustivo del ordenamiento jurídico vigente.

El documento ofrece una guía básica para apoyar la resolución de solicitudes de actividades que se pretendan realizar en las áreas consideradas en el POA; también incluye un análisis esquematizado del marco legal ambiental, que en conjunto con los indicadores de seguimiento serán elementos que faciliten las decisiones de los responsables de las áreas de conservación. Para cada una de las 49 áreas silvestres protegidas analizadas se obtuvieron tres mapas temáticos: el de conflicto de uso de la tierra, el de actividades productivas y el de amenazas naturales, así como el análisis estadístico particular y general del conflicto de uso. Con esos elementos la administración podrá definir prioridades, aprobar, condicionar, limitar o prohibir, si es necesario, actividades diversas que sean propuestas actualmente o en el futuro y también le permitirá proponer incentivos o desincentivos, modificaciones y hasta la eliminación de algunas acciones que se han estado desarrollando, según sea el caso.

Creación del Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA), Decreto Ejecutivo N° 29540 del 1 de julio del 2001. Este decreto se originó del Convenio Ministerio de Ambiente y Energía –

Refinadora Costarricense de Petróleo, aprobado el 26 de julio de 1996, para el Desarrollo del Programa Sistema de Acción Territorial para la Toma de Decisiones en el Sector Energía. El CENIGA está adscrito a la Dirección de Hidrocarburos del MINAE y tiene como principal actividad, acopiar y distribuir datos geoespaciales. Con ello se busca construir una plataforma que funcione como asesora y orientadora en la toma de decisiones.

Bosques

Ley Forestal y su reglamento, Ley N° 7575 del 5 de febrero de 1996. Con base en esta Ley, es el Ministerio de Ambiente y Energía el que rige el sector forestal y realiza las funciones de la Administración Forestal del Estado, mediante la regionalización de las Áreas de Conservación (anteriormente citadas). Su objetivo es velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país destinados a ese fin, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables. Según la Ley Forestal, los bosques se pueden aprovechar solamente si cuentan con un plan de manejo que contenga el impacto que pueda ocasionar sobre el ambiente. La Administración Forestal del Estado lo aprueba según criterios de sostenibilidad certificados de previo, conforme a los principios de fiscalización.

Principios, criterios e indicadores para manejo forestal y la certificación en Costa Rica, Decreto Ejecutivo N° 27388- MINAE del 18 de setiembre de 1998. Este decreto se publica con el fin de que el aprovechamiento y manejo de bosques se realice en forma voluntaria con base en los criterios e indicadores de sostenibilidad que establece este decreto.

Dentro de sus principales principios se encuentra el que establece el deber de ajustar el manejo forestal a las leyes nacionales, tratados y acuerdos internacionales ratificados por Costa Rica que regulan la actividad forestal.

Instituciones en el campo forestal

Institución	Características
Administración Forestal del Estado	La administración del recurso forestal le corresponde a Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), perteneciente al Ministerio de Ambiente y Energía, y sus funciones están establecidas en la Ley Forestal N° 7575 y su reglamento. El SINAC se conformó en el año de 1995, como resultado de la unificación de tres instancias anteriores, la Dirección General Forestal, la Dirección de Parques Nacionales y la Dirección de Vida Silvestre. Administrativamente el SINAC, está constituido por 11 unidades territoriales denominadas Áreas de Conservación, que abarcan la totalidad del país. Mediante esta división se ejecuta el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, ubicados dentro de los terrenos públicos y privados. Para la prestación de servicios se han definido tres áreas sustantivas: Fomento, Control y Protección y Áreas Protegidas. Estas áreas cuentan con el apoyo de una serie de unidades técnicas, que forman parte de la Dirección del SINAC, tales como: mercadeo, proyectos, sistemas de información, financiamiento, calidad, fomento, control y protección, áreas protegidas, cuya función principal es facilitar la gestión que realizan las áreas de conservación, con el fin de brindar servicios de calidad al usuario.
Oficina Nacional Forestal	Creada por la Ley Forestal N° 7575, como un ente público no estatal y con personería jurídica propia. Su junta directiva está compuesta por: • Dos representantes de organizaciones de pequeños y medianos productores • Dos representantes de los industriales de la madera • Un representante de los comerciantes de la madera • Dos representantes de las organizaciones de comerciantes de la madera • Un representante de los artesanos y productores de muebles • Un representante de otras organizaciones forestales Sus principales funciones estratégicas son: • Concertar y representar los intereses del sector privado • Planificar el desarrollo estratégico del sector • Generar condiciones marco amigables a largo plazo • Promover mecanismos de coordinación y negociación con el sector público • Elaborar propuestas de políticas forestales • Promover la valoración del bosque • Gestionar recursos financieros para el sector • Apoyar las gestiones de las organizaciones del sector
Fondo Nacional de Financiamiento Forestal	Instancia estatal, con personería jurídica instrumental e independencia operativa, creada por la Ley Forestal N° 7575, cuyo propósito es financiar mediante crédito u otros mecanismos de fomento, el pago de servicios ambientales, el manejo del bosque, la reforestación, los viveros, la recuperación de las áreas desprovistas de vegetación, la industrialización y comercialización de productos forestales. El FONAFIFO es dirigido por una junta directiva constituida por cinco miembros: dos representantes del sector privado nombrados por la Oficina Nacional Forestal, dos representantes del sector público designados uno por el MINAE y otro por el MAG y un representante del Sistema Bancario Nacional.
Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC)	Se creó en 1995 mediante la firma de un convenio de cooperación entre el Ministerio de Ambiente y Energía y la Coalición de Iniciativas de Desarrollo (CINDE). Su función principal es la venta internacional de servicios ambientales, entre ellos la comercialización de reducciones de emisiones de gases de efecto de invernadero, para lo cual se diseñó un instrumento financiero denominado CTO (Certified Tradable Offsets). Los avances logrados por la OCIC en el campo de la implementación conjunta le han valido el reconocimiento internacional y la aprobación de cuatro proyectos forestales por parte de la Secretaría de la Comisión de Cambio Climático. Dos de los proyectos elaborados tienen relevancia en el ámbito nacional:

	• El proyecto de Consolidación Territorial y Financiera de los Parques Nacionales y Reservas Biológicas de Costa Rica • El proyecto Forestal Privado, mediante el cual el Estado, sector privado y FONAFIFO fortalecerán las actividades de reforestación, manejo y protección de los bosques.
Consejos Regionales Ambientales y Consejos Regionales de Área de Conservación	Los primeros se crean por la Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, como instancias adscritas al MINAE, con la función de constituirse en el órgano máximo regional para el análisis, la discusión, la denuncia y el control de las actividades, programas y proyectos es materia ambiental. Los segundos se crean en la Ley de Biodiversidad N° 7788, como el ente encargado en el ámbito regional de apoyar al Sistema Nacional de Áreas de Conservación en la administración del área de conservación. Ambos consejos estarán integrados por representantes de los distintos sectores presentes en el área de conservación. Actualmente son muy pocas las áreas de conservación que cuentan con el apoyo de estos consejos, principalmente por la falta de claridad en la representación de algunos sectores. En el caso de los que crea la Ley de la Biodiversidad, su existencia fue impugnada constitucionalmente argumentándose que algunas de las funciones asignadas riñen con otras leyes generales y con competencias que únicamente puede ejecutar el Estado.
Colegio de Ingenieros Agrónomos	Es el órgano encargado de fiscalizar el ejercicio profesional de los ingenieros forestales. Su accionar se rige por las disposiciones de la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Agrónomos N° 7221 y la Ley Forestal N° 7575. Esta última ley le concede a los regentes forestales fe pública para los aspectos relacionados con la ejecución de los planes de manejo.
Cámara Costarricense Forestal	Fue creada en 1994. Actualmente cuenta con 100 asociados de los cuales 95 son empresas y 5 son organizaciones forestales regionales. Las empresas están conformadas por reforestadores, dueños de bosque, comercializadores industriales y comercializadores de servicios forestales. Dentro de sus funciones le corresponde impulsar iniciativas de modernización y reconversión industrial y abrir oportunidades de negocios para facilitar el acceso al mercado internacional de productos de la madera.
Junta Nacional Forestal Campesina	Se creó en 1989, con el fin de coordinar las organizaciones de pequeños y medianos productores forestales. Cuenta con 56 organizaciones de base y 5 organizaciones regionales, agrupando a 21 773 productores forestales de pequeña y mediana escala. Su función principal es integrar, fortalecer y representar a las organizaciones campesinas para lograr su participación en el desarrollo a través del uso adecuado de los recursos naturales.

Fuente: MINAE, (2002).

Biodiversidad

Ley de Conservación de Vida Silvestre y su reglamento, Ley N°. 7317 del 21 de octubre de 1992.

Esta ley tiene por objetivo regular la vida silvestre, la cual para los efectos de esta ley está conformada por la fauna continental e insular que vive en condiciones naturales temporales o permanentes en el territorio nacional, y la flora que vive en condiciones naturales. La Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) del Ministerio de Ambiente y Energía, dentro de sus funciones, recomienda el establecimiento y administra los refugios nacionales de vida silvestre, fomenta el establecimiento de refugios de vida silvestre y de fincas cinegéticas en propiedad privada. Con respecto a la

educación y sensibilización la DGVS promueve y ejecuta programas de educación e investigación sobre el uso racional de los recursos naturales renovables en el país. Promueve y ejecuta investigaciones en el campo de la vida silvestre.

Esta misma Ley determina que es competencia de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS-SINAC) administrar, supervisar y proteger los humedales y que la creación y delimitación de los humedales se hará por decreto ejecutivo según criterios técnicos. (Art. 7).

Finalmente, dentro de las sanciones, esta ley establece la prohibición de arrojar aguas servidas, aguas

negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.

Ley de Biodiversidad, N° 7788 del 30 de abril de 1998. Esta ley tiene por objeto regular el uso y conservación de la biodiversidad así como la distribución justa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad. Busca, además, integrar la conservación y el uso sostenible de los elementos de la biodiversidad en el desarrollo de políticas socioculturales, económicas y ambientales, así como promover la participación activa de todos los sectores en la conservación y el uso ecológicamente sostenible de la biodiversidad, para procurar la sostenibilidad social, económica y cultural.

Dentro de sus criterios se cita que el uso de los elementos de la biodiversidad deberá garantizar las opciones de desarrollo de las futuras generaciones, la seguridad alimentaria, la conservación de los ecosistemas, la protección de la salud humana y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

El Convenio de Diversidad Biológica, firmado en 1992, establece que cada parte contratante debe indicar los procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que puedan tener efectos adversos para la diversidad biológica, en miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos, y cuando proceda, permitir la participación del público en esos procedimientos.

La Ley de Biodiversidad indica que, a juicio de la Oficina Técnica de la CONAGEBIO (Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad), se solicitará una evaluación de impacto ambiental (EIA) de los proyectos propuestos cuando se considere que puedan afectar la biodiversidad.

Aguas

Existe un conjunto importante de leyes que regulan el uso del recurso hídrico, aunque con problemas en su implementación por conflictos de competencias o falta de capacidad para el monitoreo y control de las acciones reguladas.

Ley de Aguas N° 276 del 27 de agosto de 1942 y sus reformas. De acuerdo con el artículo 50 de la Ley Orgánica del Ambiente, el agua es de dominio público y su conservación y uso sostenible son de interés social. Por su parte, la Ley de Aguas, que es anterior a esta Ley Orgánica y por tanto, está derogada en lo que se le oponga, define que el dominio público del agua no se pierde ni se ha perdido cuando por ejecución de obras artificiales o de aprovechamientos se alteren o hayan alterado las características naturales.

Esta misma Ley establece la necesidad de una autorización para el aprovechamiento de las aguas públicas. La autorización la concede el Departamento de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía, según el procedimiento indicado en la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y en la misma Ley de Aguas.

Ley N° 2726 del 14 de abril de 1961 de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Dentro de los varios cometidos establecidos en el artículo 1 de su Ley Constitutiva, el AyA tiene el objetivo de dirigir, fijar políticas, establecer normas, realizar y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo de todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto normativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en el área urbana.

Específicamente le corresponde al AyA: dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer a los habitantes de la República de un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos y de aguas pluviales en las áreas urbanas; y promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas.

En la Ley Constitutiva del Instituto se establece como obligación sufragar los gastos que demanden la conservación, ampliación y seguridad de los bosques que sirvan para mantener las fuentes de agua, y en las propiedades de las Municipalidades donde asuma los servicios de agua y alcantarillado. Según lo señalado en su ley constitutiva, le compete al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados: normar y fijar políticas, evacuar, tratar y disponer de los desechos de

aguas pluviales; y establecer en forma conjunta con el Ministerio de Ambiente y Energía lo concerniente al manejo de cuencas geográficas, así como con otras instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y Ministerio de salud en cuanto a contaminación.

Ley N° 8023 de Ordenamiento y manejo de la cuenca alta del río Reventazón. Esta Ley ofrece un espacio importante en materia de uso sostenible de los recursos en la cuenca y marca un paso que motiva el interés de políticos y otros actores para tener un marco de política general en materia de gestión integrada de cuencas.

Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA), Ley N° 6877 del 18 de julio de 1983. Tiene un papel muy importante en el establecimiento de sistemas de riego, avenamiento y protección contra inundaciones, para lograr el desarrollo agropecuario del país, así como procurar el aprovechamiento óptimo y justo de los recursos tanto superficiales como subterráneos en las actividades agropecuarias del país.

Debe velar por la prevención, corrección y eliminación de todo tipo de contaminación de las aguas de los distritos de riego, así como por la determinación, en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, del uso potencial del suelo y otros recursos naturales en las áreas y regiones del país, en las que sea factible establecer distritos de riego y avenamiento.

Atmósfera

Ley N° 7200 de 1990. Se promulgó para la utilización racional y uso alternativo de fuentes de energía, en la cual se permite a las entidades privadas participar en la generación eléctrica, utilizando únicamente recursos renovables de energía como el procesamiento de desechos sólidos y orgánicos, y la generación hidráulica, geotérmica y eólica. Esta normativa fue reformada en 1995, mediante la Ley N°

7508. Además, se crea vía Decreto Ejecutivo, la Comisión Nacional de Conservación de la Energía, adscrita al Ministerio del Ambiente y Energía, con el fin de preparar y ejecutar un programa nacional de conservación de la energía.

Reglamento para control de emisiones de gases y partículas producidas por vehículos automotores, creado en 1994 mediante Decreto Ejecutivo. Regula y controla los gases contaminantes y de efecto invernadero. Asimismo, establece límites para la emisión de óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metanos, monóxido de carbono y humo a los transportes automotores, y hace obligatoria la revisión técnica vehicular.

Instituciones en el campo atmosférico y de cambio climático

En concordancia con los compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo (Kyoto, 1997), Costa Rica ha avanzado en la consolidación de un marco institucional para lograr el desarrollo de proyectos en el ámbito de sus mecanismos.

En 1995, se firmó un convenio de cooperación entre los sectores gubernamental y privado. Así, se creó la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC). La Oficina fue creada por Decreto Ejecutivo N°25066-MINAE. Tiene como objetivo general, coordinar y ejecutar todas las acciones y programas tendientes a definir la política nacional de implementación conjunta, como apoyo de las metas nacionales de desarrollo sostenible, así como su posterior negociación internacional, impulsar actividades relacionadas con el comercio de los derechos de emisión de carbono, con base en los acuerdos originados en la Conferencia de las Partes (COP) de la CMCC celebrada en Kyoto.

La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta es la entidad oficial designada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en representación del país y el MINAE. El Instituto Meteorológico Nacional actúa como Punto Focal ante el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

En 1998, se creó una serie de órganos estatales como el Consejo Nacional Ambiental, la Secretaría Técnica Ambiental, la Contraloría Ambiental y el Tribunal Ambiental Administrativo, que son los instrumentos de ejecución y aplicación de este conglomerado orgánico de normas. Todo este conglomerado de instrumentos jurídicos, ha permitido apoyar y fortalecer las medidas nacionales que regulen las emisiones de gases a la atmósfera y nos enlacen con los esfuerzos internacionales de mitigación del cambio climático.

Ese mismo año, se creó vía decreto ejecutivo y como parte integral del SINADES, la Comisión Consultiva de Cambio Climático, cuyo objetivo es concertar y mantener un diálogo permanente entre todos los sectores de la sociedad, sobre las políticas y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Ley de Uso Racional de la Energía, N° 7447 y su Reglamento creados en 1994 y 1995, respectivamente. Establece la obligatoriedad de ejecutar programas que acaten dicha ley en empresas de alto consumo, así como el control de los equipos y las instalaciones que permitan el ahorro de energía. Además, obliga al MINAE a fijar índices energéticos por actividad económica, calculados a nivel de empresa, como el cociente entre el monto pagado por consumo y el valor anual agregado de la producción, expresado ambos en unidad monetaria.

Con la **Ley Forestal (N° 7575)** que incorpora el concepto de Pago de Servicios Ambientales (PSA) se financia un impuesto selectivo de consumo a los hidrocarburos, que son la principal fuente de emisiones de gases a la atmósfera. En su artículo 3 inciso (K), se definen los servicios ambientales que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente, entre otros, los que contribuyen a la mitigación del cambio climático. Además, faculta al Estado para comercializar los beneficios de fijación de carbono y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a aquellas actividades que se enmarquen en este programa.

Reglamento sobre Rellenos Sanitarios creado en 1998. Es la alternativa técnica para prevenir, en beneficio y protección de la salud pública, los problemas sanitarios y de contaminación de los cuerpos de agua, suelos y atmósfera, atribuibles a una disposición inadecuada de los desechos sólidos.

Políticas

La Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES) de Costa Rica, publicada en 1990, ya incluía como uno de sus componentes el desarrollo de una Estrategia Nacional de Biodiversidad, la cual se venía gestando de manera paralela enfocada en tres puntos fundamentales: salvar, conocer y usar. La unión de estos tres elementos en un ciclo se venía dilucidando internacionalmente en la Estrategia Mundial de Conservación de la Biodiversidad, en cuyo desarrollo nuestro país tuvo participación directa.

El 9 de mayo de 1994, en el Foro del Bosque a la Sociedad, el Gobierno propone convertir a Costa Rica en un proyecto piloto de desarrollo sostenible. En ese

momento se fortalecieron acciones que ya eran parte del quehacer político y del pensamiento costarricense en materia de conservación de la biodiversidad y desarrollo social, y también se promovieron actividades novedosas, como parte del cumplimiento de los compromisos adquiridos con la firma de las convenciones y acuerdos regionales. En ese mismo año, se creó el Sistema Nacional de Desarrollo Sostenible (SINADES) (Decreto Ejecutivo N° 23671), como un órgano de articulación de las acciones y estrategias requeridas para promover el desarrollo sostenible. El Plan de Política Ambiental (PPA), promulgado en 1996, incluye la estrategia de “salvar, conocer y usar” en lo relacionado con biodiversidad.

Por otro lado, el Plan Nacional de Desarrollo Humano Sostenible 1998-2002 “Soluciones para el siglo 21” fomenta el conocimiento, la valoración, protección y uso sostenible de los recursos naturales.

La institucionalidad de carácter intersegmental se expresa en el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES), la Comisión Consultiva Intersegmental para el Desarrollo Sostenible (CCI) y la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACIÓN), esta última designada Punto Focal Operacional para el GEF en el país.

Otras estrategias relacionadas, lideradas por el MINAE-SINAC y formuladas también por medio de procesos de amplia participación, son la Estrategia Nacional de Investigación en Biodiversidad y Recursos Naturales (1998-1999); la Estrategia Nacional de Educación y Extensión Ambiental (1998); la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego en Costa Rica (2000); la Estrategia Costarricense para la Sostenibilidad, sin concluir (ver la sección especial en este informe); el proceso de Políticas forestales-Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2000); la Política de Humedales en Costa Rica (2000).

Género y ambiente: primeras experiencias

El trabajo que la Oficina de Género del MINAE ha desarrollado representa la principal iniciativa que existe a escala nacional en cuanto a género y ambiente. En este eje transversal de trabajo del MINAE se promovieron seis proyectos que involucraron aproximadamente 622 mujeres, la mayoría en condiciones de

pobreza. Ellas se beneficiaron con recursos financieros, capacitación, asistencia técnica, materia prima y herramientas para la producción.

Fondo de apoyo financiero para mujeres en condición de pobreza con énfasis en las zonas marino-costeras: Se contempló la colocación de 100 millones de colones en donaciones para 47 iniciativas productivo-ambientales a cargo de mujeres. Se financiaron actividades como agricultura orgánica, viveros forestales, plantas ornamentales, plantas medicinales, producción de miel y reciclaje, entre otras.

Comercialización de productos elaborados por grupos de mujeres: El proyecto Fortalecimiento institucional convenio Instituto Mixto de Ayuda Social-FUNDECOOPERACIÓN para el desarrollo de proyectos socioproductivos sostenibles en mujeres en condiciones de pobreza y pobreza extrema, iniciado octubre 2001 –mayo 2002) seleccionó 10 grupos para apoyarlas en actividades como elaboración de pinolillo, abono orgánico, productos orgánicos, pastes, champús y cremas con plantas medicinales. En este momento, se realizan gestiones para colocar los productos en el comercio.

Establecimiento de un taller de marroquinería en cuero de pescado en la Provincia Puntarenas: Contó con el financiamiento de FUNDECOOPERACIÓN por un monto de 36,5 millones de colones.

Desarrollo de productos turísticos y una alianza para el establecimiento de una ruta agroecoturística: Beneficia a unas 30 mujeres pertenecientes a los asentamientos del Instituto de Desarrollo Agrario. FUNDECOOPERACIÓN financia por un monto de 35 millones de colones.

Promoción de la participación de las mujeres en el sector forestal: Se asignó 14 millones de colones al proyecto, el cual se orienta a fortalecer en aspectos técnicos y de comercialización, iniciativas forestales impulsadas por mujeres. Se benefician aproximadamente 70 mujeres.

Componente de género del proyecto Ecomercados-FONAFIFO: El propósito es promover una mayor participación de mujeres en el Progra-

ma de Pagos por Servicios Ambientales. La meta es aumentar en un plazo de 5 años, un 30 por ciento de mujeres en el Programa. El plan de trabajo contempla la capacitación en liderazgo y gestión ambiental. Se espera beneficiar unas 100 mujeres.

Tierras

En el país, el sector gubernamental, el académico y las organizaciones no gubernamentales reconocen la importancia del problema de los suelos. Ejecutar programas de acción de lucha contra la desertificación o la degradación requiere de un trabajo institucional conjunto.

Ante ese panorama y la necesidad de contar con una instancia de coordinación para cumplir con los compromisos adquiridos por el Gobierno de Costa Rica, en 1998, se creó por decreto ejecutivo la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI). Con carácter interinstitucional sirve de órgano participativo de consulta y de elaboración de instrumentos técnicos, científicos, de ejecución y asesoría. Uno de los compromisos fundamentales de esta Comisión es la elaboración del Programa de Acción Nacional (PAN) y la coordinación de las políticas entre las diferentes instituciones y organismos, junto con el sector de las organizaciones de la sociedad civil.

La Comisión ha venido creando espacios de participación a través de talleres y la elaboración de informes para la recopilación de la información existente, así como acciones preliminares para la construcción de una base de datos con información. Actualmente, se ha propuesto como meta la elaboración de un mapa de erosión sufrida como instrumento metodológico.

Por otra parte, las instituciones del sector agropecuario han desarrollado acciones bajo un esquema de sistemas productivos sostenibles y competitivos. Son de gran aporte instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Consejo Nacional de Producción con programas como el Nacional de Agricultura Conservacionista, el de Agricultura Orgánica y el de Reconversión Productiva. Los dos primeros se focalizan en acciones de adaptación y difusión de tecnologías amigables con el ambiente; el tercero, se orienta principalmente en la dotación de recursos bajo un

esquema de crédito y fondos no retornables, para el desarrollo de proyectos que presenten organizaciones de productores en la línea de producción sostenible. En el campo de la agricultura orgánica, se están impulsando acciones de plaguicidas ecológicos, manejo integrado de plagas y educación ambiental. Además, hay importantes iniciativas en curso en lo relativo a la certificación y mercadeo de la agricultura orgánica, tales como “sellos verdes” y aplicación de la normativa ISO-14000.

Por otro lado, se formó una comisión nacional integrada por el MINAE-UNA-MAG-UCR-empresa privada que busca eliminar el uso del bromuro de metilo, plaguicida utilizado en el cultivo del melón y las flores, en cumplimiento de los compromisos asumidos en el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono. Recientemente se emitió un reglamento para establecer límites y plazos en este campo, y se firmó un convenio con el PNUD dando inicio al proyecto de eliminación, cuyo costo total es de \$7 millones.

En relación con aportes de las instituciones del sector agropecuario para el manejo sostenible de los recursos naturales existen iniciativas como el programa “Limpiemos nuestros campos” de la Cámara de Insumos Agropecuarios, cuyo objetivo es identificar y establecer un sistema efectivo de recolección y utilización de envases plásticos de agroquímicos, con el fin de utilizarlos como combustible alternativo para alimentar hornos de la Industria Nacional de Cemento.

Bosques

Plan Nacional de Desarrollo Forestal

Costa Rica ha hecho notables progresos en las últimas décadas en la consolidación del marco institucional, actualización de políticas, y la creación de mecanismos e instrumentos para la expansión y manejo de sus bosques y recursos naturales.

El manejo de los bosques se ha caracterizado por la creación de mecanismos novedosos, como las negociaciones de deuda por naturaleza, el pago de servicios ambientales a los propietarios del bosque, la certificación en la legislación forestal o la venta de créditos de carbono, entre otros.

El proceso de análisis de las políticas forestales se inició a finales de 1998 con un Foro Nacional convocado por la Oficina Nacional Forestal (ente de representación del sector privado), la Universidad para la Paz y el Proyecto Regional Forestal del PNUD (PROFOR). Este foro tuvo por objetivo especificar los frentes importantes de progreso en la política forestal y sus implicaciones futuras.

Para darle seguimiento a las recomendaciones del Foro, se constituyó una Comisión Interinstitucional de Políticas Forestales, la cual formuló políticas forestales “a prueba de cambios de gobierno”. Tras un largo proceso en junio del 2000, el MINAE oficializó las políticas forestales y con ello, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF).

Este Plan se caracteriza por ser integral, flexible, participativo y sobre todo, concertado. Consta de seis grandes áreas de acción, a saber: ordenamiento de las tierras forestales; competitividad y posicionamiento del sector forestal; seguimiento, control y evaluación de la sostenibilidad de las actividades forestales; instrumentos y mecanismos de financiamiento; sistemas de información y, fortalecimiento y coordinación Interinstitucional.

Asimismo, haber incorporado los mecanismos, criterios y propuestas de acción de manejo sostenible del bosque, en el PNDP, salidos del proceso IFF-IPF (Foro Intergubernamental de Bosques y Panel Intergubernamental de Bosques) de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, asegura el monitoreo futuro dentro del marco global, regional y nacional. Igualmente, identifica vacíos que requieren ser corregidos, de manera que queden incluidos temas de interés, definir una línea base para el monitoreo y comparar los avances con otros países.

Hay que considerar que el proceso de formulación e implementación de las políticas forestales y el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, se ha financiado con recursos de la cooperación internacional (Proyecto PROFOR del PNUD, la FAO, el Banco Mundial y el Banco Alemán de Desarrollo KfW), pero principalmente con recursos propios de las instituciones y organizaciones participantes, y de los fondos del presupuesto nacional y de la venta de servicios ambientales a

empresas nacionales que se benefician de estos (empresas generadoras de energía hidroeléctrica y distribuidoras de agua para consumo humano, principalmente).

Por su parte el Estado costarricense, ha designado a 985 funcionarios para el manejo de los recursos naturales, y asigna un presupuesto de US\$14 millones anuales, para su operación. Específicamente, en el Programa de Pago de Servicios Ambientales, se han invertido fondos por un monto de US\$58,3 millones, entre 1995 y 2001, lo cual ha permitido proteger y manejar 314 mil hectáreas de bosque. Eno obstante, los fondos disponibles son insuficientes para desarrollar todas las acciones previstas en el plan, principalmente las que carecen de recursos del presupuesto nacional y que tampoco pueden ser financiadas con fondos provenientes del sistema integral de servicios ambientales impulsado por el país.

Sistema Nacional de Certificación Forestal

Por iniciativa del sector privado, con la idea de responder a las demandas internacionales para mejorar el ordenamiento forestal y de contribuir con herramientas y mecanismos viables para la Administración Forestal del Estado (AFE), desde 1994 se planteó la creación del Sistema Nacional de Certificación Forestal, dirigido por una Comisión Nacional de Certificación Forestal, que sería la encargada de recomendar a la AFE los principios, criterios e indicadores (PC&I) para manejo forestal sostenible.

El Sistema Nacional de Certificación Forestal busca garantizar la permanencia y adecuada utilización de las áreas boscosas, mejorar los mecanismos de control y establecer estándares nacionales consecuentes con el manejo forestal sostenible.

Aún cuando desde finales de 1998 se publicaron por primera vez los Principios, Criterios e Indicadores, hasta hoy, a pesar de los esfuerzos realizados por la Comisión Nacional de Certificación Forestal, ha sido imposible poner en operación el Sistema Nacional de Certificación Forestal y no se ha logrado la acreditación de ningún certificador forestal. Una de las razones es que no se han dado las condiciones necesarias para desarrollar un mercado de productos forestales certificados donde se auspicie la certificación forestal como un instrumento de mercado.

Relacionado con el tema de certificación forestal, Costa Rica ha sido uno de los primeros países de América Latina en certificar unidades de manejo forestal a través del sistema internacional del Consejo de Manejo Forestal, conocido por sus siglas en inglés como FSC. Actualmente, se cuenta con 15 unidades de manejo certificadas con más de 78 000 hectáreas, demostrando un interés particular de los propietarios y empresas forestales nacionales por el buen manejo y la certificación forestal. Del área certificada a través del FSC, el 62 por ciento corresponde a plantaciones principalmente de melina (*Melina arborea*) y teca (*Tectona grandis*) y un 38% corresponde a bosques.

Como resultado del trabajo de la Comisión Nacional de Certificación, se han generado tres decretos ejecutivos. El primero, del 2 de noviembre de 1996 establece los “Principios, Criterios e Indicadores para manejo forestal y la Certificación Forestal” (N° 27388). El segundo dicta los “Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de Bosques Secundarios y la Certificación Forestal en Costa Rica”, del 29 de julio de 1999 (N° 27998). El tercero constituye un manual de procedimientos para la acreditación de certificadores forestales, y es del 17 de marzo de 1999 (N° 27695).

Categorías que propone el Plan Nacional de Desarrollo Forestal para áreas boscosas

Para el ordenamiento de las áreas que deben estar cubiertas de bosque, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal propone una agrupación en cuatro categorías:

	Porcentaje del territorio nacional
Parques Nacionales y Reservas Biológicas	12
Otras áreas de protección absoluta	8,7
Áreas en bosque a manejar	20,2
Áreas de recuperación, reforestación y regeneración	28,0

Fuente: Barrantes, 2001.

Según la Ley Forestal 7575, una competencia de la Administración Forestal del Estado (AFE) es encausar acciones relativas a la prevención y control de incendios forestales. Inició con la conformación de la Comisión Nacional sobre Incendios Forestales (CONIFOR), y uno de los frutos más importantes fue la Estrategia Nacional sobre el Manejo del Fuego de Costa Rica, que rigió desde 1997 hasta el año 2001. A mediados de 2000, se evaluó, se actualizó y estableció su vigencia hasta el 2005. Las acciones más relevantes tienen relación con la atención de incendios forestales dentro de las áreas silvestres protegidas, la capacitación de brigadistas voluntarios y las campañas de educación y prevención de los incendios forestales.

Dentro de los problemas más importantes que se han detectado se tiene la falta de los comités regionales, como instancias de coordinación y seguimiento de

acciones; el poco apoyo y seguimiento a los bomberos forestales, y la falta de investigaciones sobre el tema que ayuden a la toma de decisiones así como a sistematizar información sobre la ocurrencia de incendios forestales.

Corredor Biológico Mesoamericano en Costa Rica

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) se plantea como una estrategia que busca integrar los esfuerzos de los sistemas regionales en cada país y tener un mayor impacto sobre la conservación de la biodiversidad regional.

En Costa Rica, la motivación principal del CBM es “promover la conservación y uso sostenible de la biodiversidad desde una perspectiva mesoamericana, para el beneficio de la sociedad”. En este sentido, se elaboró un documento que recopila la información de los corredores biológicos, entendidos como las iniciativas que buscan la conectividad de zonas boscosas protegidas permitiendo el flujo genético de los organismos.

Entre las diferentes propuestas de corredores documentadas, se intenta establecer el intercambio genético mediante la conservación de cobertura boscosa continua; mediante prácticas productivas que logren mantener coberturas vegetales; o la restauración de la cobertura vegetal entre las zonas.

Muchos de los corredores propuestos se fundamentan en la conservación de especies de gran tamaño o que se encuentran al final de la cadena trófica, y por lo tanto, necesitan de territorios más extensos para su sobrevivencia. Otros, fundamentan la necesidad de conectividad por las migraciones de algunos animales como mariposas y aves con migraciones altitudinales y latitudinales.

Hay diferentes actores que participan en la consolidación de los corredores en el país. Esta diversidad de actores se refleja en las estrategias utilizadas para la conso-

Unidades de Manejo Forestal (UMF) certificadas en Costa Rica bajo el sistema del Consejo de Manejo Forestal (FSC).

El Forest Stewardship Council (FSC) es una organización internacional sin fines de lucro, constituida en México, y que cuenta en la actualidad con unos 517 miembros o asociados en 60 países (información al 30 de setiembre del 2001). Su objetivo principal es promover el manejo forestal y lo realizan a través de la promoción de la certificación de bosques y de los productos de bosques certificados. Realiza su función por medio de la acreditación de empresas certificadoras, sobre las cuales ejerce una evaluación y monitoreo constante para garantizarse que trabajen con sistemas confiables y uniformes que merezcan el sello y endoso del FSC.

Nombre de la UMF	Tipo de Proyecto	Área (ha)
PORTICO	Bosque Nativo	8 252
FUNDECOR	Bosque nativo	16 653
	Plantaciones forestales	898
Fundación TUVA	Bosque nativo	500
Balsa Tica, S.A.	Tropical mixed forest	3 500
Forestales Internacional	Natural	300
Ston Forestal	Plantaciones forestales	22 673
	(<i>Gmelina arborea</i>)	
Flor y Fauna S.A.	Plantaciones forestales	2 788
Bosques de Puerto Carrillo S.A.	Plantaciones forestales	3 785
	(<i>Tectona grandis</i>)	
Corporación Buen Precio S.A.	Plantaciones forestales	2 662
ECO Capital	Plantaciones forestales	385
ECO Directa, S.A.	Plantaciones forestales	1 121
Germano Costarricense, S.A.	Plantaciones forestales	1 200
Reforestation Group International	Plantaciones forestales	90
Tropical American Tree Farms	Plantaciones forestales	2 629
Reforestación Industrial Los Nacientes	Plantaciones forestales	10 948
	(<i>Gmelina arborea</i>)	
TOTAL		78 384

Fuente: Jhaury Pizarro Obando, RNT, 2001.

Modelos de incentivos utilizados en diferentes períodos para fomentar los proyectos de reforestación, manejo y protección del bosque

Incentivo forestal	Período de aplicación	Área en hectáreas	Características
Deducción del impuesto de la renta	1979 – 1991	35.597,00	Deducción del impuesto de la renta para personas físicas o jurídicas que desarrollen plantaciones forestales
Certificado de Abono Forestal	1988 – 1995	38.086,98	Dirigido a personas físicas o jurídicas que desarrollen proyectos de reforestación.
Certificado de Abono Forestal por Adelantado (CAFA)	1988 – 1995	33.818,30	Dirigido al fomento de plantaciones forestales desarrolladas por pequeños y medianos productores, asociados a cooperativas, centros agrícolas cantonales, asociaciones de desarrollo.
Reforestación con recursos propios	1988 – 1995	16.071,00	Deducción de impuesto territorial, protección contra precarismo y deducción de impuesto de renta sobre las ganancias que resulten de la comercialización de productos provenientes de las plantaciones.
Otros incentivos relacionados al manejo y protección del bosque			
Certificado de abono forestal para el manejo del bosque(CAF)	1992 – 1995	22.120,40	Dirigido a personas físicas o jurídicas que se dediquen al manejo de bosques.
Certificado de abono forestal de protección de bosque	1995	22.199,78	Dirigido a personas físicas o jurídicas que se dediquen a la protección de bosques.

Fuente: MINAE-SINAC.

lidación de los corredores, que no son excluyentes entre sí. Entre ellas encontramos:

- Corredores biológicos “*sensu stricto*” que buscan la compra de los terrenos y la restauración de la cobertura vegetal. Un ejemplo es el Corredor Rincón – Cacao, parte del Área de Conservación Guanacaste.
- Corredores con poblaciones humanas desarrollando actividades productivas. Aquí los diferentes promotores trabajan en el mejoramiento y sostenibilidad de las prácticas productivas y en la concientización e integración de la población a los objetivos del corredor. Por ejemplo, las comunidades del Corredor Tortuguero.
- Corredores donde los diferentes productores, organizaciones u otros, tienen acceso a diferentes formas de incentivos que estimulan la protección de la cobertura vegetal existente. Es el caso del pago de servicios ambientales (PSA) dirigidos por las áreas de conservación a estas zonas de interés, los proyectos de ecoturismo y las zonas de interés de recarga hídrica, entre otros. Por ejemplo, en el corredor Talamanca - Caribe.
- Corredores establecidos legalmente mediante de-

creto o leyes. Por ejemplo, los Corredores Fronterizo Costa Rica - Nicaragua, La Mula y Barbudal.

- Proyectos regionales como el caso del Gran Corredor Chorotega que integra siete iniciativas para dar cobertura a toda la región.

La mayor parte de los corredores biológicos en Costa Rica se encuentran a un nivel de propuesta. Por ahora existen 39 iniciativas, y se han destacado veinte como las de mayor consolidación y desarrollo. Las restantes 13 se han planteado como “ideas” en proceso de establecimiento. (Ver mapa del Corredor Biológico Centroamericano, sección Costa Rica, en el Anexo 2).

Biodiversidad

Rehabilitación y restauración de ecosistemas

En lo que se refiere a la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y recuperación de especies amenazadas existe un marco legal que incluye normas nacionales (como la Ley Forestal, la Ley del Ambiente, la Ley de Biodiversidad, la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos) e internacionales, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

y el Convenio de Lucha contra la Desertificación que ampara estas medidas, así como diversas políticas, entre las cuales puede mencionarse el Plan Nacional de Desarrollo Forestal (ver la sección sobre *Bosques* en este capítulo). Las obligaciones derivadas de estas normas y políticas están siendo llevadas a cabo por comisiones de trabajo como la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) y la Comisión Nacional de Certificación Forestal. El pago por servicios ambientales sirve para promover la recuperación de ecosistemas degradados mediante proyectos que generan información científica sobre recuperación, como en los parques nacionales Manuel Antonio y Palo Verde y los humedales de Caño Negro.

Para la protección de especies y poblaciones amenazadas se han establecido regulaciones como el Decreto de Vedas que se publica anualmente, así como el decreto CITES-MINAE, que se mencionó en el capítulo anterior. En cuanto a introducción, control o erradicación de especies exóticas que amenazan la biodiversidad, se han establecido algunas medidas, especialmente relacionadas con agricultura, salud (importancia médica) y ganadería (especies plaga y transmisores de virus). La Ley de Vida Silvestre establece ciertas medidas de prevención (cuarentenas, por ejemplo). Ello no obstante, este es un tema incipiente, sobre el que no se han dado los espacios de discusión que permitan reflexionar sobre su importancia, especialmente en relación con los posibles impactos sobre la biodiversidad.

Para armonizar la utilización actual con la conservación de la biodiversidad, muchos esfuerzos han resultado en políticas establecidas o acciones concretas. Uno de ellos es la conceptualización de áreas de conservación y su implementación por parte del SINAC. Otro es la promoción de conciencia ciudadana sobre la trilogía de salvar, conocer y usar (estrategia que sigue el país desde finales de 1980 y se refleja en la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad). Están los programas de promoción turística que visualizan al país como “verde”, fortaleciendo las acciones de ecoturismo, de agricultura orgánica y los premios otorgados al sector privado como al público, a entidades o grupos.

Las anteriores acciones han dado como resultado experiencias en conservación y uso sostenible de la

biodiversidad, las cuales han sido reconocidas internacionalmente. Un ejemplo es la atención de solicitudes expresas o puntuales al SINAC para dar cooperación horizontal, mediante giras demostrativas, visitas a otros países y de otros países, entre otros, tanto con países de la región mesoamericana como sudamericana y de otros continentes.

Acciones de conservación in-situ

El decreto de creación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), promulgado en 1995, instituye la idea de unidades regionales de conservación, de la Administración Arias Sánchez, unificando el Servicio de Parques Nacionales, la Dirección General Forestal y el Departamento de Vida Silvestre bajo el mando del SINAC. El Sistema de Áreas de Conservación divide el país en once áreas desconcentradas para el manejo y protección de los recursos naturales, y crea un marco institucional para involucrar a las municipalidades y los organismos privados locales en el diseño y administración de estas políticas. Las áreas de conservación son: Guanacaste, Tempisque, Arenal-Tilarán, Arenal-Huetar Norte, Tortuguero, Pacífico Central, Cordillera Volcánica Central, Amistad Pacífico, Amistad Caribe, Osa e Isla del Coco.

Para la selección, establecimiento y gestión de las áreas silvestres protegidas existe un amplio marco legal y el SINAC cuenta con políticas elaboradas y revisadas. Las propuestas del proyecto GRUAS en torno a ordenamiento territorial con fines de conservación de la biodiversidad constituyen una directriz adoptada por el SINAC. Se ha utilizado para la ampliación de áreas silvestres protegidas, el otorgamiento de pago por servicios ambientales y el establecimiento de corredores biológicos.

Existe además un sistema de monitoreo que mide la gestión de las áreas silvestres protegidas y las actividades en las zonas de amortiguamiento. Este sistema ha sido implementado durante los últimos cuatro años, y se ha sistematizado en una base de datos que ha permitido desarrollar experiencias, análisis y discusión para fomentar la cultura institucional. Lamentablemente no incluye un monitoreo biológico. El monitoreo se ha realizado principalmente en parques nacionales y aunque ha cubierto solo cerca de la mitad de la extensión territorial que cubren todas las áreas silvestres protegi-

das del país, los resultados son significativos para una valoración inicial.

La conservación *in-situ* se ha enfocado principalmente a promover la protección de ecosistemas y hábitat naturales y en menor grado al mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales. En este sentido, las principales acciones de la conservación *in-situ* se han orientado a la promoción de un desarrollo sostenible en las zonas adyacentes a las áreas silvestres protegidas, a la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y a la protección de especies y poblaciones amenazadas. Para ello, se ha promovido el co-manejo, el ecoturismo, la capacitación de guías locales, las iniciativas de corredores biológicos, las reservas privadas, la educación ambiental y el pago de servicios ambientales, entre otras acciones. (Ver mapas de las áreas silvestres protegidas y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación en Costa Rica, en el Anexo 2).

Pago de tierras adeudadas: La sostenibilidad económica de un sistema de nacional de áreas silvestres protegidas, cuya administración el artículo 32 de la Ley Orgánica del Ambiente confía al MINAE, es una de las mayores preocupaciones desde 1998.

Fue importante la tarea de determinar y cuantificar las sumas aún adeudadas por el Estado a los antiguos propietarios de fundos hoy en parques nacionales. A finales de 1998 se publicó un documento que contiene información detallada al respecto y que puso de relieve la preocupante situación de que para ese año el Estado todavía adeudaba alrededor de un 15 por ciento de las tierras declaradas como parques nacionales y reservas biológicas.

Con la idea de hacer que los parques nacionales sean cada vez más nuestros, se planeó una campaña nacional de recolección de fondos que casi a punto de ser lanzada hubo de detenerse por el incendio criminal que sufrió el monumento nacional de la casona de Santa Rosa, parte integrante del Parque Nacional Santa Rosa. La construcción de Santa Rosa, que se logró en un tiempo récord (el incendio ocurrió en mayo del 2001 y la Casona abrió de nuevo sus puertas el 20 de marzo del 2002), no permitió entonces lanzar esa otra necesaria campaña nacional para pagar los parques que queda como tarea pendiente.

Ello no obstante, entre 1999 y 2002, el gobierno de la República canceló ocho mil ochocientos treinta millones de colones (alrededor de 25 millones de dólares), distribuidos de la manera siguiente: seis mil millones por el pago íntegro y recuperación de la soberanía nacional en Santa Elena; mil novecientos millones por el Parque Nacional Barbilla; ciento cincuenta millones por el cerro Las Vueltas; y trescientos millones para terminar de cancelar las muy antiguas deudas del Parque Nacional Cahuita. Para este pago en Cahuita se contó con la colaboración de la organización internacional The Nature Conservancy (TNC).

Dentro de los mismos esfuerzos se inscribe la emisión de una ley que permitió reconstituir el fideicomiso que con participación de la comunidad del cantón Aguirre, la Municipalidad y el MINAE, pagará en su totalidad en tierras aún adeudadas en el Parque Nacional Manuel Antonio.

Fideicomiso de las áreas silvestres protegidas: No obstante los instrumentos financieros previstos en la Ley de Biodiversidad para el mantenimiento del sis-

Tenencia de la tierra por categoría de manejo

RESUMEN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA POR CATEGORÍA DE MANEJO

CATEGORÍA DE MANEJO	Área total(Ha)	Area(ha) Propiedad Estatal	Porcentaje(%) Propiedad Estatal	Area(ha.) Propiedad Privada	Porcentaje(%) Propiedad Privada	MONTO ADEUDADO (dólares)
Parques Nacionales	624 081	555 204	89	68 877	11	\$48 417 931,03
Reservas Biológicas, Monumento Nacional y Reservas Naturales Absolutas	23 300	12 896	55	10 404	45	\$6 275 862,07
TOTAL	647 381	568 100	88	79 281	12	\$54 937 931,03

FECHA : SINAC, Junio 2001.

tema de parques nacionales, su impugnación constitucional por la Contraloría General de la República en 1998 (a pocas semanas de haberse promulgado la ley) imposibilitó su establecimiento.

Ello no impidió, sin embargo, el desarrollo de otras acciones para dotar al SINAC y en especial a los parques nacionales y a las reservas biológicas- de los recursos indispensables para su adecuado financiamiento. La principal acción en este campo ha sido dar los pasos necesarios para la creación del Fideicomiso de las Áreas Protegidas, que ya fue aceptado por la Contraloría General de la República. El fideicomiso –que se espera esté en operación a finales del 2002-, canalizará el total de los recursos obtenidos de la visitación y de los ingresos obtenidos por el timbre de parques nacionales, así como de los bienes y servicios que brindan las áreas silvestres protegidas (ASP). Ello permitirá al SINAC utilizar en forma más eficiente esos recursos para el mantenimiento de las áreas silvestres, en lo relativo a los programas de manejo y administración de las mismas.

Acciones de conservación ex-situ

Excepto por algunos programas de cría de aves (*Ara sp*), no existen en el país establecimientos concebidos *sensu stricto* como programas de conservación de fauna *ex-situ* (Drews, 2001).

Algunos sitios dedicados al rescate de fauna silvestre (Zooave, Profelis) reciben animales donados o decomisados, apoyando la gestión del SINAC. Existen varias instituciones públicas y privadas que mantienen colecciones de fauna y flora tanto silvestres como domesticadas, especialmente con fines agrícolas y forestales. En cuanto a flora silvestre decomisada, varios jardines botánicos como el Lankaster, reciben especímenes.

A nivel institucional, el SINAC carece de posibilidades técnicas, financieras y de infraestructura para cubrir esta función, que va en aumento y es parte del quehacer diario. Para algunas áreas de conservación como la Cordillera Volcánica Central, que alberga cerca del 60 por ciento de la población costarricense, el tema de la fauna desplazada es inmanejable.

La conservación *ex-situ* se ha enfocado principalmente a especies, muy poco a la protección de

ecosistemas y hábitats naturales. En este sentido, las principales medidas que se han tomado se orientan a la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de las mismas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas.

La investigación es escasa y ha estado especialmente relacionada con reproducción, manejo, rehabilitación y liberación de especies en peligro o amenazadas. Se han realizado algunos esfuerzos en el desarrollo de tales técnicas en los centros de rescate.

A pesar de que Ley de Vida Silvestre y su Reglamento lo contemplan, no se cuenta en el país con instalaciones para la conservación *ex-situ*, aunque está en proceso de negociación una propuesta de cooperación con el Gobierno de Japón, para planificar y establecer un centro de investigación nacional.

Las principales medidas que el país ha tomado para la recuperación y rehabilitación de las especies amenazadas y a la reintroducción de las mismas en sus hábitats naturales en condiciones apropiadas son:

Reintroducción: En Costa Rica se ha avanzado en el desarrollo de experiencia y técnicas de reproducción en cautiverio de lapas rojas (*Ara macao*) y su liberación, con el fin de establecer poblaciones silvestres en lugares donde se extinguieron. Los tres proyectos independientes de liberaciones de lapas rojas han sido iniciativas del sector privado (Hilburn y Higgins, 2001). Otros ejemplos de reintroducciones más extendidos y con algún grado de éxito, se tienen en tortugas marinas (por ejemplo Refugio de Vida Silvestre Ostional), y de agua dulce (por ejemplo Caño Negro) e iguanas. En estos proyectos están involucrados, las ONGs, el SINAC y existe una activa participación de las comunidades. En plantas, el Jardín Lankaster es la única entidad que está haciendo reintroducciones (Chávez, 2001, comunicación personal).

Reproducción de especies amenazadas: Se destaca la experiencia en reproducción *in vitro* de orquídeas, principalmente en manos de aficionados a este grupo de plantas y para fines comerciales. Este acervo de conocimiento técnico será de gran valor, si en el futuro se requiriera reintroducir alguna especie amenazada de orquídeas a su hábitat natural (Drews, 2001; Obando, 2001).

Se han dado casos de reproducción de especies amenazadas de fauna en cautiverio, por ejemplo, de felinos en algunos centros de rescate o zoológicos; lapa roja y verde en ZOOAVE y Amigos de las Aves. Sin embargo, con excepción de las lapas, estos son casos aislados y que no responden a un programa estructurado de reproducción con fines de reintroducción.

Para pocas especies se ha determinado la necesidad real de iniciar tal tipo de programa para el fortalecimiento de poblaciones silvestres o su establecimiento en áreas de distribución histórica donde ha desaparecido. En torno a la subespecie de mono tití, endémica de Costa Rica, se ha dado el debate y por lo menos dos talleres que analizan, entre otras cosas, la necesidad de iniciar un programa de conservación *ex-situ*. Las opiniones a este respecto difieren.

Zoocriaderos: Por tradición costarricense, desde hace muchos años, especialmente en las áreas rurales, se han criado y reproducido en cautiverio varias especies de fauna silvestre, como por ejemplo: el tepezcuintle (*Agouti paca*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el chanco de monte (*Dicotyles tajacu*) y la guatuza (*Dasyprocta punctata*). Las razones son numerosas; una de las principales es su carne, especialmente la de tepezcuintle, y para mascotas (Hernández, 2001).

Los zoocriaderos de tepezcuintles, especie altamente cazada en el país por la calidad de su carne y como tradición familiar, representan alrededor del 60% de los zoocriaderos inscritos en el SINAC. Existen cerca de 200 inscritos, sin embargo, se estima que hay un subregistro porque se calcula el número entre 400 y

Marco institucional para la gestión de la biodiversidad

Le corresponde al MINAE la rectoría en materia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad del país, y más específicamente al SINAC como encargado de propiciar el manejo y la conservación responsable de los recursos naturales, con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país. Esta institución es además el “Punto Focal” del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Dentro del Ministerio de Ambiente y Energía, la Oficina Nacional de Implementación Conjunta (OCIC) y el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) juegan un papel relevante en el financiamiento de acciones de conservación y uso sostenible de los bosques.

El Gobierno designó como “Punto Focal Operacional” para el Fondo para el Medio Ambiente Mundial conocido como GEF por sus siglas en inglés, a la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACION) y que está conformada por los cuatro segmentos de la Sociedad (Gubernamental, Empresarial, Académico y Organizaciones no Gubernamentales). Para dar cumplimiento a su función de coordinación de acciones en materia de Biodiversidad, se creó una Comisión Ad Hoc que asesora técnicamente al Punto Focal.

Por otro lado, la Ley de Biodiversidad (1998) estableció la Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) como un órgano desconcentrado del MINAE, responsable entre otras cosas de controlar el acceso a los recursos de la biodiversidad nacional y del seguimiento a la Estrategia Nacional de Biodiversidad, en coordinación con el Consejo Nacional de Áreas de Conservación.

En materia agrícola, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es la institución rectora, responsable del desarrollo y conservación de los recursos genéticos agrícolas y pecuarios, para lo cual cuenta con órganos adscritos como la Oficina Nacional de Semillas (ONS), la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos (CONAREFI) y la Comisión Nacional de Bioseguridad.

Las instituciones de educación superior, particularmente las estatales, han jugado un importante papel en el desarrollo del conocimiento sobre la biodiversidad del país. Las organizaciones de la sociedad civil han sido determinantes en el proceso nacional de conservación y desarrollo de los recursos de la biodiversidad. La Fundación de Parques Nacionales (FPN), establecida en 1977 con el objetivo de apoyar el desarrollo de los parques y reservas biológicas, es un buen ejemplo de esto; lo mismo que la Fundación Neotrópica (FN), la cual en los últimos años ha centrado sus esfuerzos en proyectos de desarrollo en zonas de amortiguamiento de los parques y reservas. El INBio, una organización privada de interés público, se establece en 1989 con el fin de apoyar la labor que realiza el Estado dirigida a conocer y explorar nuevos usos para la biodiversidad nacional.

En cuanto a organizaciones de la Sociedad Civil, el número de asociaciones conservacionistas en el país supera las 300, con variantes en cuanto a áreas específicas de trabajo y ámbito geográfico que abarcan.

En los últimos años, la Red Costarricense de Reservas Privadas, la Unión de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada (UCCAEP), la Mesa Nacional Indígena y la Mesa Nacional Campesina, han sido también de gran importancia en la promoción de un uso sostenible de la biodiversidad.

600 criaderos. Curiosamente, es una especie cuya reproducción actual es poco rentable. No existe un programa de reintroducción a su medio natural, ya que falta investigación al respecto. Algunos criaderos los han liberado en sus fincas o en zonas donde son escasos o sencillamente, inexistentes.

A principios de los años de 1980, se inició el auge de la cría en cautiverio de mariposas, actividad enmarcada en las políticas nacionales de desarrollo sostenible y de participación comunal, cuyo crecimiento en pocos años ha colocado al país en primer lugar en exportación de mariposas vivas en América Latina, aumentando así las exportaciones nacionales de productos no tradicionales. Actualmente, está en alrededor de 100 000 pupas por año. Son muchas las familias que se benefician con esta actividad, principalmente asociaciones de mujeres. Es común que el mariposario sea parte de un proyecto más amplio, que se ofrece como un producto ecoturístico.

Hacia los años de 1990, inició la cría en cautiverio de los psitácidos (loras, cotorras, pericos y lapas). Esta actividad tiene fines de conservación principalmente y, con excepción de las lapas, ha tenido poco éxito. Posteriormente, se instalaron varios proyectos para la cría de anfibios y reptiles: caimanes (*Caiman crocodilus*), cocodrilos (*Crocodylus acutus*), iguana verde (*Iguana iguana*) y tortuga de río (*Pseudemys scripta*), así como varias especies de serpientes venenosas nativas como la terciopelo (*Botrops asper*) y la boa (*Boa constrictor*). La gran mayoría de estos criaderos está en manos de extranjeros.

Acceso a recursos genéticos: Costa Rica inició sus experiencias formales en el tema desde 1992, en el marco del convenio MINAE-INBIO. A la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad, (CONAGEBIO), creada por Ley de Biodiversidad en 1998, le corresponde analizar el acceso a recursos genéticos *ex situ*, acción que requiere de mayores esfuerzos para su control y manejo. Aunque la CONAGEBIO inició labores desde febrero de 1999, se le asignó presupuesto estatal a partir del año 2001, que empezará a ejecutar en el 2002. El acceso a recursos genéticos *ex-situ* requiere de mayores esfuerzos para su control y manejo. Actualmente, se está en el proceso de implementar lo establecido en la Ley, específicamente las Normas de Acceso y Distribución de Beneficios.

Con la reunión de Ministros del Ambiente de América Central, a inicios del 2001, y la aprobación del Protocolo Centroamericano de Acceso a los Recursos Genéticos, la experiencia de Costa Rica, sin duda alguna, será de mucha utilidad para los hermanos países centroamericanos.

Son varias las organizaciones privadas, centros de investigación e instituciones que llevan a cabo proyectos que involucran el acceso a la biodiversidad. De éstas, sólo el INBio con el MINAE, y más recientemente el Centro Científico Tropical y la Organización Estudios Tropicales, han desarrollado experiencias desde hace varios años en acuerdos y contratos entre grupos interesados y el Estado.

La Mesa Nacional Indígena y la Campesina, en coordinación y con el apoyo de la CONAGEBIO, financiado por el INBio, inició en octubre del 2001 un proceso de consulta para la determinación de los derechos comunitarios *sui generis* establecidos en la Ley de Biodiversidad (finaliza en mayo del 2002). Los resultados serán incorporados en las normas de acceso.

Agua

En Costa Rica no existe un manejo integral de los recursos hídricos, con excepción de experiencias relativamente recientes en el ámbito de ciertas cuencas de particular importancia en el país. El problema es tanto de orden legal, como de gestión administrativa y de decisión política. Los organismos rectores y gestores del agua operan de manera fragmentada y bajo diversas leyes, sin que exista una unidad de decisión y concertación para el diseño y puesta en práctica de las políticas. El resultado de esta desorganización es la duplicidad de funciones y la competencia entre las distintas entidades, de tal forma que las medidas establecidas no logran el impacto deseado en el manejo y conservación del recurso hídrico.

Las políticas públicas existentes en el país se centran primordialmente en instrumentos de “mandato y control” —como la legislación relativa a la calidad y la contaminación del agua, o las atribuciones de ordenamiento territorial de diversas instituciones y organismos públicos, incluyendo las municipalidades (ver la sección sobre *Ordenamiento jurídico* en este capítulo).

También existen algunos instrumentos que operan de manera más voluntaria, pero que igualmente contribuyen a la protección de este recurso. Entre los instrumentos voluntarios se encuentra el Programa Bandera Ecológica, el cual recompensa a las industrias que trabajan con “tecnologías limpias”. Otro instrumento importante es el “pago por servicios ambientales” (PSA; ver adelante la sección sobre *Instrumentos económicos*), que establece una compensación financiera por la conservación y la reforestación del bosque en cuencas hidrográficas que prestan servicios ambientales importantes, tales como la generación hidroeléctrica, el suministro de agua potable o la atracción del ecoturismo.

Desde 1999 se formó una comisión interinstitucional vía decreto ejecutivo, con el objeto de definir los criterios para que las instituciones las apliquen en la internalización de sus tarifas. Debido a que todavía existen limitaciones en los estudios realizados, la comisión consideró conveniente realizar en forma preliminar las estimaciones de la internalización del servicio ambiental con base en dos parámetros: el valor de captación y el valor de protección. El valor de captación está definido como el proceso de retención del agua que presta el bosque y que favorece la infiltración y percolación del agua en los suelos. El valor de protección se entiende como la inversión que hacen el Estado y los gobiernos municipales en la administración y mantenimiento de sus áreas protegidas y que incide en la protección del recurso. Las recomendaciones de la comisión no fueron oficializadas, sin embargo han servido de base para los estudios que empresas públicas de los servicios de agua están presentando a las autoridades correspondientes. En 2000, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia se convirtió en el primer organismo nacional en impulsar este innovador enfoque, mediante el cobro de una tarifa hídrica a los clientes de la empresa, el cual se deposita en un fideicomiso que administran la misma empresa, el MINAE y el Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central.

La falta de un marco legal adecuado para la administración de los recursos hídricos ha motivado en 2001 y 2002 la elaboración de diversas propuestas de ley —incluyendo una por parte del MINAE—, que serán sin duda objeto de una intensa discusión pública en los próximos años. En general, las propuestas

planteadas presentan esquemas participativos con un eje de ordenamiento territorial por cuencas, ámbito en el cual ya existen en el país diversas experiencias que deberán valorarse adecuadamente para sopesar sus fortalezas y debilidades. A continuación se citan algunas de las principales experiencias en este campo.

Manejo de cuencas

En el ámbito del manejo integral de cuencas, una de las líneas de política desde los años 1980 ha sido la conformación de comisiones de cuencas: entes interinstitucionales con participación gubernamental, no gubernamental y local, para definir programas conjuntos de acción. Las comisiones más importantes se relacionan con la Gran Área Metropolitana y la cuenca del Río Grande de Tárcos, el más contaminado del país, aunque se han creado otras de importancia regional o local, sobre todo en el marco de las áreas de conservación (Arenal y Tempisque).

Plan Regional para la Gran Área Metropolitana: Uno de los principales esfuerzos de ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas involucra a 31 municipios y 152 distritos que en 1982 desarrollaron el Plan Regional para la Gran Área Metropolitana (Brenes, 1996). Este plan establece zonas de protección en los ríos de mayor drenaje de las ciudades grandes de la GAM (Reventazón, Tiribí, María Aguilar, Torres, Bermúdez, Virilla, Grande de Tárcos, Grande de Térraba y otros). También, protege zonas agrícolas como los distritos de riego Itiquís y el del norte de Cartago, e incluye zonas de protección en varios volcanes y parques nacionales. Así, como áreas con valor escénico tales como los volcanes de Irazú, Barva y Poás, los parques nacionales Prusia y Braulio Carrillo, y los montes de la Carpintera, Pico Blanco, Salitral y Las Palomas.

Comisión Coordinadora de la Cuenca del Río Grande de Tárcos: Debido a que la cuenca del Río Grande de Tárcos cuenta con un desordenado e incontrolado crecimiento urbano, sufre de acelerada y creciente contaminación de los cuerpos de agua y existe una alta producción de desechos sólidos, en 1992 vía decreto ejecutivo, se formó la comisión coordinadora de la cuenca.

Las acciones de la comisión se han dirigido hacia la coordinación con 22 municipios involucrados en

la cuenca, con el objetivo de impulsar proyectos ambientales. Se ha promovido, elaborado y firmado un convenio de cooperación interinstitucional con la Universidad Nacional para la donación de equipo de laboratorio y apoyo a los municipios para el análisis de aguas residuales y capacitación en la toma de muestras

de aguas. Se han firmado convenios interinstitucionales entre la Municipalidad de San José, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Energía. Se desarrollan programas de educación ambiental. Finalmente, de suma relevancia, actualmente se trabaja en la estrategia de

Propuestas para el manejo de los recursos hídricos: una valoración desde la sociedad civil

Ante la Asamblea Legislativa se presentaron entre noviembre de 2001 y febrero de 2002, tres proyectos de ley para la gestión del recurso hídrico. Sin embargo, en esta sección se analizan los dos que podrían tener mayor viabilidad política, el del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y la Defensoría de los Habitantes de la República (DHR).

El análisis se basa en los principios establecidos por la Comisión del Agua y Energía de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (FECON). Dichos principios constituyen la visión sobre el modelo de gestión de agua que la Comisión considera que debe impulsarse.

Cabe destacar, desde una perspectiva técnica, que ambos proyectos son muy valiosos y son esfuerzos muy rescatables, que deben servir de base para cualquier futura redacción. Sin embargo, la Comisión se opone al proceso de elaboración que ambos han llevado. El proyecto final que regule la gestión del agua, debería darse en el marco de una comisión mixta que involucre varios sectores (académicos, sociedad civil). No puede ser una iniciativa unilateral, de una sola institución.

Principios FECON	El ideal	Valoración de los proyectos de ley analizados
1. Acceso al agua potable como derecho humano.	- Derecho consagrado en la Constitución - Mecanismos concretos dentro de la legislación que aseguren al menos: - Que las concesiones que se otorguen no pongan en peligro este derecho, estudios técnicos, etc. - Mecanismos de cobro tarifario racionales y consecuentes con los usos (ahora pagamos más que una industria).	- No está reconocido el acceso como derecho humano, pero ambos proyectos señalan como uso prioritario el consumo humano con matices diferentes. DHR ofrece más mecanismos para operativizar este enunciado. MINAE no lo hace dejando desprotegido este principio, como está actualmente. - Ambos proyectos establecen la posibilidad de cobros diferenciados de acuerdo al tipo de usuario.
2. Acceso al agua debe regirse por principios de equidad y solidaridad social.	- Que el principio de solidaridad se manifieste en la forma en que se concesiona el recurso. - Que el orden de prioridad de los usos del agua esté de acuerdo con estos principios (criterios). - Que existan mecanismos concretos en la ley que permitan hacer efectivo el orden establecido (ahora inexistentes). - Desarrollo del concepto del caudal social. - Que los mecanismos de solución de conflictos y de oposición de interesados tomen en cuenta las diferencias entre grandes proyectos y comunidades y no fomente la inequidad (audiencias por acceso y riesgo ambiental, publicaciones). - Que Evaluación de Impacto Ambiental no ponga en posición de poder a los proyectos productivos frente a conflictos por el agua. El criterio es si hay agua o hay duda no hay proyecto. - La carga de la prueba debe estar en manos de quien aprovecha el recurso.	- DHR tiene un tratamiento más específico de la solidaridad pues lo trata directamente en un principio específico. El MINAE ni siquiera lo menciona. - Es un tema que no visibiliza bien y que debe reforzarse. - En ambos proyectos, algunos de los mecanismos establecidos son: MINAE, publicidad de la solicitud de las concesiones y requerimiento de criterio técnico sobre disponibilidad de agua antes de aprobar EIA. DHR no menciona EIA. - En ninguno de los dos proyectos se toca el tema de la audiencia pública para las concesiones. Tampoco existen mecanismos para oponerse a las autorizaciones que requieren instituciones públicas como el ICE, ICAA, SENARA. - MINAE permite priorización regional que podría tener efectos positivos o negativos dependiendo de los intereses y proyectos.
3. El agua debe ser de dominio público.	El agua debe estar siempre en manos del Estado, el agua nunca deberá ser un bien sujeto a la propiedad privada.	MINAE declara el agua, sus fuerzas y cauces como bien de dominio público mientras que la DHR lo declara como bien público y no incluye sus fuerzas.

	• Evitar que las normas legales fomenten inequidad en el proceso de concesión (privatización de las ganancias). • El tema de los servicios públicos ligados al recurso y su privatización.	
4. Valoración económica del agua que se manifieste en conductas de ahorro y protección por parte de los usuarios.	• Instrumentos racionales que aseguren que los fondos se reinviertan en el recurso (en su lugar). • Evaluación del cambio en la conducta. • Que no se convierta en un impuesto más.	• Ambos proyectos buscan balancear entre el valor económico y el ecológico del agua. También buscan que los usuarios paguen el valor real del agua y que paguen por la contaminación permitida. • En ambos proyectos, los recursos que se recaudan se centralizan en fondos, lo cual disminuye la posibilidad de reinversión en las cuencas.
5. Función ecológica del agua como fuente de vida de las especies y ecosistemas que dependen de ella.	• Incluir la función ecológica del agua dentro de los usos. • Definir el caudal ambiental en términos de su función y establecer mecanismos para que este se cumpla.	• Ninguno de los proyectos señala como uno de los usos del agua, la protección de ecosistemas frente a otros usos. DHR señala la recarga y reserva como uso prioritario. • MINAE introduce el caudal ambiental como afectación de la oferta del agua, esto es muy positivo. Pero no define cuál es el 'espíritu' del concepto por lo que puede perfectamente manipularse. • DHR introduce y define el concepto de caudal ecológico, pero no lo integra a la oferta del agua, solo dice que debe considerarse para la protección de humedales.
6. Utilizar la mejor infraestructura y tecnología disponible para evitar su desperdicio y contaminación.	• Establecer sanciones para el que utiliza más agua sin permiso. • Control sobre la proporcionalidad entre lo que se pide y los usos reportados (sistema de auditorías). • Incentivos para la reutilización de agua para usos de consumo no humano (riego de canchas de golf, lavacarros). • Espíritu de prevención de la contaminación más que soluciones al final del tubo. • Se debe promover la eficiencia en el uso e incentivarla.	• MINAE la enuncia y operativiza por medio del canon de vertidos. DHR tiene figura de cargos por contaminación pero su enfoque es de control y no de prevención. • Ninguno de los dos tiene mecanismos para auditar el uso para concesiones. • MINAE establece normas técnicas de re-usos. No lo fomenta o lo incentiva. • MINAE: resalta la utilización de incentivos a la importación de tecnología más limpia y de créditos preferenciales en la ley de biodiversidad y la ley orgánica. Además crea la obligación del MINAE de elaborar un informe sobre el desempeño ambiental de las empresas y publicarlo en medios de prensa.
7. *Gestión debe ser integrada, descentralizada y participativa.	• Mecanismos concretos de descentralización en la toma de decisiones (concesión-planificación decidir depende). • Indispensable vincular a otros actores como las municipalidades. • El manejo de los recursos debe ser descentralizado para facilitar la reinversión (problema de la caja única).	• Ambos proyectos tienen dentro de sus objetivos la participación de la sociedad civil en el uso, manejo y conservación del recurso. Sin embargo, la operativización del principio es deficiente en el caso del MINAE. El proyecto DHR hace un intento bastante desordenado y confuso desde el punto de vista institucional. • Ambos proyectos buscan unificar la rectoría del sector hídrico en el MINAE como ente rector del agua e incluso trasladan competencias. Tienen matices diferentes, el del DHR plantea un esquema confuso y el del MINAE muy centralista y hay ninguna decisión vinculante para los organismos de participación. • Ambos plantean unidades de cuenca con participación ciudadana pero con atribuciones diferentes.

*Gestión debe partir de la cuenca como unidad de planificación.	- Planificación del recurso y mecanismo de toma de decisiones. - Indispensable elaborar propuesta detallada aquí cabe cualquier receta.	- MINAE parte de la cuenca para planificar el recurso (no lo vincula a la concesión). - DHR plantea un esquema más integral de planificación con elementos de ordenamiento territorial.
8. Adoptar el principio precautorio.	Adoptar en principio y operativizarlo por medio de mecanismos concretos.	Ambos proyectos lo enuncian y DHR incluye el principio preventivo pero no lo operativiza. Sin embargo, autoriza a la Autoridad Hídrica Nacional a tomar medidas preventivas para proteger el recurso.
9. Grandes obras y proyectos y la prestación de servicios públicos deben estar en manos del Estado.	- Los servicios públicos estratégicos ligados al agua no deben privatizarse ya que es una forma de privatizar el recurso. Eventualmente se puede permitir que cooperativas u algunos privados lo puedan hacer a pequeña escala. - Tema delicado en el contexto actual requiere de gran diálogo nacional.	- DHR establece todo tipo de regulación incluso tarifarias sobre la prestación del servicio de agua potable, cierra el portillo de la privatización enunciando los únicos entes que pueden ser prestatarios. - Sobre la generación privada establecen una limitación, la declaratoria de 'zona de reserva hidráulica'. Pero esta declaratoria es totalmente unilateral de la administración. - MINAE no toca nada sobre el suministro de agua potable. Legaliza nuevamente el trámite de concesión para generación hidroeléctrica privada sin mayor restricción. No contempla aspectos de las servidumbres dictada por mandato de la Sala IV. Incluye solicitud de criterio técnico al ICE, lo que es un error, pues sujeta la concesión a los intereses energéticos y no a otros intereses. Municipalidades se consultan, esto es novedoso.
10. Promover fuentes energéticas renovables alternativas que reduzcan o eliminen el impacto de esta actividad sobre el recurso hídrico.	Implica inversión en investigación e incentivos para nuevas tecnologías.	Ninguno de los proyectos lo incluye. Esta contemplado en la Ley Orgánica del Ambiente, pero no se ha operativizado.
11. Deben crearse mecanismos de protección de las fuentes de producción de agua.	- Mecanismos que atiendan a la función ecológica de la propiedad, limitaciones generales que sean oponibles a todos (balance). - Capacidad de aplicación, voluntad política y educación. Si los que hay se aplicarán. - Es importante el tema de las sanciones. - Prohibición total de aprovechamiento del recurso hídrico de parques nacional (existe gran presión caso ICE y agua para consumo).	- Ambos proyectos cuentan con capítulos de zonas de protección. DHR introduce limitaciones interesantes para actividades en propiedades que soporten tales zonas. - También establece lista de actividades prohibidas en zonas de recarga acuífera. - Establece la posibilidad legal de realizar servidumbres ambientales para la protección del recurso hídrico. - El MINAE introduce la posibilidad de aprovechamiento de fuentes de agua en áreas de consumo humano cuando esto sea necesario, para asegurar el recurso a las comunidades.

Fuente: FECON.

implementación de un canon ambiental por contaminación hídrica de fuentes puntuales.

Ordenamiento y manejo de la cuenca alta del Río Reventazón: La Comisión para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca alta del Río Reventazón (COMCURE) fue creada mediante la Ley N° 8023 del 30 de agosto del 2000 e inició operaciones en mayo del 2001. Esta comisión se constituye en la autoridad para el manejo de la cuenca y es un organismo de máxima desconcentración, adscrito al MINAE, con personería jurídica instrumental que le permite su operación tanto legal como administrativa.

Entre las principales acciones ejecutadas está la coordinación con más de 25 instituciones y grupos de

con grupos de mujeres y jóvenes en diferentes zonas de la cuenca, permitiendo la producción de 15 especies de árboles. Además se sembraron más de 300 000 arbolitos entre más de 300 beneficiarios de la cuenca, y se han impulsado actividades de educación ambiental. Por otro lado, se redactó el Reglamento de la Ley del Reventazón, y se preparó un plan operativo para 2002, con un presupuesto combinado de las instituciones miembros por 873 millones de colones. La participación social se ha impulsado mediante el desarrollo de asambleas sectoriales para facilitar la integración de la sociedad civil.

Proyecto de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Hidrográfica de Río Savegre: Esta cuenca es una de las que más contaminación recibe por el uso de agroquímicos en cafetales, entre otros cultivos, y presenta problemas de salud pública importantes por esta causa. El proyecto empezó a ejecutarse en 1999 con un costo total estimado de más de 663 millones de colones, con financiamiento de Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y el Gobierno de Costa Rica.

El proyecto tiene como objetivos la conservación y regeneración de la biodiversidad de la cuenca del río Savegre; que la población de la cuenca mejore su nivel de vida; y que los actores relevantes de la cuenca sean autogestionarios de su propio desarrollo, mejoren la gestión local y participen activamente en la protección de la cuenca.

Una de las acciones más importantes bajo ejecución es la formulación de un plan de ordenamiento territorial con la participación de los agentes locales: comunidades, los cuatro gobiernos locales, instituciones públicas y distintas asociaciones y comités de la cuenca.

Por otro lado, se impulsan actividades productivas con tecnologías sostenibles en la cuenca alta, media y baja. En la cuenca alta se fomentan el uso de insumos orgánicos y biológicos, la protección y calibración de equipo para los cultivos de café, naranjilla

Proyecto de Ley del Recurso Hídrico y contaminación

En el proyecto de Ley del Recurso Hídrico presentado por el MINAE a la Asamblea Legislativa, se dedica el Capítulo II, al tema del mantenimiento de la calidad del agua. Algunos aspectos que se tocan tienen estrecha relación con el uso de tecnología adecuada, la prevención de la contaminación y el desperdicio.

Se estipula que todo ente generador que vierta aguas residuales debe contar con un permiso de vertidos otorgado por el MINAE. Se faculta al Poder Ejecutivo para que establezca una reglamentación técnica, todos los generadores deberán presentar informes técnicos. El MINAE estará obligado a elaborar un informe divulgado por los medios de comunicación con los resultados e impacto del cobro del canon ambiental por vertidos. Todas las aguas negras deberán someterse a un sistema de tratamiento, es deber de los entes administrativos que se cumplan con las normas técnicas, para lo cual deberán obtener el permiso de vertido y cancelar el canon correspondiente. Se estipula que es totalmente prohibido acumular o depositar desechos sólidos, escombros o sustancias peligrosas en los cuerpos de agua, sus márgenes y en sus zonas de protección, verter aguas que puedan afectar el recurso hídrico por su temperatura, descarga de vertidos y aguas negras y hacer cualquier vertido en los cuerpos receptores sin autorización del MINAE. El MINAE promoverá el otorgamiento de incentivos, a su vez serán acreditados los laboratorios que se utilicen para realizar de los análisis de vertidos.

productores, dando inicio a 52 proyectos en la cuenca, incluyendo la promoción de actividades en 240 fincas demostrativas, tales como cambios en la preparación de terrenos hortícolas (con el uso del arado de cincel), ganadería estabulada, uso de abonos orgánicos a partir de lombricultura, café conservacionista, frutales de altura con conservación de suelos y producción de tilapias. Se han establecido ocho viveros comunales

y mora, el establecimiento de parcelas demostrativas con grupos organizados dentro de una de las microcuencas, bajo la modalidad de mora *in vitro* de un mutante sin espinas, así como la siembra de 300 árboles de especies nativas en Santa María de Dota con participación de los niños de la escuela, entre otras. Para la cuenca media se han realizado actividades como encuestas de ganadería, diagnósticos productivos en las comunidades de los sectores alto y bajo de la cuenca media, charlas de salud animal, cursos, giras y asistencias técnicas a proyectos, entre otras. En la cuenca baja, entre otras acciones está la construcción de lombriciarios, biodigestores y el establecimiento de parcelas de forraje.

Finalmente, en el campo de la gestión y participación local, se promueve el desarrollo individual y organizativo a través de la capacitación, asesoría y seguimiento. Se procura que los participantes conozcan, analicen y cuenten con los conocimientos que les permitan resolver su problemática mediante procesos autogestionarios que garanticen el desarrollo local y el cumplimiento de los objetivos del Proyecto. Se ha brindado apoyo a vías de transporte, así como a la construcción de centros y salones de reunión comunal. También se han apoyado las telecomunicaciones, la electrificación y la construcción de acueductos rurales.

Áreas costero-marinas

Parque Marino del Pacífico

Un programa interinstitucional y multidisciplinario de desarrollo sostenible denominado “Parque Marino del Pacífico” y liderado por el MINAE, es hasta ahora el aporte más importante hecho en el tema de recursos costero marinos y biodiversidad marina. Las políticas nacionales de protección y conservación de los recursos naturales del país se han centrado en la tierra. Prueba irrefutable de ello son los parques nacionales; más de 20 de 25 son únicamente terrestres. Ni la rica biodiversidad marina del país, ni el mar patrimonial, ni los recursos costero-marinos habían sido hasta ahora prioridad en las políticas de conservación, investigación, manejo sostenible, promoción y protección de recursos naturales del MINAE.

En 1999 y dentro del marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad se gestó la idea de un parque

marino, que a diferencia de los dos existentes (parques nacionales Las Baulas y Ballena) fuera un programa integral de desarrollo humano sostenible.

Con el apoyo intelectual del Instituto Nacional de Biodiversidad y de la Universidad Nacional se definieron los objetivos del parque. La ley constitutiva se redactó y la aprobó la Asamblea Legislativa en diciembre del 2000 (Ley N° 8065 del 5 de febrero del 2001). Sus objetivos generales son:

- La protección y conservación de los recursos marino-costeros del litoral Pacífico, en particular del Golfo de Nicoya.
- La investigación y conocimiento de la biodiversidad marina del país.
- La capacitación de la población de la zona, en especial de los jóvenes, en nuevas formas de producción de recursos marinos (maricultura y piscicultura).
- Desarrollo socioeconómico de la población (mujeres en condición de pobreza, esencialmente) a través de actividades diversas de ecoturismo.
- La recreación y el aprendizaje al visitar un pequeño acuario con las especies de la biodiversidad marina del Pacífico, incluida la isla del Coco.
- La educación ambiental, con enfoque especial de niñas, niños y jóvenes, con metodologías innovadoras como los juegos interactivos, la Internet y la biblioteca.
- La promoción del uso de tecnologías limpias para contribuir a la descontaminación del mar y para abrir nuevas fuentes de ingreso a la población con la producción de quitina a partir de los desechos de peces y camarones.

En apoyo a lo anterior, por Decreto Ejecutivo N° 29277-MINAE del 12 de febrero del 2001, se creó el Refugio Silvestre de la Isla de San Lucas (su parte terrestre); la zona de protección marino-costera en la región del Golfo de Nicoya; y el estero de Puntarenas y los manglares que lo rodean fueron declarados humedales para todos los efectos de su protección.

Para construir el Parque, que tiene su sede en la ciudad de Puntarenas, y para contribuir a realizar sus objetivos, muchas instituciones públicas y privadas aportaron recursos y personal. De igual modo se dieron las contribuciones técnicas y económicas de países

amigos como Holanda (a través del Convenio de Desarrollo Sostenible/Fundecooperación); México (Estado y Acuario de Veracruz) y España (Comunidad Autónoma y Xunta de Galicia).

En la parte económica todo ello representa una suma que excede los mil setecientos millones de colones. Sus instalaciones se inauguraron el 26 de abril del 2002. Del futuro del Parque dependerá en alto grado el desarrollo integral y sostenible de una de las regiones más deprimidas social y económicamente del país, y de una de sus mayores riquezas: su gente y su biodiversidad marina.

Programa Nacional de Humedales

Dentro de las acciones más importantes en este programa están la confección de tres fichas técnicas de nuevos sitios Ramsar; el análisis de la situación de los manglares en Costa Rica (permisos de uso de camaronerías); cinco propuestas de financiamiento con fondos Ramsar; la protección de humedales adyacentes al puente en construcción sobre el río Tempisque, en coordinación con el MOPT; la representación y participación en la comisión del proyecto de restauración de humedales en la cuenca baja del río Tempisque; el proyecto de manejo de la cuenca baja y media de río Tempisque, mediante la firma del convenio JICA-Japón-SENARA-MINAE (US\$ 2,5 millones); la realización del proyecto de manejo y restauración de humedales usados como hábitat por aves migratorias (Organización de Estudios Tropicales, museo, Ducks Unlimited); la elaboración de documento sobre las 'Políticas Nacionales de Humedales'; tres talleres de consulta con puntos focales de humedales; la reorganización del Programa Nacional de Humedales y del Consejo Nacional Asesor de Humedales; la participación en eventos internacionales relacionados con el tema de humedales (Reunión Centroamericana y del Caribe Ramsar y políticas de humedales para Centro América).

Otros esfuerzos

Dentro de los esfuerzos para proteger los diferentes ecosistemas representados en los litorales Pacífico y Caribe, se establecieron varias áreas protegidas bajo diferentes categorías de manejo. Algunas son exclusivamente marinas, como los Parques Nacionales

Marinos Las Baulas y Ballena, o el caso del Parque Nacional Isla del Coco, única área protegida totalmente oceánica. También se incluye la ampliación de los límites del Parque Nacional Manuel Antonio para proteger los humedales y los manglares de Playa Rey.

Asimismo, es importante rescatar el establecimiento de la zona marítimo terrestre a lo largo de la línea de costa del país, la cual constituye una franja de tierra de 200 metros, donde los primeros 50 son zona restringida, y los otros 150 metros tienen regulaciones que de alguna forma amortiguan ciertos impactos. El freno es evidente a pesar de que por ignorancia, conveniencia o por intereses particulares se produzcan transgresiones legales, incluso de parte de las municipalidades que son las administradoras de la zona, con excepción de la que está dentro de los límites de un área silvestre protegida.

Existen varias leyes que establecen responsabilidades claras. Al MINAE le corresponde la conservación de los recursos naturales tanto continentales como marinos, mediante la Ley Orgánica del Ambiente (1995). Velar por el correcto uso de los recursos marinos, así como estudiar las diferentes especies de interés pesquero para su mejoramiento, aprovechamiento y manejo sostenible, son funciones que le corresponden al Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA).

Por otro lado, el país ha ratificado varias convenciones internacionales con el objetivo de conservar los recursos marinos costeros, como por ejemplo la Convención Ramsar, con la cual se han establecido diez sitios de importancia internacional, cuyo compromiso es protegerlos (Ver la sección sobre Acuerdos Multilaterales Ambientales).

El Parque Nacional Isla del Coco es un caso importante de resaltar, especialmente desde 1997, en que la UNESCO lo declaró 'Sitio de Patrimonio Natural de la Humanidad', y posteriormente en 1998, fue reconocido como 'Humedal de Importancia Internacional'. De mucha importancia es el proyecto tendiente a establecer el Corredor de Conservación Marino Isla del Coco – Isla Galápagos (Costa Rica – Ecuador). Este, fomentaría una articulación de esfuerzos científicos, políticas y estrategias de desarrollo entre los dos países. Con este corredor se pretende establecer un sistema único

de sitios de conservación y de patrimonio mundial en el Océano Pacífico Oriental, la protección de especies endémicas y un manejo de especies pelágicas, entre otros.

La investigación en Costa Rica en la zona marino-costera es muy amplia y variada. Un sondeo inicial arroja más de 1 200 publicaciones. Hay estudios enfocados hacia las especies amenazadas, como el cambute, el manatí y las tortugas marinas. Por ejemplo, el Área de Conservación Guanacaste tiene un programa marino con plan de manejo integrado. Sin embargo, en términos generales, el monitoreo es muy débil, con excepción de los esfuerzos de organizaciones no gubernamentales como el CCC en tortugas, y de la Universidad de Costa Rica en arrecifes.

Otro proyecto interesante es el de Bandera Azul, el cual constituye una iniciativa voluntaria innovadora con participación del sector turismo, orientada a promover la atracción turística por asegurar la calidad de las playas. Siempre dentro del ámbito del sector turismo, otra iniciativa es la de Certificación de Sostenibilidad Turística la cual es un arreglo voluntario entre la Comisión Nacional de Acueductos, el Instituto Costarricense de Turismo, la Cámara Nacional de Turismo, el Centro Latinoamericano para la Competitividad y el MINAE, donde se certifican en la medida que las operaciones turísticas se hagan o se acerquen al modelo de sostenibilidad ambiental. En este caso sólo para el litoral del Pacífico se han certificado 14 hoteles en Puntarenas y 12 en Guanacaste.

En este último año, en el MINAE se consideró necesario que el país contara con una metodología que haga homogéneos los criterios sobre la evaluación del daño ambiental, con el fin de responsabilizar justamente a los actores del daño ambiental causado y los costos en que se debe incurrir para restaurar el ecosistema en el momento de su alteración. La metodología pretende servir como una herramienta de apoyo a las autoridades judiciales, facilitando el establecimiento de penas y de acciones que el imputado debe cumplir para subsanar el daño efectuado. Actualmente esta metodología se está aplicando en la contaminación causada por el derrame de vinaza ocasionada a la parte baja de los ríos Tempisque y Bebedero, donde se está evaluando el costo de restauración y costo social por la pérdida de beneficios sociales asociado a la contaminación.

En cuanto a la coordinación interinstitucional, existen baches y limitaciones. Realmente, falta la coordinación interinstitucional de los diferentes sectores involucrados en el manejo de los recursos marino costeros, principalmente del INCOPECA y el MINAE. Entre ambas instituciones, existe un traslape de funciones debido a la carencia de un marco jurídico claro y homogéneo, pese a que la Sala Constitucional a través de algunos votos, aclaró las respectivas responsabilidades, como el caso de las tortugas marinas dentro y fuera de áreas silvestres protegidas. Tampoco hay un panorama claro al respecto, más bien se percibe una brecha entre la política de desarrollo que impulsa el INCOPECA y la sostenibilidad del recurso marino-costero.

Dado el vacío de conocimiento del recurso imperante, es importante fomentar la investigación. Además, debe existir un sistema de monitoreo biológico, físico y químico de estos ecosistemas (técnicas, indicadores, sistematización de información) que permita dar seguimiento a los recursos. En este punto, es importante mencionar el esfuerzo que han hecho las universidades estatales, pero aún faltan las políticas definidas y coordinadas de los entes públicos competentes.

Otro aspecto importante es el relacionado con la restauración, principalmente de humedales y manglares. Estos últimos deben ser especialmente atendidos, al ser uno de los ecosistemas más fértiles y de los cuales dependen las principales especies que se explotan en la actividad pesquera, como el camarón blanco que desova en estas zonas y que busca refugio y alimento, y otra gran cantidad de peces, moluscos y crustáceos en sus diferentes etapas del ciclo de vida. En estas actividades el progreso es muy lento por falta de recursos económicos y de investigación.

Hay que generar un concepto más integrado en el manejo de los recursos costero-marinos, ya que no se circunscribe solamente al manejo del área silvestre protegida, sino que por su naturaleza están sumamente relacionados con las actividades que suceden en las partes altas, medias y bajas de las cuencas. Esto complica el manejo, ya que requiere una coordinación muy efectiva con las diferentes instituciones, organizaciones no gubernamentales y comunidades relacionadas.

Atmósfera y ozono

Las estipulaciones de la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC) establecen que es responsabilidad de las partes realizar periódicamente los inventarios de emisiones. En este marco, Costa Rica a través del Instituto Meteorológico Nacional, suscribió a finales de 1996 el Proyecto “Mejoramiento de la Capacidad Nacional para la Reducción de Emisiones de Gases con Efecto Invernadero”, con dineros del Fondo Global Ambiental y a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Entre sus objetivos estaban: desarrollar capacidad endógena, aplicar metodologías para determinar y monitorear emisiones por fuentes y absorción por sumideros de gases de efecto invernadero en el país, e identificar un portafolio de opciones de mitigación, incluyendo una lista de proyectos potenciales.

Con base en los resultados de este proyecto, Costa Rica presentó en el año 2000, en la sexta Convención de las Partes de la CMCC, la Primera Comunicación Nacional, la cual incluía el segundo inventario de emisiones de gases del país, tomando como referencia el año 1996.

Con base en esta Primera Comunicación Nacional se determinó que el diseño de una estrategia nacional de cambio climático requiere un entramado de políticas y medidas orientadas hacia las áreas prioritarias identificadas en los inventarios nacionales de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, y sus proyecciones; así como integrar en un todo armónico aquellas áreas de políticas prioritarias de la agenda ambiental nacional, entre otras, la protección, conservación y manejo de los recursos naturales, la contaminación del aire y del agua; el manejo de desechos sólidos y el uso de agroquímicos.

Estas políticas deberán además ser compatibles con las leyes y sus reglamentos sobre el tema, y ser consistentes con los planes nacionales de desarrollo establecidos para los diferentes sectores de la economía costarricense.

Como resultado de los inventarios, se están dando pasos para la reducción de emisiones, principalmente a través del cambio tecnológico. La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC) ha coordi-

nado una serie de proyectos de reconversión, como el de Consolidación Territorial y Financiera de los Parques Nacionales y Reservas Biológicas de Costa Rica (PAP), que tiene como objetivo la protección de aproximadamente 550 mil hectáreas correspondientes a tierras que han sido declaradas parques nacionales o reservas biológicas, pero que no son parte del patrimonio estatal según el Registro Nacional de la Propiedad. Este proyecto no avanzó en 1998, por lo que en el 2001 se presentó oficialmente al gobierno de Estados Unidos de América sin que a la fecha se haya recibido respuesta oficial.

La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, también ha impulsado el Proyecto Forestal Privado (PFP). Consiste en un compromiso entre el gobierno y las organizaciones forestales para sembrar anualmente 15 millones de árboles en aproximadamente 15 mil hectáreas de plantaciones forestales, aprovechar en forma sostenible 7 mil hectáreas de bosques naturales y proteger al menos 50 mil hectáreas de bosques en recuperación. También impulsa los mecanismos de comercio de los derechos de emisión, el mecanismo para un desarrollo limpio y las actividades conjuntas, producto del Protocolo de Kyoto. Los elementos clave del Protocolo se pueden sintetizar de la siguiente forma:

- Establece límites jurídicamente vinculantes para los países incluidos en el Anexo 1 (principalmente países industrializados) con respecto a sus emisiones de seis gases de efecto invernadero en relación con las emisiones de 1990, sobre la base de un promedio quinquenal entre 2008 y 2012.
- Permite a las partes cierta flexibilidad con respecto a la ejecución de sus compromisos a nivel nacional mediante actividades sancionadas específicamente con una posibilidad de ejecutar actividades adicionales.
- Ofrece flexibilidad en el contexto internacional, permitiendo el uso del comercio de los derechos de emisión y otros mecanismos, inclusive proyectos conjuntos entre los países en desarrollo y desarrollados.
- Tiene un alcance global ya que cubre las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero, en todos los sectores, salvo algunas restricciones en materia de cambios en el uso de tierras y silvicultura.

Luego del fracaso parcial de la Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático (COP6) en La Haya (Holanda) en noviembre del 2000, las posibilidades de éxito del Protocolo de Kyoto se vieron muy gravemente amenazadas con el rechazo tajante del gobierno de Estados Unidos del presidente Bush, al inicio del 2001. Pese a ello, Costa Rica, a través del MINAE y la Oficina de Implementación Conjunta, contribuyó activamente en Nueva York, Bonn y Marrakesh a que el final de la COP6 (Bonn) y la COP7 (Marrakesh) lograran avances notables que tienen de nuevo en pie las posibilidades y objetivos del Protocolo, y se logró que por primera vez se reconociera mundialmente que la emisión de gases con efecto invernadero es un problema mundial que requiere una respuesta mundial.

El reconocimiento internacional del papel de Costa Rica se refleja en el nombramiento del Dr. Franz Tattenbach, negociador por nuestro país junto con el grupo MINAE, como miembro de la Junta Directiva mundial del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Gracias a los acuerdos ayudamos a que la comunidad internacional tomara conciencia, y se abrió ya de manera concreta la posibilidad de implementar el Mecanismo. Costa Rica, de nuevo a la vanguardia, firmó en marzo con el gobierno de Holanda un Memorando de Entendimiento, sólo meses después de los acuerdos de Marrakesh. Este Memorando coloca en el mercado internacional la venta certificada y cuantificada de proyectos precalificados costarricenses de producción de energía limpia que podrán ser adquiridos por el gobierno y las empresas privadas holandesas para cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones. Los proyectos costarricenses fueron presentados por el Instituto Costarricense de Electricidad y por pequeñas empresas privadas de producción de energía.

Dichos proyectos en su totalidad han sido aprobados en una primera fase precalificatoria de selección y han pasado a ser parte de la cartera holandesa de potenciales suplidores de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Para el 21 de noviembre del 2002 se espera la publicación internacional con los resultados finales de la licitación y por consecuencia la adjudicación de contratos de compra de reducciones de emisiones a ser utilizadas por Holanda como parte de sus compromisos de reducción.

Estos siete proyectos nacionales precalificaron entre más de 100 que se presentaron a la ronda abierta por el gobierno de Holanda. El éxito histórico de los esfuerzos nacionales por ganar espacios y resultados concretos en el ámbito de los países del Anexo I del Protocolo de Kyoto, responde a nuestra decisión de no darnos por vencidos ante los obstáculos. Cuando nuestro programa inicial (1997-1998) de certificados de carbono fijado en los parques nacionales no pudo avanzar por la negativa de países que se han opuesto tenazmente a la normativa que regula los bosques, buscamos nuevos espacios. Los encontramos en los medianos y pequeños proyectos, públicos y privados, de producción de energía limpia. Este camino de desarrollo sostenible puede conducirnos muy lejos si sabemos seguir caminando por él.

En 1995, en la “Ley Orgánica del Ambiente”, Ley N° 7554, se sintetizan los modernos principios de la legislación internacional en un todo orgánico que vincula la actuación de las instituciones estatales y particulares. En su artículo 99 se determina que “el aire es un patrimonio común” y que “las emisiones directas o indirectas, visibles o invisibles de contaminantes atmosféricos, particularmente los gases de efecto invernadero y los que afectan la capa de ozono, deben reducirse y controlarse de manera que se asegure la calidad del aire”.

En virtud de lo anterior, para Costa Rica el tema de cambio climático es relevante por la convergencia que existe entre los objetivos y prioridades nacionales de desarrollo humano sostenible, con aquellas medidas que podrían enmarcarse bajo una política congruente y responsable de cambio climático.

De acuerdo a la información que arrojan los inventarios de gases y los análisis de vulnerabilidad realizados por el Instituto Meteorológico Nacional, Costa Rica debe trabajar sobre las emisiones del sector transporte, dado que es el principal medio de movilización de carga como de personas y es muy dependiente de los hidrocarburos. Existen tres factores que influyen en las emisiones de gases: la red de carreteras, la flota de vehículos y la regulación del transporte. Estos emiten el 65 por ciento de la totalidad de gases del país, haciéndolo el sector más importante para enfocar la reducción o utilización eficiente de los combustibles.

Igualmente, quedan aspectos en los cuales se puede mejorar, como por ejemplo crear índices nacionales para los inventarios de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero o que deterioran la capa de ozono. Se debe solicitar al sector académico, realizar la investigación pertinente para conocer la dinámica de estos gases a nivel nacional.

Es urgente contar con los recursos financieros, logísticos y de personal, para hacer cumplir la legislación y reglamentación ambiental vigente, contemplando la penalización y sanción de la liberación de compuestos contaminantes y persistentes en la atmósfera, siendo que el MINAE tiene una responsabilidad compartida en hacer cumplir lo que se menciona en la Ley Orgánica del Ambiente (7554), que en parte dice, “La presente ley procurará dotar a los costarricenses y al Estado de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”.

En el recuadro se presentan las principales acciones bajo estudio en curso en el ámbito de la mitigación de emisiones vehiculares. Otros proyectos im-

portantes en el campo de la energía se describen a continuación.

Plan Nacional de Energía 2000-2015. El Plan está orientado a asegurar el abastecimiento de la energía necesaria para el desarrollo integral de la sociedad costarricense. Tiene como principios básicos: Primero, mantener el papel del Estado en las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos energéticos. Segundo, asegurar que el desarrollo energético contribuya a mantener el equilibrio social, económico y político. Tercero, resguardar la soberanía nacional de la excesiva dependencia externa de insumos estratégicos. Finalmente, mantener y mejorar la calidad de vida de la sociedad costarricense

Proyecto eólico Tejona: Costa Rica cuenta con un potencial significativo para el desarrollo de este tipo de energía. De manera que el MINAE a través de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta promovió este concepto. Con la operación del Proyecto Eólico Tejona (ubicado en Tilarán Guanacaste) se espera la generación neta anual de unos 100 GWh. La

Alternativas de mitigación en el sector transporte

Se está estudiando la posibilidad de desarrollar un proyecto piloto en transporte eléctrico, cuyo principal objetivo es la utilización de buses eléctricos en el centro de la capital de Costa Rica y en otras ciudades, así como la utilización de motos y vehículos eléctricos, a fin de que se involucre a los empresarios del transporte masivo en esta novedosa tecnología, mediante la participación del proyecto y la implementación de incentivos y regulaciones adecuadas, que permita la sustitución progresiva de los vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos. Además, se espera establecer programas educativos, de investigación y de capacitación en las instituciones de enseñanza para el desarrollo de la tecnología eléctrica, que pueda adaptarse mejor a nuestras necesidades y características.

La sustitución de combustible es otro proyecto piloto actualmente en ejecución en el país. Se está evaluando la sustitución de diesel a gas licuado (LPG), para lo cual se están estudiando las condiciones de infraestructura necesarias, así como la concienciación del público sobre las ventajas y desventajas de este tipo de tecnología.

Otra alternativa de mitigación propuesta es que se revise la política de importación de vehículos: el objetivo es orientar la importación de vehículos, de modo que la flota sea eficiente y apropiada a las condiciones del país,

y dentro de esta opción, la política de importación de taxis debido al alto recorrido promedio anual de estos vehículos, y las regulaciones especiales que rigen su importación.

Se recomienda promocionar el uso de motocicletas por ser un medio de transporte más eficiente y menos costoso que el automóvil, principalmente en el caso de los mensajeros.

Una de las principales medidas de mitigación propuestas es el mejoramiento de la red vial, especialmente en el Gran Área Metropolitana, con el objetivo de eliminar puntos de congestionamiento, mejorar la calidad y el ancho de la superficie de rodaje en rutas importantes, para que los vehículos puedan circular a velocidades más eficientes. También sería importante identificar proyectos de mejoramiento y construcción de vías que reduzcan distancias y tiempos de viaje, y descongestionen vías con bajos niveles de tráfico. La modernización del sistema de semáforos es primordial, ya que permitiría optimizar la circulación de vehículos en las áreas urbanas más congestionadas.

Una propuesta que tiene como objetivo reducir la necesidad de viajar al Área Central Comercial de San José desde las zonas periféricas para realizar trámites en instituciones de servicios públicos, es la redistribución de trá-

operación evitará la emisión anual de 60 mil toneladas métricas de dióxido de carbono. Tanto el Fondo Ambiental Global (GEF) como el gobierno holandés han donado dineros para costear el proyecto cuyo monto se estima será de US\$ 17 millones.

Programa Nacional de Electrificación Rural basada en fuentes de energía renovables en las áreas no cubiertas por la red: Este Programa será ejecutado por el Instituto Costarricense de Electricidad, con una duración de cinco años y la cual, beneficiará a 329 comunidades y 7 273 familias. El costo total del proyecto será de US\$ 22 216 076 y se pretende reducir las emisiones de dióxido de carbono en 213 140 toneladas mediante la promoción del uso de sistemas descentralizados de energía renovable en zonas aisladas del Sistema Nacional Interconectado de Costa Rica, para lograr en un plazo de 10 años, la total cobertura eléctrica del país.

El proyecto busca ampliar la cobertura eléctrica aplicando tecnologías punta que utilicen eficientemente los recursos naturales de las zonas beneficiadas. A la vez, reducir el impacto ambiental de los proyectos energéticos y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Para ello, se prevé desarrollar mecanismos de información, capacitación y participación de los distintos actores del mercado eléctrico nacional.

Instrumentos económicos

Pago de servicios ambientales

El esquema de incentivos y pago por servicios ambientales (PSA), principal instrumento económico de la política ambientalista en Costa Rica hasta ahora, se ha concentrado fundamentalmente en el sector forestal. Como resultado, desde 1979 hasta el 2000, en Costa Rica se han recuperado y conservado, aproximada-

mites de servicios públicos en el Gran Área Metropolitana. Muchas instituciones públicas ya cuentan con oficinas descentralizadas, pero tienen trámites que únicamente es posible realizarlos en la sede central, por lo que se recomienda la desconcentración de estos servicios, con lo que se reduciría el consumo de combustible y de las emisiones.

Otra propuesta para reducir la demanda de transporte en general, es incentivar la utilización de las telecomunicaciones, los servicios bancarios de internet, y el correo, en el pago de servicios de electricidad, teléfono, agua, etc., con la idea de reducir el uso de medios de transporte.

Es una opinión de consenso que debe mejorarse la calidad del servicio en autobús, con el fin de proporcionar una alternativa atrayente al usuario. La comodidad del pasajero, la confiabilidad del servicio, la seguridad y el tiempo de viaje, son aspectos que deben ser mejorados. Además, en algunas rutas se debe considerar la posibilidad del servicio expreso.

Es importante que el Gobierno tome la iniciativa en desarrollar un programa educativo para mejorar el mantenimiento y operación de los autos privados e implementar mecanismos que le faciliten a los propietarios un servicio de talleres conducente a un mantenimiento adecuado y económico. En este sentido, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Dirección Sectorial de Energía han venido trabajando en diferentes campa-

ñas educativas tendientes a que el usuario, conozca la mejor forma de operación de su vehículo y la manera correcta de conducir para reducir emisiones y el consumo de combustible, así como evitar el deterioro del vehículo.

En algunos países como México, se ha venido utilizando el sistema de viaje compartido, regulando la entrada de vehículos de acuerdo al número de placa. Este programa tendría como objetivos el compartir la capacidad de los vehículos particulares, disminuir la entrada de vehículos al Gran Área Metropolitana y por ende, reducir el flujo de vehículos en corredores congestionados, a su vez permitiría aumentar la velocidad de circulación, reduciendo de esta forma el consumo de combustible.

Otra medida que se ha sugerido es la regulación de vehículos de carga al casco metropolitano, pues el transporte pesado, debido a sus características, provoca en algunos casos congestionamiento vial que aumenta el consumo de combustible y de emisiones.

En vista de que todas estas medidas de mitigación deben ser parte de una conciencia pública, las campañas de educación a la población deben estar asociado al Programa Marchamo Ecológico, dando énfasis a los posibles cambios en la red de vías exclusivas para autobuses, programas de mejoramiento de la eficiencia de motores, información de medidas económicas de consumo de combustibles a través de la regulación de velocidades máximas y mínimas, la divulgación de medios de transporte alternativos, la necesidad de mantener limpias las carrete-

mente 426 mil hectáreas de ecosistemas boscosos. Esto implica una inversión de unos US\$ 195 millones. Asimismo, en el proceso han nacido importantes propuestas de política; las dos más recientes salieron a la luz pública en el año 2001, a saber: “Aplicación de incentivos a la conservación de la biodiversidad en Costa Rica” (año 2001) y la “Capitalización y sostenibilidad de los activos naturales y sus servicios ambientales”.

Diversos documentos como la Estrategia Nacional de Biodiversidad, las Políticas Forestales, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, entre otros, incluyen la aplicación de incentivos y el PSA como ejes estratégicos y como instrumentos de políticas fundamentales para promover e impulsar la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad.

El pago de servicios ambientales es uno de los mecanismos más innovadores para el mantenimiento y

recuperación de la cobertura boscosa de Costa Rica, y constituye el primer paso en el reconocimiento del valor integral del bosque. Se basa en acuerdos nacionales e internacionales para el desarrollo sostenible, y está sustentado en la Ley Forestal N° 7575.

Tomando en consideración los acuerdos de la Cumbre de Río en 1992, se incorporó en la Ley Forestal N° 7575 de 1996 el concepto de pago de servicios ambientales (PSA), con el propósito de reconocer a los dueños de bosque por los servicios ambientales que brindan a la sociedad.

El concepto de servicios ambientales se define en la Ley Forestal como: “Los que brindan los bosques y plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección del mejoramiento del medio Ambiente”. Son los siguientes:

ras, rotondas y parques, y el incentivar los programas de arborización vial, son otras opciones a ser tomadas en cuenta en un programa de reducción de emisiones y calidad del aire en el área metropolitana.

Otra opción interesante sería la reapertura del tren eléctrico: Costa Rica cuenta con una red férrea que cubre el sector interurbano y une la capital, San José, con los dos puertos en ambas costas. Dicha red, a pesar de estar deteriorada por el abandono debido a la eliminación del tren eléctrico en 1996, puede ser rehabilitada, con el fin de utilizar nuevamente este medio de transporte que traería muchas ventajas en términos ambientales.

De acuerdo, a estas opciones, Costa Rica viene realizando esfuerzos en forma directa e indirecta. En este sentido, el gobierno ha promovido el mejoramiento de la calidad de los combustibles, es así como la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), ha introducido en los últimos años, combustibles menos contaminantes. En 1989 se inició la venta de gasolina sin plomo y en 1996 puso a disposición una gasolina de alto octanaje, que debido a su nivel de oxigenación, permite disminuir los contaminantes emitidos por los vehículos, es de menor volatilidad lo cual contribuye a reducir las emisiones de hidrocarburos y aumenta el rendimiento del motor provocando un menor consumo de combustible. Además, dentro de los proyectos de la Refinadora se encuentra la puesta en marcha de la planta de tratamiento del diesel, lo que reducirá el contenido de azufre de este combustible,

y por lo tanto, la emisión de óxidos de azufre de los vehículos.

También es necesario mencionar, en este campo, el Convenio Interinstitucional Programa Aire Limpio y Transporte, firmado el 12 de junio de 1998. Participan el Ministerio de la Presidencia, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Instituto Nacional de Aprendizaje, Instituto Costarricense de Ferrocarriles, Refinadora Costarricense de Petróleo, Compañía Nacional de fuerza y Luz, Municipalidades de San José, Heredia, Alajuela y Cartago, Confederación Nacional de Asociaciones de Desarrollo Comunal, Cámaras Nacional y Metropolitana de Transporte, Fundación Promotora de Vivienda, Colegio Vocacional Monseñor Sanabria, CODEGAM y la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica.

El objetivo principal es lograr que las instituciones responsables por la calidad del aire refuercen su capacidad de ejecutar medidas en el sector transportes. El Programa consta de seis proyectos: revisión técnica vehicular; sistema integrado de transporte de la Gran Área Metropolitana y reordenamiento vial; corredor modelo de transporte público; vigilancia de la calidad del aire en la Gran Área Metropolitana; elaboración de las bases conceptuales para el Plan Maestro de la Gran Área Metropolitana; y fortalecimiento institucional.

- Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción).
- Protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico
- Protección de la biodiversidad para conservarla y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético.
- Protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

El programa de pago de servicios ambientales inicio en el año 1997 con tres modalidades de pago: protección y manejo de bosques, reforestación y plantaciones forestales. Esta última modalidad corresponde a plantaciones que fueron establecidas por sus propietarios con sus propios recursos; sólo se aplicó durante 1998 y 1999, debido a la baja demanda de este tipo de modalidad. En el plazo entre 1997 al 2001, se aprobaron 290 935 hectáreas, de las cuales 17 142 hectáreas han correspondido a la reforestación. Pero, tal como se menciona en el Capítulo 1, la actividad de reforestación disminuyó en los últimos cinco años (ver el *Anexo estadístico*).

El programa ha tenido impacto y la inversión que ha realizado el Estado en los incentivos y el pago de servicios ambientales asciende a casi 20 mil millones de colones. El núcleo más importante de plantaciones forestales comerciales; con proyectos tanto de pequeña como mediana escala, se localiza en la región Huetar Norte. También se han establecido en esta región los proyectos con mayor extensión, especialmente los desarrollados con incentivos estatales a la reforestación, como el Certificado de Abono Forestal. Las plantaciones existentes están distribuidas a lo largo de los cantones entre Sarapiquí y Upala, incluyendo San Carlos, Los Chiles y Guatuso. Al interior de esta región, la mayor densidad de plantaciones de melina está ubicada en las zonas de Los Chiles, Pital de San Carlos y Coopevega.

A partir de datos recopilados por Herrera (Sage y Quirós, 2001) se ha podido estimar que entre 1987 y 1997 en la Región Huetar Norte fueron establecidas unas 33 688 hectáreas. El 27,7 por ciento del total de áreas reforestadas en el país durante el mismo período se localiza en esa región. Del total regional, más de la

mitad (17 928 hectáreas) corresponde a melina, un 15 por ciento de teca (4 843 hectáreas), y el restante 32 por ciento (10 917 hectáreas) a otras especies, especialmente laurel, eucalipto, amarillón, pino, pochote y otras especies nativas. Además, el programa ha prestado especial atención a las comunidades indígenas (Talamanca, Salitre, Ujarraz, Conte Burica, Territorio Indígena Guaymí y Cabécar).

Para dar sostenibilidad económica al programa de pago de servicios ambientales, una vez comprobado que no se iban los recursos íntegros del impuesto a los combustibles, se planteó ante el Banco Mundial y el Fondo Global Ambiental que otorgaran a Costa Rica un préstamo y una donación para financiar servicios ambientales. En un tiempo récord y con la característica de ser un proyecto cuya naturaleza y objetivos son insólitos en el Banco, el proyecto Ecomercados se aprobó. En total, el préstamo es por US \$32 000 000,00 y la donación para fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Áreas de Conservación y el Fondo de Financiamiento Forestal es por US \$8 000 000,00.

Con la ratificación y ejecución del convenio de préstamos y donación entre el gobierno de Costa Rica, el Banco Mundial y el Fondo Global Ambiental (GEF), se inició a principios del 2002 el desembolso de más de 13,6 millones de colones para proyectos de reforestación, manejo y protección de los bosques.

A estos recursos se deben agregar US \$8 millones (unos 2 720 millones de colones) que recibirá el país de la cooperación alemana para fortalecer los programas de pago de servicios ambientales particularmente en el Área de Conservación Arenal Huetar Norte.

Con esos dineros se superarán los niveles de inversión históricos en pago de servicios ambientales y se logrará ampliar la cobertura del área geográfica bajo la modalidad de protección de los recursos forestales.

Otros proyectos ambientales se impulsan con el apoyo de la cooperación internacional y la participación ciudadana, tales como el de Conservación y Desarrollo de los Recursos Naturales del Área de Conservación Tortuguero, el de Conservación y Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Savegre y el de Desarrollo Sostenible de la cuenca del río San Juan (ver la sección sobre políticas en lo relativo a recursos hídricos, en este Capítulo).

Valoraciones económicas de otros servicios ambientales

Uno de los inconvenientes para la toma de decisiones ambientales es la insuficiente valoración económica de los servicios ambientales. En este sentido, MINAE ha realizado algunas valoraciones y otras están en proceso, tal como la relacionada con la belleza escénica.

Hasta el 2002, el MINAE contaba con la valoración económica - ecológica del agua y la internalización del valor de los servicios ambientales (1998), la disposición a pagar para la sostenibilidad del servicio hídrico en el sector doméstico costarricense (1998) y la estructura tarifaria hídrica ambientalmente ajustada (1999). También existen valoraciones del recurso hídrico en la Cuenca Arenal (1998) y en la cuenca del río Savegre (2001).

Como se menciona arriba, está en ejecución un proyecto piloto firmado con la Empresa de Servicios Públicos de Heredia que cobra una tarifa por servicios ambientales en el agua para aplicarla al cuidado y reforestación de las cuencas hidrográficas.

Paralelamente, se han realizado esfuerzos para identificar la necesidad de nuevos bienes y servicios de la biodiversidad por parte de los distintos sectores productivos del país. Con ello, instituciones como el MINAE desarrollarán una oferta de bienes y servicios adecuada a las necesidades actuales y futuras. Esta acción se basa en la creencia de que el aprovechamiento de productos silvestres ha significado una generación poco importante de valor agregado, ya que se ha sostenido en la extracción de material primario, con un proceso mínimo de transformación. Para darle valor agregado a estos recursos, se espera una participación investigativa decidida del sector privado como fuente de recursos financieros y de industria de productos silvestres para satisfacer una demanda específica.

Certificados de Servicios Ambientales (CSA)

Es una iniciativa para captar fondos privados y sustituir en forma gradual el uso de fondos públicos para el pago de servicios ambientales al menos en forma parcial y muy en particular en la reforestación de las fuentes de agua. Busca que las empresas e institu-

ciones asuman estos costos en proporción directa con los beneficios que reciben de los bosques. Los CSA le confieren al comprador el derecho a utilizar un distintivo ambientalista para promocionar la imagen de su compañía.

El lanzamiento oficial de los CSA tuvo lugar en marzo de 2002 en un acto realizado en Casa Presidencial. La Florida Ice and Farm y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia fueron las dos primeras empresas en adquirir Certificados de Servicios Ambientales para el cuidado y reforestación de Río Segundo.

Proyecto Reforesta

Tiene como objetivo reactivar la reforestación en Costa Rica a través del diseño y puesta en operación de un esquema técnico, financiero y de innovación y mercadeo de los productos de plantaciones forestales que permita dar sostenibilidad al proceso de reforestación con fines comerciales en Costa Rica. Es un programa a diez años al cabo de los cuales se habrán reforestado 70 000 hectáreas.

Industrias y nuevas tecnologías

Bioprospección

La bioprospección es una forma de búsqueda de usos sostenibles a partir de la biodiversidad silvestre. En Costa Rica es realizada especialmente por universidades públicas y algunas organizaciones no gubernamentales. Cubre acuerdos con la industria y donaciones para el fortalecimiento del Programa de Bioprospección. Dentro de este programa, entre 1991 y 1999 cerca de US\$ 2,7 millones se transfirieron, en forma directa o en capacitación y equipo al SINAC y a las universidades públicas, especialmente a la Universidad de Costa Rica.

En materia de bioseguridad en la biotecnología, el Comité Nacional de Bioseguridad lleva diez años de funcionar bajo el marco del Ministerio de Agricultura y Ganadería mediante un decreto de formación y fortalecido en la Ley de Biodiversidad. La firma del Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (en proceso de ratificación) no sorprendió al país con el control de movimientos transfronterizos. Ya existía una experiencia y capacidad nacional previa para la implementación del protocolo.

El país no está liberando ningún organismo vivo modificado con fines comerciales, ni está recibiendo ningún producto de otros países pese a las varias solicitudes, como la de las petunias que traía siete modificaciones genéticas y la del maíz con resistencia a herbicidas. Únicamente, se está en una etapa básica avanzada de investigación para algunos casos. Los criterios de rechazo se basan principalmente en el nivel de riesgo por su impacto en poblaciones silvestres. Se han aprobado a la fecha 14 proyectos. Para organismos vivos modificados de origen animal no existe investigación en el país; no hay demanda ni solicitud alguna de aplicación inmediata.

da ser elegida para estas actividades, debe cumplir con requisitos muy estrictos de estabilidad, control, capacidad técnica y marcos legales adecuados, entre muchos otros.

La transferencia de tecnología es una actividad incipiente; no se está realizando a otros países ni a agricultores. Se está en proceso de investigación básica.

En febrero 2002, por iniciativa de México, se constituyó un grupo informal para la elaboración de políticas conjuntas, muy importante para lo que ocurrirá en los próximos años en esta materia de los países megabiodiversos. Costa Rica es uno de ellos.

Proyectos de bioprospección

Nombre del Proyecto	Empresa
Plantas ornamentales nativas del bosque y con posibilidades de comercialización	Follajes Ticos S.A.
Aprovechamiento y generación de valor agregado en la agroindustria del Carao	Industrias Caraíto S.A.
Productos para uso farmacéutico a base de ingredientes activos presentes en plantas medicinales	Laboratorios Lisan S.A.
Investigación para el desarrollo y la producción de un Biocida a partir de la madera de Quassia amara	Bougainvillea S.A.
Desarrollo de un Programa de propagación de plantas tropicales representativas de la flora nacional	Agrobiot S.A.

Fuente: INBio. 2001.

El país está generando capacidad institucional y en recurso humano nacional para la bioseguridad en el campo agrícola. Se cuenta con dos universidades que investigan el arroz y el maíz. Por su parte, la participación del sector privado aumenta y se cuenta con cinco grupos de colaboradores locales (Agrobiotecnología, UNIPO, Semillas del Trópico, Semillas Olson, DPL), y cerca de 15 suplidores de compañías transnacionales.

En materia de evaluaciones de riesgo, además de protocolos, se están generando actividades para adquirir mayor experiencia. Se realiza investigación en transformación genética en arroz (resistencia a virus de la hoja blanca), la cual inició en el 2001, y en maíz (virus del rayado fino) que ya tiene varios años. Estas investigaciones incluyen inventarios de poblaciones silvestres. Asimismo, el país es sitio de multiplicación y de selección de material de alta calidad genética en algodón, soya y banano. Esta actividad se inició hace nueve años y está en crecimiento. Para que Costa Rica pue-

Turismo sostenible

Cinco son las acciones más importantes para promover un turismo sostenible: el fortalecimiento de las áreas silvestres protegidas (infraestructura, capacitación, información), el establecimiento del Certificado de Sostenibilidad Turística (que se brinda a instalaciones hoteleras), la puesta en práctica de la Certificación Bandera Ecológica (playas), fomentar el agroecoturismo y el programa de Desarrollo Turístico Comunitario.

Los logros alcanzados en Costa Rica hacia un turismo sostenible se debe a la consolidación de algunos proyectos de orden comunitario; a la existencia de ejemplos de que bajo un buen manejo, el turismo puede financiar o apoyar significativamente a la conservación; a la incorporación de hectáreas para ser restauradas a través de la declaratoria de reserva privada (abandono o reducción de la ganadería a proyectos integrados); la puesta en ejecución de iniciativas locales e internacionales; fomentar el ecoturismo como una oportunidad para el desarrollo rural.

En ecoturismo, la información generada puesta al servicio del usuario en diferentes formatos, permite ofrecer al turista un producto con gran valor agregado, favoreciendo así la visitación. Ello a su vez, puede convertirse en una fuente de ingresos que ayuda a mantener la actividad misma de investigación con fines de conservación. Es un ejemplo de cómo el turismo planificado y bien manejado, basado en la naturaleza, puede convertirse en un medio efectivo para proteger la

biodiversidad y generar fuentes de ingreso para el desarrollo de comunidades y del país en general (MINAE, ICT, INBio, 2001).

Son numerosos, diversos, y cada vez más, los ejemplos que existen en el país de prácticas que trabajan y han tenido éxito relacionando el turismo y la conservación. Haciendo cálculos subestimados, ya que un diagnóstico comprensivo sobre este tema no existe aún en el país, podrían existir en Costa Rica más de 200 iniciativas de este tipo, entre instalaciones hoteleras con inversión nacional y extranjera, o ambas, asociaciones de desarrollo, cooperativas, proyectos comunales y familiares, incluyendo campesinos e indígenas, reservas privadas con actividades turísticas, ONG, etc.

Financiamiento para la acción ambiental

En el ámbito de la biodiversidad y de la cooperación internacional se han puesto en práctica diversas formas y mecanismos de colaboración relacionados con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Están involucrados tanto el sector público como las organizaciones no gubernamentales. Por ejemplo, en la década de 1990, se desarrolló el primer canje de deuda por naturaleza con el Gobierno de Suecia. En ese mismo sentido, siguieron el convenio con Holanda, el del gobierno de Canadá y recientemente, el programa de conversión de deuda costarricense con el Reino de España.

Otro ejemplo de cooperación mutua es el *Acuerdo Bilateral para el Desarrollo Sostenible* entre Holanda y Costa Rica, que ha estado vigente durante cinco años y que se renovó por cinco años más improrrogables, a partir de finales de 2001. Este convenio ha financiado proyectos en cuatro programas temáticos: turismo sostenible, manejo ambiental y tecnologías limpias y agrosilvopastoril. Mediante el mecanismo nacional FUNDECOOPERACION, se ha invertido un monto aproximado de US\$ 12 millones en alrededor de 175 proyectos nacionales. (Alfaro, 2002).

Por su parte, el Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) inició acciones en 1992 y desde esa fecha ha financiado 150 proyectos. En su segunda fase operativa (2000-2001) se contemplaron 63 proyectos con un

monto máximo por proyecto de US\$ 20 000. El monto promedio de financiamiento anual es de US\$ 500 000, con un monto de cofinanciamiento mayor a un millón de dólares por año: en efectivo, mano de obra, capacitaciones, estudios de flora y fauna, marcación de senderos, entre otros, que son aportados por las comunidades, organizaciones e instituciones de apoyo (Mata, E. en MINAE, 2002).

Los proyectos financiados cubren un amplio espectro y se ubican en temáticas como: Corredores biológicos como una herramienta para la conservación de la biodiversidad; protección y recuperación del ambiente de especies migratorias; constitución de grupos y equipamiento para el control de incendios forestales; protección del bosque y de la biodiversidad; protección de la biodiversidad en cuencas hidrográficas, energía solar para cocinar, electrificación rural, uso de la biomasa; recuperación del ambiente de especies marinas mediante el establecimiento de arrecifes artificiales; manejo sostenible de recursos marino costeros; protección de las aguas internacionales; mitigación de los efectos del cambio climático; combate de la deforestación y de la desertificación, desincentivación de la generación y uso de contaminantes orgánicos persistentes, ecoturismo y promoción del transporte ambientalmente sostenible.

Durante el año 2001, el Programa de Pequeñas Donaciones del GEF brindó financiamiento a 35 nuevas iniciativas por un monto total US\$560 000.

Otra iniciativa importante en proceso es el Marco Programático en Biodiversidad, preparado por el gobierno de Costa Rica a solicitud del GEF, presentado en el 2001. El propósito es que el financiamiento de este organismo sea estratégico, integral y se dirija a las acciones de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la más alta prioridad para el país, con un enfoque de programa que permita un mayor impacto y la movilización de los recursos invertidos, a la vez, promueva el interés de otros organismos de cooperación.

Otras organizaciones, como FUNDECOOPERACIÓN y la Fundación CRUSA, también destinan recursos a apoyar la iniciativa privada comunitaria para el uso sostenible de los recursos ambientales. En este mismo sentido, el INBio inició un programa en el 2000 bajo el marco de un esfuerzo conjunto entre la institu-

ción y el BID, que promueve la investigación y generación de nuevos productos y servicios. El monto de la financiación es de US\$ 200 000 como promedio. En la primera etapa se han aprobado cinco proyectos.

Diversas fuentes de cooperación han contribuido con el SINAC en la búsqueda de fondos y en la ejecución de proyectos en forma coordinada para complementar y apoyar los esfuerzos de conservación en el país. De esta forma, en 1997 el SINAC contaba con 22 proyectos de cooperación internacional en ejecución. En el 2001, se ejecutaron, o iniciaron su ejecución, 36 proyectos por un monto aproximado de US\$ 17 millones.

Información ambiental

Programa de Acción Territorial

Con la idea de contar con una cartografía más moderna y de alta precisión en el país, inició el Convenio MINAE-RECOPE (Proyecto Terra). Un segundo paso será la conformación del Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA). Los resultados más relevantes entre 1998-2002 del Programa son: car-

tografía digital en escala 1:25 000 del 70 por ciento del territorio nacional; transferencia de información cartográfica y asesoría a más cien proyectos de investigación y desarrollo; y creación y adscripción del Centro Nacional de Información Geoambiental a la Dirección General de Hidrocarburos mediante Decreto Ejecutivo 29540-MINAE.

Inventario Forestal Nacional

Debido a que los datos de las evaluaciones de recursos forestales de los diversos países varían, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación desarrolló el concepto Inventario Forestal Global (GFS, Global Forest Survey).

El proyecto GFS realiza un estudio piloto en Costa Rica cuyo objetivo principal es desarrollar una metodología para homogenizar la recolección de datos de inventarios forestales en países tropicales, así como incorporar las nuevas variables a la Evaluación de los Recursos Forestales de la FAO.

Actualmente el GFS se encuentra en la fase de análisis y dentro de los productos esperados están: es-

Ejemplos de proyectos en biodiversidad financiados mediante cooperación internacional, 2000

Fuente de Cooperación	Nombre del proyecto	Conservación	Generación de conocimiento	Uso sostenible	Difusión	Otros ¹
COSUDE	Silvicultura de bosques naturales	X	X	X	X	
AECI	Conservación y desarrollo integral de la cuenca del Río Savegre	X	X	X	X	X
ACDI	Conservación y Desarrollo Arenal	X	X	X	X	X
UE	Conservación del bosque y desarrollo sostenible en zonas de amortiguamiento del Atlántico Norte Costarricense	X		X		
FUNDECOOPERACION-FDF	Plan operativo integrado			X		
Gobierno de los Países Bajos	Desarrollo del conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad de Costa Rica	X	X	X	X	X
GEF-Banco Mundial	Desarrollo de recursos de la biodiversidad	X	X	X	X	
PNUD-Capacity 21	Fortalecimiento institucional del sector forestal en Costa Rica			X	X	
DANNIDA	Programa de semillas forestales		X		X	
NORAD	Contribución al conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad		X	X	X	X
Embajada Real de los Países Bajos	Fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental del ACLA-C					X

¹ Incluye apoyo a la planificación ambiental, desarrollo de capacidad nacional y otros relacionados.

Fuente de Cooperación	Nombre del proyecto	Conservación	Generación de conocimiento	Uso sostenible	Difusión	Otros ¹
Amigos de la tierra	Elaboración del plan de manejo, fortalecimiento de la guardería y actividades de uso sostenible de los RRNN en el corredor biológico del Area de Conservación Arenal-HN	X		X		X
Fundación CR-USA	Construcción de Species Home Pages de las plantas de ACG					X
GEF/PNUMA	Manejo Integrado de recursos hídricos y desarrollo sostenible de la Cuenca del Río San Juan y su zona costera	X		X	X	X
Amigos de la tierra	Conservación y uso sostenible del bosque tropical húmedo y humedales en la Cuenca del Río San Juan	X				
GEF/PNUD/-GTZ	Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano	X			X	X
GEF/PNUD	Conocimiento y uso de la Biodiversidad en el Area de Conservación Marina Isla del Coco (PDF Bloque A)	X		X	X	X
GEF/PNUD	Conservación de la Biodiversidad en el Corredor Biológico Talamanca Caribe	X		X	X	
GEF/PNUD	Apoyo a la Estrategia Nacional de Biodiversidad				X	X
GEF/Banco Mundial	Ecomercados			X		
GEF/Banco Mundial	Cacao Orgánico			X		
Prueba de eficacia del compuesto DMDP como nematocida en condiciones tropicales	BTG/ECOS – La Pacífica		X	X		
Prospección genética de enzimas industriales e investigación de diversidad genética de bacteria en diferentes medios	DIVERSA		X	X		
Apoyo a pequeñas empresas y organizaciones comunales en el uso de la biodiversidad	BID		X	X	X	
Prospección química de extractos de plantas de la biodiversidad costarricense	Eli Lilly (USA)		X	X		
Búsqueda de genes con resistencia a nemátodos	AKKADIX (USA)		X			
Validación de algunas plantas de uso potencial en el campo de la medicina humana	Fundación CR-USA		X			
Programa de conversión de deuda costarricense en proyectos de Medio Ambiente Costa Rica – España	Reino de España				X	
INBioparque	BCIE	X			X	

¹ Incluye apoyo a la planificación ambiental, desarrollo de capacidad nacional y otros relacionados.

timación de cobertura forestal total y por clases de bosques, estimación de cobertura arbórea en áreas fuera de bosque, estimación de volumen comercial, estimación de biomasa-carbono, fragmentación, composición florística y comparación de estimaciones con otros mapas de cobertura del país.

Parte de la documentación que ha generado el GFS consiste en 156 fotografías aéreas interpretadas; 156 juegos de fotografías aéreas impresas en papel fotográfico; formularios de levantamiento biofísico; encuestas del levantamiento sobre uso y manejo del bosque; base de datos de variables socioeconómicas (Excel); base de datos geográfica del levantamiento de datos (Arc-View) e informe final con los análisis realizados por CATIE.

Estudio de cobertura forestal 2000

Durante el 2001 se realizó el “Estudio de cambio de cobertura forestal para Costa Rica 1997-2000”, ejecutado por el Centro Científico Tropical y la Universidad de Alberta (Canadá) y el apoyo de FAO (ver la sección *Bosques* en el capítulo 1). Los objetivos del estudio eran estimar la cobertura de bosque para Costa Rica para el año 2000-2001 y estimar las tasas de pérdida de cobertura y crecimiento secundario para el período 1997-2000.

La metodología utilizada fue la de sensores de percepción remota, con el objetivo de obtener resultados comparables a los del estudio de cobertura realizado en 1997 (ver la sección sobre *Bosques* en el Capítulo 1).

Inventarios de especies

Existe información sobre vertebrados, plantas, insectos (Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera), nematodos, moluscos marinos y otros invertebrados menores, hongos (macro y micro). El promedio de identificación de especies para estas 22 colecciones es de 63%. En vertebrados, las especies conocidas superan el 80% de las esperadas, y para el grupo de las aves, lo esperado ya fue sobrepasado. Varias familias completas de insectos ya están descritas, y en plantas se tiene conocido cerca de un 80% de lo esperado (ver la sección sobre *Biodiversidad* en el Capítulo 1).

Costa Rica posee cerca de 50 colecciones de organismos distribuidas tanto en el sector estatal como privado, lo cual representa cerca del 66% de las colecciones reportadas hasta la fecha para Centroamérica (IMT, SIDA, Consejo Científico Sueco, INBio, 2001, en MINAE, 2002). Estas colecciones incluyen muestras de virus, bacterias, diatomeas, protozoarios (con usos médicos) y otros invertebrados (esponjas, onidarios, poliquetos, onicoforos, sipunculidos, crustáceos, nematodos), hongos (con usos médicos y general micro y macro hongos, algunas específicas para orquídeas y de razas particulares), moluscos marinos, microalgas, cianobacterias, plantas (cinco herbarios), germoplasma de importancia agrícola, artropodología médica y general, entomología médica y general, insectos de importancia económica, y de vertebrados.

Estudios ecológicos

La Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica y posteriormente la Escuela de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, han acumulado un acervo científico de suma importancia para la ecología costarricense, no sólo como resultado de las investigaciones científicas propias y tesis de graduación, sino también por el trabajo taxonómico pionero en el país. Así, en la Universidad de Costa Rica se encuentran museos de insectos, mamíferos, aves y peces, como también un herbario de plantas que son referencia científica obligada. Asimismo, el Museo Nacional posee el Herbario Nacional, el cual sintetiza información relevante sobre las plantas identificadas en el país.

El Programa Conjunto INBio-SINAC con financiamiento del GEF-BM, está llevando a cabo estudios ecológicos con el fin de tener un estado inicial de la situación que sirva de base para un seguimiento posterior. Los estudios tienen el objetivo de aportar bases científicas para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento de la biodiversidad. Asimismo, generan información de algunas especies, particularmente en peligro de extinción, que permita un mejor aprovechamiento por parte de las comunidades. Hasta el momento, se han tramitado 26 estudios ecológicos distribuidos en las áreas de conservación Arenal, La Amistad Caribe, La Amistad Pacífico, Osa y Tempisque (MINAE, 2002).

En cuanto a la integración de la información generada en el país sobre biodiversidad, así como en lo relativo a su divulgación y transferencia, cada institución y ONG que maneja información sobre biodiversidad (más de 60 entidades) realiza esfuerzos por sistematizar la información existente. Sin embargo, no hay un mecanismo de facilitación nacional que integre esta información de forma tal que esté disponible en diferentes formatos para los diversos usuarios. Un primer intento se realizó en los años 1997-1999 con el proyecto Biodata, que no continuó por falta de financiamiento (MINAE, 2002).

En el ámbito regional se realizan esfuerzos para el establecimiento de un Sistema de Información Mesoamericano sobre Biodiversidad (SIMEBIO), que cuenta con el apoyo de la CCAD, y el CATIE tiene la responsabilidad de su ejecución. Por su parte el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano inició en octubre del 2001 un proceso de sistematización de información bibliográfica sobre biodiversidad.

Formación y educación ambiental

Algunos de los logros más importantes en el tema de la educación se logran a partir de la década de 1980, inicios 1990. En esta época se formuló la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible (ECODES, MINAE), y la elaboración del Plan Maestro de Educación Ambiental, coordinado por la Fundación Neotrópica (FN). En 1988, se crea la Comisión Nacional de Educación Ambiental (CONEA), para dar seguimiento a estos instrumentos, y desde entonces funciona casi en forma ininterrumpida.

La educación ambiental es una de las áreas prioritarias de trabajo del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Desde 1990, ha trabajado en formulación y ejecución de planes y programas de educación ambiental (el primero fue el Programa de Educación Ambiental-PRODEA), y más recientemente (a partir de 1997) en estrategias y políticas que respondan a las necesidades locales, regionales y nacionales.

Por su parte, el Ministerio de Educación Pública (MEP) ha creado, a partir de 1977, diversas instancias

dedicadas a la educación ambiental, variando su alcance según el gobierno de turno, por lo cual, sumado a falta de personal y recursos económicos, su acción no ha llegado a fortalecerse adecuadamente. En el año 1990 se creó el Programa Nacional de Educación Ecológica que procuró establecer la educación ambiental como eje curricular, lo cual se ha venido fortaleciendo en los últimos años. Los currículos escolares de primero y segundo ciclo contemplan en sus libros de texto temas de desarrollo sostenible, áreas protegidas, conservación, armonía con el ambiente, reforestación, animales en cautiverio, entre otros.

A través del Convenio “Acuerdo de Cooperación entre el Ministerio del Ambiente y Energía y el Ministerio de Educación Pública para el Desarrollo de Programas y Actividades de Educación Ambiental en Costa Rica”, firmado en 1988 y actualizado en 1998, se han desarrollado sesiones de capacitación a educadores y la promoción de proyectos ambientales a realizar por éstos, además de las giras educativas para estudiantes.

El mecanismo de coordinación con el MEP se realiza a través de cada Director Regional, pero también se contacta al supervisor y al director del centro educativo. Una de las limitaciones a las que nos enfrentamos es la autorización del MEP para la realización de talleres en algunas de las subregiones, por cuanto existe la directriz de los 200 días lectivos. Los temas que se imparten a los educadores tienen relación con el recurso hídrico, el manejo de desechos sólidos, los desastres naturales, los incendios forestales, la biodiversidad, el pago de servicios ambientales y la desertificación, entre otros.

Las universidades públicas han realizado una valiosa labor. Entre las actividades que se pueden citar se encuentra la creación de la Escuela de Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional (1973), la cual se une al esfuerzo de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, la cual fue creada en 1961; incorporación de la dimensión ambiental en las diferentes carreras del Instituto Tecnológico (ITCR) y la Universidad de Costa Rica; creación del Programa de Educación Ambiental en la Universidad Estatal a Distancia (UNED, 1977); y la creación del Centro de Información y Documentación Ambiental de la UNED. La creación en 1994 de la Comisión Interuniversitaria

de Educación Ambiental (CIEA, aunque venía trabajando desde 1988) por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE).

El sector de organismos no gubernamentales ha tenido un papel muy importante desde hace más de dos

décadas. Organizaciones y fundaciones ambientalistas han dedicado gran cantidad de horas, no solo en áreas urbanas sino, y sobretodo, en zonas rurales, enseñando diferentes programas de educación ambiental. Algunas de ellas todavía mantienen actividades de relevancia.

Sección especial: Hacia una política ambiental participativa en Costa Rica

Sección especial: Hacia una política ambiental participativa en Costa Rica

La estrategia costarricense para la sostenibilidad (ECOSOS) y el proceso de formulación de la política ambiental nacional

En Costa Rica se realizaron en los últimos quince años, diferentes esfuerzos de planificación estratégica para el desarrollo sostenible.

Se distingue, por una parte, esfuerzos que atendiendo a la esfera nacional del desarrollo sostenible, atendieron la diversas problemáticas de manera integral y por otra parte, esfuerzos de planificación integral hacia el desarrollo sostenible, que atendiendo a regiones del país generaron las primeras experiencias locales. Los esfuerzos de planificación estratégica de carácter sectorial, vinculados directamente al vértice ambiental del tema sostenible, también han sido diversos.

Como fruto de diversos procesos institucionales y sociales que plantean la urgente necesidad nacional de construir acuerdos que faciliten el avance nacional hacia el desarrollo humano sostenible, la Ministra del Ambiente y Energía solicita a la Oficina de Sociedad Civil, establecer formalmente y facilitar un proceso nacional destinado a proveer a la Nación de una Política Ambiental Nacional.

En este marco, se establece a mediados del año 1999 la Estrategia Costarricense para la Sostenibilidad –ECOSOS–, en el seno del Ministerio del Ambiente y Energía, en la Dirección de Sociedad Civil, atendiendo a su mandato, características y a la ineludible necesidad de establecer la responsabilidad institucional de liderar los procesos nacionales de planificación estratégica hacia el desarrollo sostenible.

Con el concurso del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el Consejo de la Tierra, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Unión Interna-

cional para la Conservación de la Naturaleza, todas ellas instituciones, de diversas procedencias y agendas de trabajo, que constituyen parte fundamental de la cooperación internacional que tradicionalmente acompaña los esfuerzos ambientales en el país se realizó la evaluación y sistematización de los procesos anteriormente referidos. El análisis permitió identificar importantes lecciones referidas a cómo orientar la formulación de ECOSOS, como así también las carencias trascendentales de los procesos referidos y por ende de la gestión ambiental nacional y permitió demostrar que la suma de los ejercicios estratégicos analizados ofrece escasas posibilidades de integración y sistematización, lo cual simplificaría sustantivamente la construcción de una propuesta viable de estrategia ambiental, con visión de proceso, basada en la identificación, priorización y atención de las demandas ambientales reales y a la escala apropiada del país.

De tal forma, la primera fase de ECOSOS definió como obligación llenar el vacío más importante identificado, para que alimentándose de la escasas experiencias nacionales de integración de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, tanto en el ámbito nacional como en lo regional y en el contexto de las oportunidades y limitaciones ambientales, la Nación se dotara de políticas en materia ambiental.

El proceso de formulación de la Política Ambiental Nacional

Una vez definidos los principios orientadores establecidos para el trabajo de ECOSOS, los cuales se asentaron sobre los resultados del análisis de los ejercicios de planificación estratégica ambiental y las lecciones aprendidas de estas experiencias, se definieron las áreas sectoriales ambientales desde las cuales construir la Política Ambiental Nacional

El diseño del proceso a seguir, también atendió a las lecciones aprendidas a través del ejercicio de evaluación señalado, permitió precisar momentos del pro-

ceso, distinguiendo en ellos el tipo de participación necesaria en cada uno de ellos, así como las metodologías de trabajo y materiales necesarios en cada uno.

Finalmente, se establecieron criterios orientadores para la formulación de la Política Ambiental Nacional, se definieron los temas transversales a atender en cada uno de los temas de políticas y se establecieron los grupos de trabajo.

El primer momento del proceso consistió en la construcción participativa de los documentos básicos para producir la posterior discusión nacional en cada uno de los temas sectoriales definidos.

La conformación de los grupos de técnicos para cada uno de los temas sectoriales definidos, propuestos originalmente por el Grupo Interinstitucional de Trabajo y la Oficina de Sociedad Civil, la construcción de una agenda particular de trabajo para cada grupo temático, las reglas de trabajo en una “mesa pareja”, la disponibilidad de materiales y recursos y la socialización de la totalidad de la información disponible en cada uno de los temas resultó una de las actividades claves en éxito del proceso.

El corolario de este ciclo de reuniones, fue la puesta a disposición de parte de la totalidad de técnicos de las más diversas procedencias sectoriales e institucionales (tanto del Estado como de la Sociedad Civil) de la información necesaria para realizar debates y discusiones amplias. Asimismo, cada uno de los grupos definió la necesidad de incorporar nueva membresía y escogió entre los participantes al líder o lideresa de los procesos grupales a desarrollar.

Se llevaron a cabo un total veintisiete reuniones de trabajo de los grupos en pleno, facilitadas por la Oficina de Sociedad Civil, realizadas en el transcurso de dos meses de trabajo, que contaran con la participación en total de ochenta y ocho expertos institucionales en las diferentes temáticas. La totalidad de los textos que se obtuvieran en el proceso fue elaborada por los líderes de cada grupo, contando con la cooperación de otros miembros. El momento culminó con la obtención de los Borradores de Políticas Ambientales Sectoriales, los cuales dotaron al proceso del material básico para discusión, con importante niveles de consenso contruidos.

Los Borradores señalados, fueron presentados a la Nación, mediante una convocatoria por medios de comunicación masiva y también haciendo uso de la base de correos electrónicos construida por la Oficina de Sociedad Civil, donde se incorporaban a ese momento a doscientos sesenta y cinco organizaciones vinculadas a la gestión ambiental. La convocatoria fue totalmente abierta al público interesado y cada uno de los Borradores fue presentado por el líder o lideresa del grupo respectivo.

El período de consulta puso a disposición de los participantes una serie de formularios diseñados particularmente para la recopilación de modificaciones propuestas a los textos publicados.

Luego de un período de tres meses de consulta, durante el cual los documentos se mantuvieron en la página de Internet del MINAE y adicionalmente se distribuyeron mil cuatrocientos cincuenta folletos de los Borradores contruidos y la realización de diversas actividades de discusión del contenido de los lineamientos de políticas propuestos y con la recopilación de la totalidad de las modificaciones propuestas se realizó un foro de dos días de discusión de los lineamientos de políticas.

La participación en el proceso

El proceso llevado a cabo para la formulación de la Política Ambiental Nacional, tiene valores particulares que recalcar.

En primer término, que el proceso permitió reunir en mesas de discusión a las más diversas opiniones en cada una de las temáticas, logrando construir consensos en una enorme variedad de temas. En segundo lugar, que el proceso no escatimó esfuerzos en la diseminación de información. Al seno del proceso, especialmente en la primera etapa del mismo, se distribuyeron ampliamente documentos técnicos de las diez temáticas en discusión a la totalidad de los participantes en cada grupo. En tercer lugar que el proceso permitió e incluso incentivó la realización de discusiones por más de ocho meses y finalmente que este esfuerzo colectivo lejos de establecer al MINAE como el “propietario” de las políticas simplemente lo tiene como un ente facilitador tanto en su formulación como así también como en su posterior implementación.

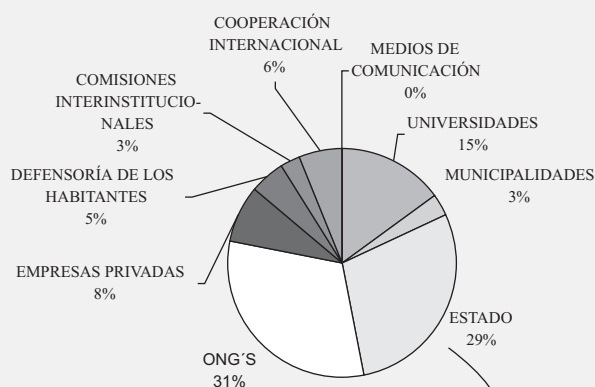
Participación (en porcentajes) de los diferentes actores de la gestión ambiental en las diferentes fases de construcción de la Política Ambiental Nacional

ACTORES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	FASES			Peso relativo de participación sectorial en proceso %
	Construcción de borradores	Primer Foro de Presentación	Segundo Foro de Discusión	
UNIVERSIDADES	11	16	17	15
MUNICIPALIDADES		4	5	3
ESTADO (1)	37	22	28	29
ONG'S	21	36	35	31
EMPRESAS PRIVADAS	8	9	8	8
DEFENSORÍA DE LOS HABITANTES	10	4		5
COMISIONES INTERINSTITUCIONALES (2)	6	1	3	3
COOPERACIÓN INTERNACIONAL	7	7	4	6
MEDIOS DE COMUNICACIÓN		1		0

(1) La representación estatal reportada obedeció a la presencia institucional de las siguientes instituciones: MINAE (a través de las Áreas de Conservación de Tortuguero, Arenal y las siguientes direcciones institucionales: Sectorial de Energía, el Instituto Meteorológico Nacional, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Tribunal Ambiental Administrativo, Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, Secretaría Técnica Nacional y Oficina de la Sociedad Civil), Comisión Nacional de Emergencias, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Costarricense de Turismo, Instituto de Desarrollo Agrario, Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, Instituto Geográfico Nacional, Instituto Nacional de las Mujeres, Instituto Nacional de Seguros, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, Movimiento Nacional de Juventudes y Refinería Costarricense de Petróleo.

(2) Las Comisiones interinstitucionales designaron representantes propios, independientemente de su procedencia (organismos públicos o privados)

Participación de los diferentes sectores en la formulación de la Política Ambiental Nacional



Participación de los representantes de instituciones del Estado en la formulación de la Política Ambiental Nacional

La participación de las entidades del Estado es en igual proporcionalidad.

Área de Conservación Tortuguero, MINAE
 Área de Conservación Arenal, MINAE
 Área de Conservación Osa, MINAE
 Sectorial de Energía, MINAE
 Instituto Meteorológico Nacional, MINAE
 Sistema Nal. de Áreas de Conservación, MINAE
 Tribunal Ambiental Administrativo, MINAE
 Oficina Costarricense de Implementación Conjunta, MINAE
 Secretaría Técnica Nacional, MINAE
 Oficina de la Sociedad Civil, MINAE
 Comisión Nacional de Emergencias

Instituto Costarricense de Electricidad
 Instituto Costarricense de Turismo
 Instituto de Desarrollo Agrario
 Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
 Instituto Geográfico Nacional
 Instituto Nacional de las Mujeres
 Instituto Nacional de Seguros
 Ministerio de Agricultura y Ganadería
 Ministerio de Economía
 Ministerio de Salud
 Movimiento Nacional de Juventudes
 Refinería Costarricense de Petróleo

La participación de los diferentes actores de la gestión ambiental, que se realizó de manera voluntaria, en las tres fases de trabajo.

Se observa claramente que la representación estatal en el proceso, fue minoritaria, alcanzando sólo un 29% del total y que el 46% de los participantes provienen de las esferas académicas y de las organizaciones no gubernamentales.

Importante resulta, asimismo, visualizar que la participación del Estado, lejos de ser monolítica, tuvo como característica una representación pluralista, en términos institucionales, incorporando a la mayoría de las dependencias estatales con responsabilidades directas en el desarrollo sostenible.

La Política Ambiental Nacional construida

El trabajo de los participantes en el segundo foro fue apoyado por una amplia gama de materiales preparados para tal fin.

Especial mención metodológica merecen los Extractos de Lineamientos propuestos de Políticas Ambientales Sectoriales, el Extracto de Mecanismos de Seguimiento y Monitoreo y la Matriz de Comparación de Aspectos de Políticas que incorporando la totalidad de los textos disponibles a ese momento, permitió a los participantes analizar al seno de cada uno de los grupos temáticos los avances conceptuales del proceso en general. Como resultado del Foro de Discusión, se precisaron los documentos de Políticas Ambientales Sectoriales.

Metodológicamente, la Política Ambiental Nacional, se obtuvo a partir de la actualización de las matrices de trabajo mencionadas anteriormente, que permitieron identificar, al seno de las discusiones de cada uno de los nueve grupos de trabajo los aspectos de políticas, temas, intencionalidades y lineamientos omnipresentes. En tanto, el Equipo Técnico de ECOSOS, construyó las Políticas Globales Sectoria-

les, identificando al seno de cada uno de los documentos propuestos, los lineamientos que atienden a la integridad de la temática.

El proceso ha provisto a la Nación de un conjunto de documentos que constituyen herramientas esenciales y prioritarias para la operacionalidad de una futura Agenda Ambiental Nacional: Política Ambiental Nacional, Políticas Globales Sectoriales y Políticas Ambientales Sectoriales. Las políticas en sí mismo constituyen declaraciones de intereses nacionales que indican los rumbos a transitar con el objetivo de alcanzar un Desarrollo que sea Humano y Sostenible.

La Política Ambiental Nacional, las Políticas Globales Sectoriales y las Políticas Ambientales Sectoriales, han sido declarados oficiales por el Ministerio del Ambiente y Energía a partir de la publicación del Informe de Labores de la institución correspondiente al período 2000 – 2001.

Política ambiental nacional

Costa Rica ha desarrollado de manera creciente una marcada vocación por la protección de los recursos naturales y el impulso de condiciones propicias para el desarrollo humano sostenible.

En el curso de las tres últimas décadas esa vocación se perfila como un proceso del cual derivan importantes movimientos sociales y cambios estructurales en la función del Estado, para alcanzar una gestión ambiental más eficaz en beneficio del sostenimiento del equilibrio ecológico, bastión prioritario en la conformación del patrimonio nacional.

Uno de los corolarios de ese proceso está constituido por el mandato constitucional que consagra el derecho a un ambiente sano:

El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza. Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado. El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes. (Artículo 50, Constitución Política de la República de Costa Rica).

La innegable riqueza del patrimonio natural y cultural, pese a eso, continua deteriorándose de manera con-

tradictoria y paradójica, a medida que la imagen del país alcanza importantes posiciones en el concierto internacional de naciones preocupadas por el ambiente.

Dicho fenómeno, en alguna medida natural en cualquier proceso de cambio estructural, plantea nuevas exigencias y desafíos para la búsqueda y configuración de un nuevo modelo de desarrollo humano equitativo y armónico con la naturaleza.

Descifrar los intereses difusos y emergentes vinculados con la gestión ambiental y las formas armónicas de conjugarlos para responder a los retos del desarrollo humano intergeneracional y transgeneracional constituye una tarea permanente, cambiante y sin duda titánica.

Es en suma, el intento de plantear una política de estado y claro está, no se agota con la definición de una política gubernamental sobre los aspectos que coyunturalmente se consideren centrales para la gestión ambiental, sino más bien un eslabón en la búsqueda colectiva de un nuevo horizonte ambiental nacional.

Bajo la órbita de esas valoraciones fundamentales y con la misión de consensuar un norte claro que otorgue contenido político y práctico al mandato Constitucional, el Ministerio del Ambiente y Energía a través de su Oficina de Sociedad Civil, establece la Estrategia Costarricense para la Sostenibilidad – ECOSOS – con el objetivo de formular la *Política Ambiental Nacional*.

Los pasos a seguir en la operacionalización de la Política Ambiental Nacional

La magnitud de los retos que se establecen al seno de los lineamientos de políticas presentados al país, requiere evidentemente de esfuerzos nacionales que deberán seguir contando con el consenso como un mecanismo a privilegiar en la gestión. En este sentido el Ministerio del Ambiente y Energía se ha propuesto que el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible, cumpla el rol de articular las iniciativas que desde la sociedad civil y el Estado, permitan el avance en la implementación de las políticas definidas.

La incorporación de las dimensiones sociales y económicas en las políticas definidas genera un panorama complejo en la puesta en operación de los lineamientos establecidos. Si bien al seno de la institucionalidad estatal, el Ministerio del Ambiente y Energía debe lograr ejercer el liderazgo ambiental in-

dispensable, el desarrollo sostenible, es materia de responsabilidades prácticamente de la totalidad de las instituciones del Estado y de cada una de las organizaciones de la sociedad civil, las empresas privadas, las universidades y las municipalidades.

De tal forma, los principales esfuerzos a invertir en la puesta en operación de estos esfuerzos han de acudir al consenso no sólo entre los intereses particulares de los diferentes actores de la gestión ambiental sino también y fundamentalmente de los temas sectoriales.

Agenda XXI del Área de Conservación Osa: juntando esfuerzos y aprendiendo con la acción

El Área de Conservación de Osa (ACOSA), forma parte del Sistema Nacional de Áreas de Conserva-

La **Política Ambiental Nacional** surge como una herramienta de gestión que basada en el consenso, la transparencia y la participación, aspira a lograr una férrea alianza entre las preocupaciones ambientales, económicas y sociales, permitiendo avanzar progresivamente de un modelo de conservación hacia uno de desarrollo sustentable y con rostro humano.

Los principios rectores constitutivos de la **Política Ambiental Nacional** son:

PARTICIPACIÓN: Todos los ciudadanos que componen la comunidad nacional tienen el derecho y la obligación de participar en el diseño de los lineamientos globales que orienten el desarrollo del país y son corresponsables, de acuerdo con sus intereses particulares y colectivos, del uso sostenible de los recursos naturales que componen el patrimonio ambiental nacional. El Estado debe garantizar el derecho a la participación actual y futura en el diseño de la política ambiental nacional estableciendo para ello los mecanismos jurídicos apropiados.

INFORMACIÓN: El Estado, en cumplimiento del mandato constitucional, garantizará el acceso a la información relacionada con todos los procesos de gestión ambiental internacional, nacional, regional y local, en procura de crear condiciones ideales para fortalecer la gestión ambiental nacional hacia el desarrollo humano sostenible. El Estado, en materia ambiental, privilegiará

los intereses colectivos y nacionales sobre los particulares en la creación de mecanismos efectivos de acceso a la información.

EDUCACIÓN: El Estado considera la educación y el acceso a ella, como herramienta y pilar fundamental para garantizar la participación real y efectiva en los procesos de gestión ambiental. Innovará, ampliará y extenderá los instrumentos de educación ambiental de acuerdo con los requerimientos que deriven del conjunto de la Política Ambiental Nacional.

EQUIDAD: El Estado considera el desarrollo como un proceso dinámico que debe orientarse a la distribución equitativa de la riqueza generada por el uso sostenible de los recursos naturales. Las acciones derivadas de la Política Ambiental Nacional deberán prestar particular atención a crear condiciones en beneficio de población en condiciones de exclusión social, equidad de género, de etnia y a la mitigación de la pobreza producida por el inadecuado uso del patrimonio ambiental nacional.

Los principios rectores de la *Política Ambiental Nacional* constituyen derechos fundamentales y deberán guiar el accionar del conjunto de las instituciones públicas, como instrumentos para orientar los procesos de acompañamiento y facilitación de la gestión ambiental de todos los sectores de la comunidad nacional.

ción (SINAC) del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE). Está ubicada en el Pacífico Sur, Provincia de Puntarenas y comprende los cantones de Osa, Corredores y Golfito. Cuenta con una extensión territorial de 4304.8 km². Estos cantones forman parte de las regiones más deprimidas de Costa Rica y simultáneamente constituyen una de las zonas de mayor potencial en recursos naturales.

En ACOSA se encuentra el último reducto de bosque tropical de la costa pacífica de América Central, siendo esta el área de mayor biodiversidad identificada del país, cuantificándose unas 2142 especies florísticas (21.4% del total del país), representadas en 916 géneros y 185 familias (Barrantes, G y otros, 1999).

El potencial natural de la región, ha hecho que el país haya destinado alrededor del 41% de la región a la conservación del patrimonio natural. Se ubican en

ACOSA los Parques Nacionales Corcovado, Marino Ballena, y Piedras Blancas, la Reserva Forestal del Golfo Dulce, los Humedales de Térraba Sierpe y del Río Coto – Colorado, la Reserva Biológica Isla del Caño, los Refugios de Vida Silvestre Pejeperro y Pejeperrito, Golfito y las Reservas Indígenas Guaymí de Osa, Comte Burica, Alto Laguna, Río Claro, Alto de San Antonio y un segmento de la Reserva Indígena Boruca. Junto a la región de Talamanca Caribe es el Área de Conservación con mayor nivel de diversidad étnica del país.

En el ámbito económico, la región es una de las zonas con mayor dependencia histórica de monocultivos, siendo las plantaciones de banano, arroz, forestales y en los últimos años de palma aceitera, sus principales cultivos. Tradicionalmente estas actividades sufren inestabilidades provenientes de las condiciones generales del mercado.

Política globales propuestas

BIODIVERSIDAD

El Estado costarricense, propiciando una amplia participación de la sociedad civil, debe ser el garante de la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de los beneficios de su uso, de acuerdo con lo establecido en el Convenio sobre la Diversidad Biológica y las normas nacionales e internacionales vigentes.

RECURSOS HÍDRICOS

El Estado establecerá un Plan Nacional de Manejo Integral del Recurso Hídrico, orientado a hacer realidad el principio de gestión **el que contamina pierde y el que no contamina gana**, fortaleciendo al ente rector del recurso hídrico para que declare y promueva, en forma conjunta con las entidades que tengan ingerencia en su gestión, acciones nacionales urgentes de conservación y recuperación del recurso.

El ordenamiento territorial deberá encaminarse hacia la gestión del recurso hídrico en función de la cuenca hidrográfica, tomando en consideración los recursos y actores sociales pertinentes.

RECURSOS ENERGÉTICOS

El Estado asegurará el abastecimiento de la energía necesaria para el desarrollo integral de la sociedad costarricense conservando el equilibrio ecológico y considerando que el aprovechamiento energético de los recursos naturales y su transformación en energía útil, está

constituido por una cadena de procesos que involucran aspectos políticos, técnicos, económicos, ambientales y sociales y las relaciones entre los diferentes actores, sociales, entornos y escenarios.

RECURSOS MARINO COSTEROS

El Estado desarrollará una Agenda Azul para el desarrollo sostenible de las zonas costeras, las islas, el Mar Caribe y el Océano Pacífico, fortaleciendo y creando nuevos instrumentos técnicos e institucionales necesarios para una gestión sostenible de los recursos marinos y costeros, adaptadas a las realidades locales y protegiendo los ecosistemas de las áreas protegidas marinas y costeros que forman parte del Patrimonio Natural del Estado.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El ordenamiento territorial constituye un proyecto de Estado como herramienta fundamental para el desarrollo estratégico del país, con una visión de largo plazo. Por lo tanto, la gestión del ordenamiento territorial debe dotarse del marco legal respectivo y de los recursos para formulación, capacitación, investigación, monitoreo y seguimiento adecuados.

La gestión del ordenamiento territorial utilizará como unidad territorial la cuenca hidrográfica vinculándose de esta forma estrechamente a la gestión ambiental. El Consejo Nacional Ambiental constituye el órgano de

Según proyecciones realizadas por Sierra, C y otros (2001), se estima que para superar el déficit de empleo en la región se deberían generar alrededor de dieciséis mil empleos permanentes y de esa forma lograr que los embates económicos típicos de la región no sean trasladados directamente como presión sobre los recursos naturales.

De la crisis forestal al proceso multiparticipativo de Agenda XXI

Para finales de 1998 e inicios del 1999, estalla en la región un nuevo conflicto socioambiental, que trasciende a la Nación. El movimiento comunitario, liderado por miembros de los Comités de Vigilancia de Recursos Naturales (COVIRENA), luego de años de realizar repetidas acciones institucionales en el ACOSA y en el MINAE, destinadas a detener en la

deforestación masiva a la cual se somete a la Reserva Forestal del Golfo Dulce (RFGD), salta a la palestra pública alertando al país. A partir de ese momento, se generan enfrentamientos entre los grupos ambientalistas, conservacionistas y ecologistas y algunos grupos campesinos, profesionales forestales, madereros y otros. En el centro del conflicto, la institucionalidad estatal, representada por ACOSA y MINAE. A la posición de los grupos ambientales, lentamente se suman las municipalidades de Osa y Golfito y muchas fuerzas vivas de la región.

Las denuncias formuladas por las organizaciones y dirigentes de la zona fueron las siguientes:

- Aprobación irregular de permisos para la ejecución de los planes de manejo por parte del MINAE. Con esta medida se autoriza la corta de 10 mil árboles en el Cantón de Osa, con lo cual quedarán

máxima autoridad deliberativa y ejecutiva para implementar las políticas de ordenamiento territorial para el uso sostenible de los recursos naturales y del ambiente en general.

CAMBIO CLIMÁTICO

El Estado establecerá, bajo la figura de coordinación interinstitucional constituida por el Consejo Nacional Ambiental, un sistema de prevención, control y mitigación de los impactos que las actividades humanas generan sobre el cambio climático; en especial las vinculadas con el transporte, la producción y consumo de energía, agrícolas, industriales y forestales, con el propósito de garantizar el cumplimiento de obligaciones internacionales vigentes.

RECURSOS EDÁFICOS

El Estado establecerá un sistema integral para el manejo del recurso edáfico como herramienta para la recuperación, manejo y conservación de suelos, que permita el desarrollo de actividades productivas basadas en el uso de tecnologías apropiadas, apta para la conservación de los ecosistemas.

Dicho sistema considerará las variables ambientales, demográficas, étnicas, de género, económicas y sociales, propiciando condiciones adecuadas para responder a las necesidades de los mercados internacionales y resguardando los requerimientos de los productores lo-

cales y la seguridad alimentaria regional y nacional, a través de procesos de consulta con la sociedad civil.

CONTROL Y CALIDAD AMBIENTAL

El control ambiental constituye uno de los pilares del avance de la sociedad costarricense hacia el establecimiento de un Desarrollo Humano Sostenible, por lo cual están sujetas al mismo, todas las actividades realizadas por parte de los individuos, los sectores productivos y el Estado.

El control ambiental debe constituirse como un espacio de cogestión que incorpore a los diferentes actores sociales y entre ellos a la totalidad de Instituciones públicas. Privilegiará para su accionar el fortalecimiento de la prevención como principio fundamental de la gestión ambiental.

GESTION DE RIESGOS Y REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

El Estado debe desarrollar una cultura preventiva orientada a la reducción de la vulnerabilidad y gestión integral del riesgo, que facilite la coordinación de todos los sectores y actores involucrados para impulsar el uso sostenible de los recursos ambientales. Promoverá estrategias y actividades públicas y privadas de mitigación y atención del riesgo y la reducción de los impactos ambientales producidas por las actividades humanas y los fenómenos naturales.

miles de hectáreas de bosque primario sin árboles, según denuncia hecha por el Frente Nacional por los Bosques (La Nación, 22/01/1999).

- Según las organizaciones denunciantes, la explotación ilegal de madera está destruyendo aceleradamente la Península de Osa. Mencionan que la falta de controles ha generado la pérdida de 8.956 has. de bosque virgen y la sobreutilización (uso más allá de su capacidad productiva) de un 27.5% de las 57.333 has. de tierras con vocación forestal (Al Día, 23/02/1999: 4).
- Asimismo, los/as dirigentes/as comunitarios denunciaron el abandono tradicional al que se ha condenado a la zona, “donde los madereros hacen y deshacen” (Idem.). Señalan que desde 1995, a raíz de un diagnóstico que se llevó a cabo, la Junta Peninsular del Sur había denunciado la creciente deforestación en la zona, los negocios anómalos con los planes de manejo y la creciente pobreza y el desempleo en la zona (Al Día, 23/02/1999: 4).

En este contexto de agudización de los conflictos socioambientales en la Península de Osa, el Go-

bierno de la República decidió intervenir con el propósito de buscar solución a los diferentes problemas denunciados, mediante, al menos, tres iniciativas que operaran simultáneamente: una Comisión Interna del MINAE, la Comisión de Alto Nivel para la Península de Osa y la creación de una Agenda XXI Local para ACOSA.

Comisión Interna del MINAE

El MINAE, como parte de la respuesta a la crisis forestal en ACOSA y mediante un trabajo coordinado entre la dirección general del SINAC y el Despacho Ministerial, procedió a realizar auditorías de la gestión forestal en la región, a partir de las cuales se adoptó un conjunto de medidas orientadas a normalizar la gestión estatal en la administración forestal.

Estos esfuerzos demostraron que la crisis del tema forestal revestía aristas más agudas que las denunciadas por las comunidades locales y se determinó la existencia de una administración deficiente de los recursos naturales por parte de funcionarios destacados en la región, lo cual explica que se dieran situaciones como las siguientes:

Lecciones del proceso de formulación de la política ambiental nacional

1. Existe un nivel de madurez en los actores de la gestión ambiental nacional que permite la generación de consensos, si se logran establecer procesos liderados por terceros imparciales, en condiciones equitativas y dirigidos a fines superiores a las agendas particulares de los mismos.
 2. El Ministerio del Ambiente y Energía, como ente rector en materia ambiental en el país, estimulando procesos participativos, puede avanzar en la modernización conceptual de la gestión ambiental nacional.
 3. Existe un fuerte proceso nacional dirigido a emparentar la agenda ambiental nacional con las dinámicas sociales y económicas del país. A lo largo del proceso surgieron la totalidad de desavenencias existentes entre los diferentes actores de la gestión ambiental y aunque el mismo proceso hizo prevalecer unas posiciones sobre otras, existieron acuerdos plenos sobre aspectos sociales de la gestión (participación, información, equidad y educación), que tradicionalmente no se han considerado prioritarios.
 4. La gestión ambiental del Estado costarricense debe sufrir procesos de transformación institucional profundos, que permitan dotar a la Nación de entes responsables de temáticas y con capacidades técnicas y económicas necesarias.
 5. El Ministerio del Ambiente y Energía puede transitar con pasos firmes, mediante procesos participativos, de su modelo de gestión tradicional, hacia un modelo de gestión ambiental integral, que lo transforme en la institución líder del desarrollo sostenible.
- Destrucción entre 1980 y 1995 de 17.000 has., de las cuales 10.000 correspondían a la Reserva Forestal Golfo Dulce, el equivalente al 20% de los bosques que existían en esta reserva en 1980.
 - Pese a que existían permisos para una extracción anual de madera en el período 1991-1995 de 16.280 metros cúbicos por año, al final del período se reportó la extracción de 21.400 metros cúbicos por año.
 - Una vez agotadas las posibilidades de extracción de madera de tierras bajas, entre 1997 y 1999, se elaboraron y aprobaron planes de manejo para las cuencas medias y altas de la reserva, con un promedio de extracción de 32.500 metros cúbicos por año. Lo anterior a pesar de que ninguno de los planes de manejo cumplía con el 100% de los requisitos legales necesarios para su aprobación (MINAE/2001: 7).

El trabajo realizado por esta Comisión permitió comprobar que se habían aprobado planes de manejo en forma irregular y la existencia de diversas anomalías en la gestión forestal. Estos hechos llevaron a la remoción de dos directores de ACOSA, de algunos funcionarios responsables de las anomalías detectadas y a la revisión de los procedimientos y obligaciones estatales que las normativas forestales y ambientales definen. Asimismo, se reinician esfuerzos de planificación estratégica de las dependencias del ACOSA.

Comisión Interinstitucional de Alto Nivel para ACOSA

En forma paralela y atendiendo a una solicitud expresa de la Segunda Vicepresidenta de la República y Ministra de Ambiente y Energía, el Presidente de la República emitió el 5 de febrero de 1999 la Directriz Presidencial No. 16 que crea la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel para la Península de Osa. La comisión se creó con el fin de atender y dar respuestas a la problemática existente en la región en el ámbito socioeconómico y biofísica, particularmente en lo relativo a la tala ilegal de madera y el uso inadecuado de otros recursos de la biodiversidad.

Desde el inicio de labores, la Comisión Presidencial definió dos líneas de acción: la primera orientada a atender, en el corto plazo, los principales problemas identificados y que actuaron como detonantes de la crisis; en segundo lugar, construir un Plan de Desarrollo Humano Sostenible e integral para la región, atendiendo al mandato presidencial de erradicar las condiciones imperantes de pobreza, desempleo y deforestación

La Comisión Presidencial de Alto Nivel se abocó a reunir la totalidad de la información regional, dispersa al seno de las instituciones involucradas en el trabajo y tomó la decisión de apoyar sus tareas en el documento elaborado por el Programa de Desarrollo Rural, denominado Diagnóstico Rural Participativo, 1995.

Asimismo las Instituciones del Estado, acatando el mandato presidencial,

Miembros de la Comisión Interinstitucional de Alto Nivel

- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE),
- Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU)
- Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS),
- Municipalidad de Osa,
- Municipalidad de Golfito,
- Ministerio de Seguridad Pública, Gobernación y Policía,
- Ministerio de Salud,
- Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS),
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG),
- Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (MIVAH),
- Instituto de Desarrollo Agrario (IDA),
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT),
- Patronato Nacional de la Infancia (PANI),
- Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA)
- Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP).

(Directriz Presidencial Nro 16, publicada en La Gaceta Nro.34, Jueves 18 de Febrero de 1999)

instruyeron a sus responsables locales en el sentido de potenciar todas las iniciativas que tendieran a resolver la crisis planteada y atendiendo a la validación del documento referido, encargado a Agenda XXI y explicado más adelante en el presente documento, se distribuyeron las tareas a desarrollar en función de las competencias institucionales que la legislación vigente con-

Creación de una Agenda XXI Local en ACOSA

Simultáneamente y en el marco de una serie de esfuerzos nacionales destinados a dar cumplimiento con obligaciones internacionales contraídas por nuestro país en la Cumbre de la Tierra, la Dirección de la Sociedad Civil del Ministerio del Ambiente y Energía desarrolló la iniciativa de construir una Agenda XXI de los territorios de los cantones de Osa, Golfito y Corredores.

Agenda Local XXI

Agenda Local XXI es una herramienta de planificación participativa orientada a la toma de decisiones consensuadas en las diferentes aristas ligadas al desarrollo sostenible. El proceso facilita la construcción de mecanismos de gestión hacia un desarrollo integral, articulando procesos de interlocución y acción conjunta de los cinco segmentos que la Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro, Junio 1992, definiera como actores del desarrollo: organizaciones comunitarias, municipalidades, instituciones del estado, empresas privadas y universidades.

A raíz de la convulsa problemática local, el Gobierno toma la decisión de hacer cargo a Agenda XXI de la coordinación y articulación de su trabajo con el de la Comisión Presidencial y que, tal y como estaba previsto en la iniciativa, se constituyera en el espacio de consulta y negociación entre los diferentes actores locales y regionales, incluyendo a los representantes regionales de las instituciones que integran la Comisión Presidencial. A tal efecto, el Director del Proyecto asume en la Comisión la representación del MINAE y la responsabilidad de monitorear la ejecución de los acuerdos de la Comisión.

Con la participación de tres funcionarios y una funcionaria de la Dirección de Sociedad Civil, con la colaboración de los funcionarios del Área de Conservación Osa, en particular, de la Oficina de Extensión Comunal y Educación Ambiental y miembros de los COVIRENAS de la región, se inició el trabajo de campo a fin de construir la Agenda Local XXI – ACOSA.

Con el afán de proveer a la Comisión Presidencial de información actualizada, Agenda XXI, desarrolló en febrero del 1999, el Taller de Validación del Diagnóstico Rural Participativo, elaborado por el Programa de Desarrollo Rural, en 1995, anteriormente señalado. Para ello, se reunió nuevamente a la Junta Peninsular de Desarrollo en Puerto Jiménez. La actividad no sólo demostró que no se habían producido avances en los problemas detectados, sino que la crisis social, económica y ambiental en la zona, había recrudecido.

Una vez desarrollada la distribución de responsabilidades institucionales, al seno de la Comisión Presidencial, ésta elevó su Primer Informe de Labores al Presidente de la República quien comprometió al Estado con esta oferta institucional para el desarrollo regional ante las comunidades, en actividad realizada el 14 de mayo, en el Liceo de Puerto Jiménez.

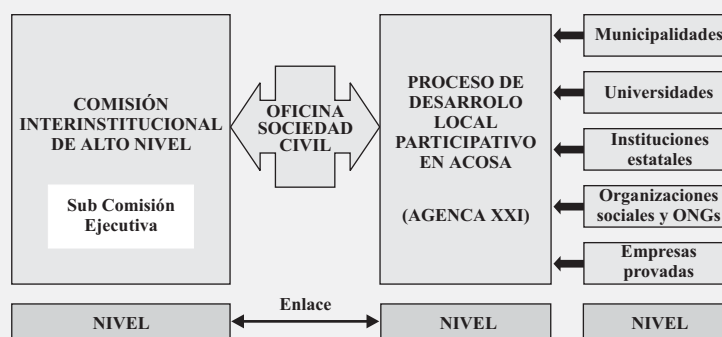
Los tres primeros trimestres del año 1999, permitieron al Equipo del Proyecto, los funcionarios de ACOSA y COVIRENAS involucrados avanzar en la construcción de una plataforma de organizaciones de la sociedad civil. El proceso permitió generar, por una parte, una base de información (actores, agendas y proyectos),

comunidad por comunidad y el establecimiento de prioridades. Se definieron asimismo, los aportes de cada sector y se invitó al liderazgo local a incorporarse en un proceso compartido en el cual, las organizaciones de la comunidades, los gobiernos locales, las empresas privadas y la academia presentes en la zona, junto al Estado deberían buscar las soluciones, negociarlas e implementarlas, poniendo como meta común en el establecimiento de un modelo de desarrollo humano sostenible.

El trabajo llevado a cabo alertó asimismo, acerca de las características de la participación y la necesidad de realizar acciones afirmativas sobre sectores (considerados por la Cumbre de la Tierra como sujetos del desarrollo sostenible) que aunque siempre presentes estaban invisibilizados en la región. En procesos paralelos, se logró, por una parte, conformar la Plataforma de Mujeres de ACOSA y por otra se fortaleció a la Alianza Indígena Sur - Sur que para entonces empezaban a consolidar estas comunidades.

Durante el primer año, se cuantificó una inversión de más de 8.000 horas de participación en eventos y reuniones trabajo de los organismos involucrados (doscientas ochenta y cuatro organizaciones comunitarias, empresas privadas, tres municipalidades y las catorce Direcciones Regionales de instituciones del Estado). Asimismo, se pudo constatar con precisión que la crisis forestal en la práctica, resultó el argumento desde el cual la dirigencia comunitaria local logró la atención del Estado, ya que la misma se encuentra fuertemente emparentada con una crisis social y económica que ha condenado a una inmensa mayoría de las familias de la región a la pobreza extrema.

Proceso nacional-local en Osa



En el mes de noviembre de 1999, después de 10 meses de trabajo permanente en el campo y con una agenda regional de trabajo construida de forma participativa, donde se identificaron agrupan veintiún temas críticos acompañados de setenta y cinco subtemas, se crearon cuatro mesas de trabajo participativas, multisectoriales y multiactores, en los temas de Ambiente, Producción, Problemas Sociales e Infraestructura.

La representación comunitaria adhirió plenamente a principios orientadores previo a la oficialización de las mesas multitemáticas, que se realizó con la presencia de la Segunda Vicepresidenta de la República y Ministra del MINAE, Dra. Elizabeth Odio Benito, Jerarcas y/o representantes de las instituciones del Estado involucradas, de las empresas privadas participantes región y representantes de las comunidades y las organizaciones no gubernamentales.

Construyendo mesas de trabajo multisectoriales y participativas

Las Mesas de Agenda XXI alojan en su seno a representantes de las Instituciones del Estado (atendiendo a sus obligaciones legales), representantes de las municipalidades, representantes de las organizaciones de mujeres, de las organizaciones comunitarias, representantes de las comunidades indígenas y de las empresas privadas. La Dirección de Sociedad Civil, cumple el papel de facilitación de las Mesas y simultáneamente de nexo con la Comisión Presidencial.

Las Mesas de Agenda XXI son un espacio de trabajo permanente de cogestión sociedad civil – Estado, donde se negocian y se establecen los diferentes aportes sectoriales para el desarrollo de las iniciativas y se monitorean los avances en los cumplimientos de los diversos compromisos.

La dinámica del proceso de Agenda XXI, incorpora como una actividad permanente el seguimiento a las decisiones que se construyen al seno de la Comisión Presidencial. Ello permite que se establezcan actividades de “rendición de cuentas mutuas”, en los cuales los jerarcas de la Comisión, encabezados por la Segunda Vicepresidenta de la República y los representantes locales, verifican los avances anuales y establecen las nuevas prioridades.

Anualmente, a través de Matrices elaboradas por la Dirección de Sociedad Civil, tanto para el proceso local (donde se verifica el cumplimiento de las obligaciones) como para la Comisión Presidencial, se documenta el avance de los procesos iniciados tendientes a establecer condiciones para su desarrollo.

A tres años de trabajo en diferentes ámbitos del quehacer estatal en la región, se han generado a la luz del mismo, nuevas formas de gestar el desarrollo regional, de vital importancia local y nacional ya que las mismas tendrán un innegable impacto en las decisiones que a nivel central las Instituciones construyan. De esta forma, la experiencia en su desarrollo arroja nuevos significados a la participación de la sociedad civil en la toma de decisiones vinculadas al desarrollo humano y sostenible, con lo cual la replicabilidad de la experiencia es factible y necesaria en otras regiones del país sometidas a condiciones semejantes.

Los esfuerzos especiales realizados por las instituciones del Estado, tanto a nivel central como al local en procesos acompañados por la dirigencia local, han permitido la construcción de una serie de logros que en su conjunto, significan la atención de alrededor del noventa por ciento de las necesidades que el Diagnóstico Participativo Rural de 1995 identificó. Los logros, de una forma escueta pueden sintetizarse en:

El presupuesto institucional asignado para el año de 1999 (alrededor de mil millones de colones) permitió estimar que existía un déficit del 95 % del presupuesto necesario para proporcionar a la región de las condiciones mínimas para impulsar el desarrollo. La operación de un año de la Comisión Presidencial permitió que a partir del año 2000, el presupuesto de las diferentes instituciones del Estado se cuadruplicara.

- Dotar a los Cantones de Osa, Corredores y Golfito de once acueductos.
- Establecimiento de dos nuevos EBAIS.
- Avance al 25% del proceso de construcción del Hospital Tomás Casas de Ciudad Cortés.
- Trece nuevas poblaciones conectadas a servicio telefónico.
- Importante reforzamiento de la capacidad telefónica instalada.
- Seis nuevas poblaciones en proceso de unir a la red de electrificación natural.
- Avance de un 45% en la modernización del Mue-

lle de Golfito con el fin de transformarlo en multi-propósito.

- Adjudicación del 100% de los recursos necesarios para establecer una vía de acceso alternativo a la Ciudad de Golfito (a través de La Gamba)
- Avance de un 85 % en la reconstrucción de la infraestructura vial de la región (carreteras y puentes).
- Los esfuerzos invertidos en educación a los pobladores se han reforzado sustancialmente. El INA aumentó en un 239% sus acciones formativas y se ha logrado avanzar en la reconstrucción de centros educativos (39 aulas, 1 biblioteca, 2 colegios en modalidad de Telesecundaria).
- En acciones de mitigación de la pobreza, se han beneficiado 427 personas a través del financiamiento de 102 microproyectos y la entrega de 52 títulos de propiedad.
- Construcción del Estudio para el Plan de Uso de la Tierra en las zonas Costeras de las unidades de Planeamiento Turístico en la República de Costa Rica, en proceso de oficialización de parte del Instituto Costarricense de Turismo
- Elaboración y suscripción a nivel de las Direcciones Regionales del Estado involucradas de la Declaración de los Directores Regionales

La construcción de un proceso nuevo en el país: a partir de lo local incidir en lo nacional. El avance de los procesos de coordinación multisectorial y multiactores, así como el fortalecimiento de las estructuras locales presentes en ACOSA, aunados a una vehemente acción estatal destinada a cumplir con sus compromisos, ha logrado variar la realidad de la zona de una forma importante ya que se ha logrado cumplir una enorme mayoría de los compromisos, asumidos desde la órbita gubernamental por la Comisión Presidencial de Alto Nivel de la Península de Osa y se mantienen vigentes los procesos locales participativos.

Acciones y procesos particulares

El proceso ha venido dinamizando, a manera de efecto cascada procesos particulares que vinculan aspectos sociales, culturales y ambientales, pero que se alojan directamente en las potestades institucionales del MINAE, vinculadas al uso de los recursos naturales de la zona y sus Áreas Silvestres Protegidas que a continuación se detallan.

El proceso de Comanejo Parque Nacional Marino Ballena. El Parque Nacional Marino Ballena está ubicado en el sector norte del Área de Conservación de Osa (ACOSA) en Costa Rica. Fue creado por Decreto Ejecutivo en el año 1989 y cuenta en la actualidad con una extensión de 5375 hectáreas marinas y 110 hectáreas terrestres. Su declaratoria obedeció al propósito de conservar un rico ecosistema marino, donde destacan las diversas formaciones de arrecife con cinco especies de coral identificadas, mamíferos marinos y ballenas jorobadas.

De forma similar a lo que ha ocurrido con otras de las áreas protegidas del país, el establecimiento del PN Marino Ballena se realizó sin consulta previa a comunidades aledañas, lo que provocó fuertes enfrentamientos entre los pescadores locales y los funcionarios del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). La crisis de mayor importancia se presentó en el año de 1994 cuando algún miembro de la comunidad incendiara el puesto de control del MINAE, lo cual obligó a los funcionarios del MINAE a abandonar el Parque por más de un año.

A raíz de este incidente se creó, en el año de 1997, con la intervención del MINAE y como parte de la estrategia para manejar el conflicto la *Asociación para el Desarrollo del Parque Nacional Marino Ballena* (ASOPARQUE), la cual agrupó alrededor de 22 grupos organizados locales. Con la creación de ASOPARQUE se inició un proceso de acercamiento y negociación entre el MINAE y la dirigencia comunitaria. En el año 1994, el avance de la iniciativa permitió crear un *Comité de Enlace* conformado por tres funcionarios del MINAE y tres miembros de ASOPARQUE, con el fin de buscar soluciones conjuntas a las situaciones problemáticas e impulsar un proceso de comanejo.

Dentro del marco de conflictividad, en el año 1999, la Lic. Elizabeth Odio Benito, designó a la Dirección de la Sociedad Civil, en el Marco del Programa Agenda XXI, para que de forma participativa se manejara el conflicto y se promovieran soluciones novedosas en la gestión del Parque Nacional Marino Ballena. El proceso fue realizado en coordinación con la Subregión de Palmar / ACOSA.

Durante los últimos tres años se han dado pasos significativos en el proceso a favor de un manejo con-

junto del área protegida, observándose acciones afirmativas tanto del MINAE como de la comunidad, los cuales se reseñan a continuación y constituyen cimientos del proceso en curso. Estas incluyen:

- Desarrollo de capacidades locales. Se han realizado procesos de capacitación a líderes de la comunidad; a la vez se han promovido intercambios locales con la comunidad de Cahuita, a fin de examinar y aprender de la experiencia de comanejo del Parque Nacional de esa comunidad.
- Atención particular a los pescadores. Se ha desarrollado una amplia agenda con la Asociación de Pescadores de la comunidad y con otras instituciones del Estado, con el fin de construir un centro de acopio que posibilite a este sector de las condiciones necesarias para estimular su desarrollo, disminuyendo de esta manera la presión irracional sobre los recursos pesqueros.
- Grupo de trabajo conjunto. En el mes de abril del 2000, se logró por primera vez establecer un embrión de Comité de Manejo, con la participación activa de los diversos grupos de la comunidad y los funcionarios del MINAE, entre ellos vale destacar, organizaciones de mujeres, miembros de los COVIRENAS, pequeños comerciantes, la Asociación de Desarrollo Local y ASOPARQUE.
- “Empoderamiento” local del proceso. El hecho más significativo del proceso es que algunos líderes locales se han comprometido con el proceso de comanejo, sin depender de las autoridades del Ministerio de Ambiente para realizar sus actividades.

El Grupo de Trabajo ha mostrado flexibilidad en los acuerdos tomados y ha redefinido sus acuerdos con el fin de no perjudicar los intereses de la comunidad. Esta experiencia se perfila como la segunda experiencia hacia un comanejo en Costa Rica; de allí, la relevancia del proceso y lo valioso de las lecciones que se desprendan del mismo.

Contra la tala ilegal y por el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Los esfuerzos por adecuar a las obligaciones legales vigentes a la actividad forestal en la Península de Osa han logrado disminuir sustancialmente la actividad ilegal maderera. De 184 planes de manejo que se otorgaron en el período 1998 y 1999, dentro de los cuales se encontraron ilícitos en el 90%, se ha llegado a un total de 17 planes en operación, en la Península de Osa, para el 2001.

Para el año 2001, el Ministerio del Ambiente y Energía se propuso lograr, a través de procesos de auditoría y verificación semejantes a los reseñados en el párrafo anterior, la normalización de la actividad forestal para la subregión de Río Claro, que comprende los territorios que van desde la Península de Osa hasta la frontera.

En el último año, a partir de un trabajo liderado por Agenda XXI y los COVIRENAS en coordinación con los funcionarios del ACOSA se logró elaborar una propuesta de decreto que posibilitará el aprovechamiento de la madera caída y seca, alojada en la Reserva Forestal Golfo Dulce.

La propuesta, consensuada prácticamente con todas las organizaciones de la zona, tiene como fin brindar una oportunidad de sustento y trabajo a las campesinos y a la vez, desarrollar una experiencia piloto de cogestión en el uso del recurso forestal, relacionada con la Administración Forestal del Estado, donde se intentará por una parte, que las lecciones que arroja la Auditoría Forestal, orienten los procesos de aprovechamiento, que haya actividades de control forestal participativo y en todo el proceso, que la madera que se utilice sea procesada al menos en un primer nivel por los habitantes de la Reserva Forestal del Golfo Dulce, que se haga uso de tecnologías de bajo impacto par el bosque y que haya ingresos en cada una de la familias que habitan la zona.

El Turismo en ACOSA: un paraíso natural de mar y bosque. Con el concurso de la Agencia para la Cooperación Japonesa (JICA), el aporte del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), una fuerte participación local y de las Direcciones Regionales de las catorce instituciones estatales involucradas en los procesos locales, se ha logrado dotar a la región de una propuesta marco denominada Estudio para el Plan de Uso de la Tierra en las zonas Costeras de las unidades de Planeamiento Turístico en la República de Costa Rica.

La propuesta permite sentar las bases del ordenamiento territorial necesario, desde Comte Burica, bordeando el Golfo Dulce, llegando hasta Ciudad Cortés. La región ya ha sido caracterizada técnicamente, como un nuevo destino turístico bajo el concepto de Paraíso Natural de Mar y Bosque lo cual permite al ICT aumentar la oferta de opciones a los nuevos inversionistas que lleguen a la nación.

Paralelamente, se han identificado los cinco centros poblados a impulsar como polos de desarrollo turístico y se ha avanzado un 70% en la identificación de necesidades comunitarias para su incorporación al modelo de desarrollo turístico propuesto, planteándose una alternativa de turismo étnico que potenciaría la oferta turística regional al visitante. La Comisión Presidencial durante el último año ha tenido en su agenda como tema central la dotación de servicios que la Misión Técnica identificara como necesarios para la implementación de la propuesta turística.

Gracias al trabajo realizado por los representantes locales e institucionales presentes en Agenda XXI, se logró que la iniciativa técnica se llevara al nivel local en todo el proceso de elaboración. Después de una larga serie de reuniones y discusiones, las recomendaciones de los actores locales fueron asumidas en los documentos técnicos elaborados.

El Estudio para el Plan de Uso de la Tierra en las zonas Costeras de las unidades de Planeamiento Turístico en la República de Costa Rica ya finalizado está en proceso de ser oficializado, a través de la institución responsable, el Instituto Costarricense de Turismo.

Declaración del Equipo Técnico del Grupo de Directores Regionales del Área de Conservación Osa

Como una iniciativa emanada de los representantes del Estado en el proceso local de Agenda XXI, tendiente a desarrollar una propuesta de planificación del desarrollo desde las diferentes instituciones involucradas, se realizó una experiencia de tres meses de trabajo conjunto que incorporó tanto a los Directores Regionales como a técnicos estatales de diferentes instituciones.

La Declaración que emanó de este esfuerzo especial de coordinación, concluyó en la necesidad de orientar a la región hacia un desarrollo turístico, que debe basarse en el desarrollo de la pequeña y mediana empresa de bajo impacto ambiental, el fortalecimiento de la base social y la organización comunitaria y el respeto a los valores, tradiciones, identidades y diversidad cultural y étnica presente en la región, imple-

mentar mecanismos que garanticen y faciliten la participación y consulta continua a las comunidades y sectores socio productivos en función de sus intereses y aspiraciones, impulsar de manera prioritaria y urgente los problemas de tenencia de tierra y ordenamiento territorial y establece como central el aumento del ingreso de los habitantes como elemento base para el mejoramiento de su calidad de vida.

Diversas necesidades inmediatas fueron consideradas como criterios de viabilidad por los funcionarios e instituciones consignatarias de la Declaración. Ellos son: consolidar mecanismos y metodologías de coordinación interinstitucional y sectorial permanentes, asegurando la presencia real y eficaz de los diversos actores; comprometer la participación protagónica de los gobiernos locales; identificar y asegurar recursos para la inversión en el desarrollo regional; asegurar la participación de la banca estatal en el modelo propuesto de acuerdo a las características y requerimientos propios; garantizar una mayor presencia orgánica de las instancias estatales vinculadas al sector turismo; fortalecer los procesos de educación, formación y capacitación idóneos para impulsar el modelo, otorgando especial atención a la instalación de una visión empresarial; reconstruir un sistema de seguridad alimentaria diversificado, alternativo y acorde con las necesidades del modelo propuesto y establecer instancias permanentes para el intercambio de experiencias y conocimientos similares y acordes con el modelo propuesto, en el plano nacional e internacional.

El valor central de la propuesta radica en que por primera vez, en el ámbito nacional, directores regionales de diferentes instituciones del Estado (Ministerio de Salud, Programa de Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Aprendizaje, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto de Desarrollo Agrario, Instituto Costarricense de Turismo, Caja Costarricense del Seguro Social, Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad, Servicio Nacional de Riego y Avenamiento y Ministerio del Ambiente y Energía) las cuales comúnmente no mantienen vínculos en su operación cotidiana, establecieron de manera consensuada el norte de la región y suscribieron la Declaración asumiendo las obligaciones que al seno de cada institución la misma genera.

Caracterización social, económica y ambiental de Área de Conservación. Con el fin de impulsar la construcción de procesos de gestión ambiental orientados al establecimiento de herramientas y espacios de planificación participativa, que posibilite a los actores del desarrollo (gobiernos locales, instituciones del Estado, organizaciones comunitarias, iniciativas privadas y universidades) asumir compromisos, ofrendar aportes y visibilizar sus acciones en los procesos realizados al interior de cada uno de los segmentos –actores– acerca de sus perspectivas e iniciativas en pos del Desarrollo Humano Sostenible, se inició un trabajo impulsado desde la Dirección de Sociedad Civil, en el marco de Agenda XXI para desarrollar una herramienta de toma de decisiones aplicado en el contexto de las Áreas de Conservación, denominado la “Caracterización social, económica y ambiental”.

Esta herramienta integra el análisis social, económico y ambiental que a través de censos, recopilación de información de diversas instituciones, sistema de información geográfica, visitas de campo y recopilación de investigaciones. Plasma las situaciones económicas y sociales que vive la población local y también la presión que ésta ejerce sobre el ambiente y las Áreas Silvestres Protegidas.

A manera de primer experiencia se ha trabajado en el Área de Conservación Osa. El análisis integro la información a partir de imágenes satélites, fotografías aéreas, mapas de cobertura a diferentes escalas, en particular 1: 25000. Se espera contar un sistema de información geográfico para desarrollar esta herramienta en las distintas áreas de conservación.

La Caracterización Social, Económica y Ambiental de Área de Conservación es una herramienta que permite gerenciar el desarrollo sostenible, de particular provecho para instituciones del Estado, Gobiernos Locales y organizaciones de base.

Dificultades y fortalezas del proceso:

Algunas de las principales dificultades del proceso son las siguientes:

- Falta de representatividad: Algunos líderes reconocidos en el ACOSA, consideran que hace falta más representantes locales en las Mesas Multisec-

toriales de Agenda XXI, para que de esa manera se defiendan los intereses de toda la región.

- Los Gobiernos Locales: el proceso ha tenido siempre presentes a las municipalidades presentes a través de diferentes representantes de las mismas. Sin embargo la incorporación real de las instituciones municipales resulta sumamente compleja.
- Pobreza: Las condiciones de pobreza prevalecientes no permiten siempre a los líderes tener los recursos económicos necesarios para hacerse presentes en las reuniones.
- Frustración: En algunos casos, los líderes locales y gubernamentales se han mostrado frustrados por el tiempo de respuesta de los procesos vinculados a Agenda XXI para atender algunos problemas o impulsar proyectos concretos.

Por otro lado, el proceso ha logrado fortalecer y consolidar una estructura de planificación participativa e integrada para la sostenibilidad de los territorios comprendidos en ACOSA, que aunque aún no resulta vinculante en términos jurídicos, atendiendo al círculo de la pobreza, la situación ambiental, la equidad de género y la visibilización de grupos tradicionalmente marginados, desarrolla procesos multisectoriales abiertos a la participación de todos los sectores y actores interesados.

Los resultados obtenidos a la luz de las dinámicas desarrolladas permiten claramente caracterizar a Agenda XXI, como un proceso continuo. Agenda XXI al seno del MINAE se institucionaliza como un mecanismo que trascendiendo la esfera institucional, acoge a la totalidad de actores del desarrollo sostenible, bajo condiciones y reglas claras de trabajo, que tiene como finalidad lograr construir de forma participativa un desarrollo de la región, integral humano y sostenible.

Por ello, lejos evaluar los resultados concretos alcanzados durante el proceso, el trabajo realizado debe analizarse como un proceso de largo plazo, que partiendo del ámbito local alimenta decisiones a nivel central, demostrándose de esta manera un proceso tendiente a la construcción de una nueva gobernabilidad y una democracia más participativa.

La sostenibilidad de los procesos desencadenados en la región, debe asociarse necesariamente con la legitimidad social que ha ganado el proceso a través

de la participación abierta a todos los actores, la consecuente conformación de sociedades y relaciones entre los actores y la atención de los mismos a invertir esfuerzos en la generación de un nuevo modelo de gestión ambiental en la región. Infinidad de ejemplos locales de establecimiento de relaciones armoniosas entre dependencias estatales y grupos locales tres años antes en disputas legales, pueden verificarse en la región.

Algunas conclusiones

El arduo proceso de trabajo local que se ha llevado a cabo en los tres cantones, donde se cuantificaron hasta marzo de 1999 la suma de 10597 horas de representantes locales en un total de sesenta y seis eventos realizados y a partir de allí la realización de veinticuatro reuniones ordinarias mensuales y la promoción de agendas y otros procesos particulares (comanejo del Parque Nacional Marino Ballena, elaboración de propuesta consensuada de aprovechamiento de madera caída en la Reserva Forestal del Golfo Dulce, creación del Consejo Regional de Desarrollo Sostenible, facilitación de discusiones referidas al acceso al Pago de Servicios Ambientales y discusión del Proyecto Hidroeléctrico Boruca), ha generado avances en la cultura de coestión Estado – Sociedad Civil, en la región.

Los avances se concretan en el establecimiento de procesos de discusión claros, donde la participación de los diferentes actores es equilibrada, con la información disponible siempre a los actores locales, donde quienes toman las decisiones que trascienden a la vida cotidiana comparten con los interesados comunales.

Esta nueva cultura de trabajo, aún con la limitación de no ser vinculante en términos legales, ha permitido establecer momentos y espacios para hacer análisis integrales del desarrollo de la región, los aportes

de cada uno de los actores mencionados y paulatinamente avanzar hacia una planificación participativa del desarrollo de la zona. De una forma vertiginosa, logró que la realidad social, económica y ambiental de la región, forme parte de manera permanente de decisiones que tradicionalmente, los jefes del Estado central tomaran desde sus despachos en San José.

Como parte del trabajo de reunir a los actores del desarrollo en torno a discusiones en condiciones igualitarias, se lograron establecer desde la Dirección de la Sociedad Civil del MINAE procesos de articulación de intereses institucionales con intereses locales. Ello se constata en que las dinámicas y resultados de Agenda XXI en el sector indígena de la región fueran asumidas como agenda de trabajo por la Comisión Presidencial nombrada para resolver la problemática de todos los pueblos indígenas del territorio nacional. De igual forma, el trabajo realizado a partir de la Plataforma de Mujeres de la región ha sido retomada de forma particular por la Dirección de Género y Ambiente del MINAE.

Para finalizar, debe señalarse que los esfuerzos invertidos, durante estos años, evidentemente no han resultado suficientes para superar el olvido y marginalización del desarrollo para una porción tan significativa del territorio nacional. Se han logrado construir nuevas condiciones sociales, infraestructurales, de planificación y visibilizar a la totalidad de los actores del desarrollo.

La base de los recursos naturales presentes en la zona, sin embargo, seguirá siendo amenazada en tanto la economía de la región no vuelva a recuperar su dinamismo, impulsando alternativas que no signifiquen permanentes vaivenes económicos a sus agentes, que generen altas demandas de mano de obra y empleo seguro.

Anexo 1: Cuadros estadísticos

TIERRA Y ALIMENTOS

Cuadro 1. Costa Rica: Área total de tierras arables y cultivos permanentes 1979 y 1992

Área en ha	1979	1992
Total	116.147,0	155.554,4
Tierras arables	14.792,0	22.599,2
Cultivos Permanentes	101.355,0	132.955,2

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras.

Cuadro 2. Costa Rica: Áreas dedicadas a agricultura orgánica según provincia 1998

Provincia	Área en ha
Costa Rica	9.607
San José	1.349
Alajuela	991
Cartago	712
Heredia	75
Guanacaste	381
Puntarenas	3.293
Limón	2.806

Fuente: Corporación Educativa para Desarrollo Costarricense.

Cuadro 3. Costa Rica: Conflicto de uso del suelo según región 1990/1992

Región	Uso adecuado		Subuso		Sobreuso	
	ha	%	ha	%	ha	%
Costa Rica	1.140.132,4	28,2	2.285.774,4	45,3	1.335.713,4	26,5
Central	31.232,7	36,3	300.915,8	35,3	242.651,3	28,4
Chorotega	170.486,6	16,9	450.341,3	44,6	388.341,0	38,5
Atlántica	499.711,7	54,9	310.439,0	34,1	99.943,1	11,0
Huétar Norte	130.953,2	13,5	651.883,8	67,2	187.605,2	19,3
Pacífico Central	65.972,0	17,2	170.971,7	44,6	146.498,3	38,2
Región Brunca	241.776,2	26,5	401.222,7	43,9	270.674,5	29,6

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras.

Cuadro 4. Costa Rica: Importación de agroquímicos según tipo 1990-2001
Mill \$

Tipo de agroquímico	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Plaguicidas	72,0	57,0	67,0	73,0	70,0	103,0	102,0	103,5	101,0	108,0	100,0	126,2
Fertilizantes	31,7	43,8	44,4	46,5	43,4	77,7	76,3	101,9	90,2	84,9	92,3	65,8

Fuente: Cámara de Insumos Agropecuarios.

Cuadro 5. Costa Rica: Producción por hectárea cultivada según actividad agrícola 1990-2000

Actividad	Unidades	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tradicionales												
Banano	Cajas/ha	2.700	2.419	2.398	2.047	1.960	2.149	2.019	2.053	2.466	2.385	2.126
Cacao	kg/ha	201	227	222	233	167	167	160	364	425	511	512
Café	l/ha	11	13	14	13	12	12	13	11	13	12	14
Caña de azúcar	tn/ha	83	71	75	77	75	76	80	73	83	80	73
Granos básicos												
Arroz	kg/ha	4.282	4.402	3.842	4.126	4.588	4.452	4.110	4.365	4.267	4.542	4.369
Frijol	kg/ha	538	492	563	565	622	622	649	306	353	474	526
Maíz	kg/ha	1.655	1.625	1.668	1.879	1.906	1.848	1.802	1.840	1.775	1.765	1.882

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria.

Cuadro 6. Costa Rica: Razón del salario mínimo del peón agrícola versus el costo de la canasta básica alimentaria por zona 1995-2001

Zona	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8
Rural	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	-
Urbana	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	-

Fuente: Elaborado por el Observatorio del Desarrollo a partir de la información del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y del Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Cuadro 7. Costa Rica: Crédito en agricultura como porcentaje del crédito total al sector privado 1990-2001

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Porcentaje	16,65	16,81	16,52	14,81	14,35	13,44	12,79	10,19	8,06	7,87	7,27	7,11

Incluye crédito de Departamentos Comerciales, Hipotecario y Crédito Rural. A partir del año 95, se excluye BAC y el ajuste de limpieza de cartera.

Cifras preliminares para el año 2001.

Fuente: Elaborado por el Observatorio del Desarrollo a partir de las cifras del Banco Central de Costa Rica. <http://websiec.bccr.fi.cr>

Cuadro 8. Costa Rica: Número de títulos de propiedad adjudicados según región 1988, 1999, 2000 y 2001¹

Región	1988	1999	2000	2001 ¹
Costa Rica	2.619	3.935	1.616	889
Chorotega	587		207	69
Huetar Norte	348		576	135
Brunca	428		204	301
Central	350		199	175
Pacífico Central	272		81	13
Huetar Atlántica	634		349	196

1/ Cifras preliminares a agosto

Fuente: Instituto de Desarrollo Agrario.

BOSQUES

Cuadro 9. Costa Rica: Área boscosa como porcentaje del área total según categoría 1979 y 1992

Categoría	1979	1.992
Total área boscosa	71,0	52,7
Bosque natural	40,8	25,2
Bosque natural intervenido	7,2	9,5
Bosque secundario	17,3	13,6
Charral o tacotal	5,7	4,5

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Suelos y Evaluación de Suelos.

Cuadro 10. Costa Rica: Cobertura forestal según categoría 1996/1997

Categoría	Área (ha)	% Área total
Total	5.107.500	100,0
Forestal	2.017.112	39,5
Manglar	40.844	0,8
No forestal	2.557.370	50,1
Páramo	7.595	0,1
Agua (lagos y ríos)	21.788	0,4
Área sin cobertura satelital	18.629	0,4
Nubes y sombras	444.162	8,7

Fuente: Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica, Centro Científico Tropical y Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Estudio de cobertura forestal actual (1996/97) y de cambio de cobertura para el periodo entre 1986/87 y 1996/97 para Costa Rica.

**Cuadro 11. Costa Rica: Estimación de cobertura forestal
1986, 1997 y 2000
hectáreas**

Zona de vida	1986	1997	2000
Total	2.208.771,9	2.162.019,6	2.312.382,6
Húmedo-montano-bajo	3.688,2	4.654,1	3.619,1
Húmedo-premontano	119.039,9	117.046,0	150.449,2
Húmedo-tropical	292.102,9	275.847,9	312.784,6
Muy-húmedo-montano	535,0	767,5	763,0
Muy-húmedo-montano-bajo	53.613,6	55.300,3	52.622,9
Muy-húmedo-premontano	347.615,0	334.783,2	358.355,7
Muy-húmedo-tropical	685.829,4	667.573,2	689.020,8
Páramo-pluvial-subalpino	263,0	263,0	248,4
Pluvial-montano	112.657,6	113.612,7	112.220,1
Pluvial-montano-bajo	299.119,4	298.508,5	305.799,3
Pluvial-premontano	268.174,6	267.531,7	274.845,4
Seco-tropical	26.133,4	26.131,5	51.654,2

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Estudio de cobertura del 2000.

**Cuadro 12. Costa Rica: Cobertura forestal
y pérdida de cobertura
1986, 1997, 2000**

Año	Superficie forestal	Pérdida Cobertura (ha)	Período
1986	2.208.771,90		
1997	2.162.019,60	165.278,41	1986-1997
2000	2.312.382,60	9.212,46	1997-2000

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Estudio de cobertura del 2000.

**Cuadro 14. Costa Rica: Volumen de madera
autorizado para aprovechamiento forestal
1990-2000**

Año	Volumen (m³)		
	Fuera de bosque	Bosque	Plantaciones forestales
1990	270	393.995	19.667
1991	289	369.881	73.118
1992	225.202	377.778	50.211
1993	223.816	279.680	163.384
1994	437.253	473.691	45.787
1995	273.487	296.278	45.787
1996	204.673	221.729	72.980
1997	228.751	247.814	105.722
1998	228.982	248.362	141.991
1999	310.158	126.157	176.094
2000	191.333	52.650	

Es importante destacar que los años comprendidos entre 1994 a 1999 corresponden a estimaciones realizadas por la Oficina Nacional Forestal (ONF), Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y el SINAC, para ser presentadas al Banco Central de Costa Rica, para efectos de las estadísticas de las cuentas nacionales.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 13. Costa Rica: Número y extensión
de fragmentos de bosque según tamaño
1991**

Rango de la clase (ha)	# frag- mentos	Área total (ha)	% Área total
Total	7.889	1.352.363	100,0
3-50	7.134	74.530	5,5
50-100	370	25.413	1,9
100-150	109	13.237	1,0
150-200	73	12.554	0,9
200-250	43	9.537	0,7
250-300	27	7.395	0,5
300-350	18	5.807	0,4
350-400	19	7.073	0,5
400-450	10	4.277	0,3
450-500	6	2.877	0,2
GT 500	80	1.189.662	88,0

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Estudio nacional de la biodiversidad, con datos del sistema de información geográfica INBio. Mayo, 1998.

**Cuadro 15. Costa Rica: Importaciones y
exportaciones de la industria maderera
1996-2000
(valores y cantidades)**

Año	Exportaciones		Importaciones	
	Mill \$	1.000 tn	Mill \$	1.000 tn
1996	3.708,11	3.859,09	4.432,05	5.386,53
1997	4.200,07	4.001,38	5.137,24	6.989,38
1998	5.502,81	4.462,78	6.380,41	5.826,13
1999	6.720,63	4.868,94	6.488,60	6.151,91
2000	5.897,38	4.538,47	6.460,70	5.674,33

Fuente: Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, www.procomer.com, consultado el 5 de octubre de 2001.

Cuadro 16. Costa Rica: Consumo de madera aserrada según tipo de producto 2001

Tipo de producto	Volumen (m³) de madera procesada
Total	375.000
Madera para la construcción	205.000
Madera para muebles y puertas	75.000
Madera para embalajes	75.000
Madera contrachapada	12.500
Madera para artesanías	2.500
Madera para lápices	5.000

Fuente: Tomado de Oldemar Carrillo, Situación de la Industria Forestal Costarricense, 2001

Cuadro 17. Costa Rica: Área afectada por incendios forestales según Área de Conservación 1998-2001

Área de Conservación	Área (ha)			
	1998	1999	2000	2001
Total	64.893,5	11.191,5	36.896,3	57.511,4
Arenal Tilarán	0,0	52,0	205,0	1.046,0
Cord. Volcánica Central	4,5	8,5	0,0	8,0
Pacífico Central	3.333,0	909,0	7.518,5	9.755,0
Osa	1.300,0	385,00	0,0	
Guanacaste	6.877,0	2.332,0	15.162,3	10.875,0
Tempisque	35.225,0	6.723,0	12.616,5	29.754,4
Arenal Huetar Norte	17.951,0	470,0	427,0	1.115,0
La Amistad Pacífico	203,0	312,0	967,0	4.958,0

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Cuadro 18. Costa Rica: Deforestación y recuperación forestal, porcentaje de cambio entre 1986/1987 y 1996/1997

Categoría	Área (ha)	% Bosque 86/87	% Área de Costa Rica
Pérdida de cobertura forestal	164.485	10,16	3,22
Recuperación de cobertura forestal	126.772	7,83	2,48
Cobertura forestal de 1986-87 (que se usó en comparación)	1.619.351	100,00	31,71
Área no considerada en la evaluación del cambio en la cobertura forestal			
Península de Nicoya y partes norte y oeste de Guanacaste	976.535		19,12
Debido a problemas de nubosidad	670.369		13,30

Fuente: Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible de la Universidad de Costa Rica, Centro Científico Tropical y Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Estudio de cobertura forestal actual (1996/97) y de cambio de cobertura para el periodo entre 1986/87 y 1996/97 para Costa Rica.

Cuadro 19. Costa Rica: Área total de demanda para el Pago de Servicios Ambientales por año 1997-2002

Modalidad de pago	Área (ha)					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total	172.992,4	255.631,0	237.865,5	91.142,4	98.869,9	57.556,6
Protección	146.098,0	214.477,0	195.098,0	83.380,6	88.380,6	55.888,0
Reforestación	17.218,0	15.243,0	22.195,5	3.962,2	6.689,7	1.422,6
Manejo	9.677,0	24.104,0	18.122,0	3.799,6	3.799,6	246,0
Plantaciones establecidas		1.807,0	2.450,0			

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal y Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Cuadro 20. Costa Rica: Área cubierta por la aplicación del Pago de Servicios Ambientales según modalidad de pago 1997-2001

Modalidad de Pago	Área (ha)				
	1997	1998	1999	2000	2001
Total	108.189,08	59.813,75	64.781,97	29.039,99	27.907,00
Protección	94.621,32	47.722,29	55.776,98	26.583,20	20.629,00
Reforestación	5.034,88	4.152,00	3.156,06	2.456,79	3.281,00
Manejo	8.532,88	7.620,42	5.124,78	0,00	3.997,00
Plantaciones establecidas	0,00	319,04	724,15	0,00	0,00

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal y Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 21. Costa Rica: Nuevas hectáreas incorporadas al Programa de Pago de Servicios Ambientales, según modalidad y total de beneficiarios
1997-2001**

Modalidad de pago	Área (ha)				
	1997	1998	1999	2000	2001 ¹
Total	102.783,70	59.915,70	64.780,90	29.040,00	27.907,00
Protección	88.829,80	47.803,80	55.776,00	26.583,20	20.629,00
Reforestación	4.629,40	4.172,50	3.156,00	2.456,80	3.281,00
Manejo	9.324,50	7.620,40	5.124,80		3.997,00
Plantaciones establecidas		319	724,1		
Beneficiarios	1.531	1.021	925	501	483

1/ Estimado según Decreto de asignación de presupuesto

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

**Cuadro 22. Costa Rica: Distribución de los contratos del Programa de Pago de Servicios Ambientales por área bajo contrato, según modalidad
1998/1999**

Modalidad	Categorías de áreas bajo contrato									
	Total	1-10	10-25	25-50	50-75	75-100	100-150	150-200	200-300	+300
Total	1.037	68	134	228	169	106	99	85	123	25
PSA-Protección	753	23	96	152	124	78	78	64	114	24
PSA-Reforestación	134	40	26	29	15	8	5	8	2	1
PSA-Manejo de bosques	139	2	10	46	29	19	15	11	7	0
PSA-Reforestación con recursos propios	11	3	2	1	1	1	1	2	0	0
Individuales(*)	945	63	130	214	160	103	91	69	115	0
Globales	92	5	4	14	9	3	8	16	8	25

PSA: Pago de Servicios Ambientales

* Los contratos individuales son presentados por el propietario; en general, es un contrato por propietario. Para entrar en esta modalidad la finca debe ser mayor a 50 hectáreas. Por otro lado, los contratos globales permite a varios propietarios de pequeñas fincas (menores a 50 hectáreas) pero cercanas entre sí, presentar un contrato conjuntamente.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

**Cuadro 23. Costa Rica: Montos asignados para Certificados de Abono Forestal (CAF) y Pago de Servicios Ambientales (PSA)
1995-2001**

Año	Monto Asignado		
	Total	CAF	PSA
1995	1.614	1.614	
1996	1.651	1.651	
1997	1.789	1.789	
1998	3.650	2.381	1.269
1999	3.996	1.590	2.406
2000	3.472	1.373	2.098
2001	3.596	1.251	2.345

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

**Cuadro 24. Costa Rica: Unidades de manejo forestal certificadas en Costa Rica bajo el sistema del Forest Stewardship Council según tipo de proyecto
2001**

Tipo de proyecto	Área (ha)
Total	78.384
Bosque nativo	25.405
Bosque mixto tropical	3.500
Natural	300
Plantaciones forestales	49.179

Fuente: Jhaury Pizarro Obando, Recursos Naturales Tropicales, 2001.

BIODIVERSIDAD

**Cuadro 25. Costa Rica: Área Silvestre Protegida
1990-2000
1.000 hectáreas**

Datos	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Área silvestre protegida	990,4	1.094,4	1.094,4	1.094,4	1.094,4	1.591,8	1.602,4	1.266,4	1.306,2	1.367,0	1.310,3

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 26. Costa Rica: Área Silvestre Protegida (ASP) por categoría de manejo
Septiembre 2001**

Categoría de manejo	Cantidad ASP	Área (ha)	% Territorio Nacional (5.099.873 ha)
Total	161	1.304.306	25,58
Parques nacionales	25	623.771	12,23
Reservas biológicas	8	21.674	0,42
Zonas protectoras	32	155.817	3,06
Reservas forestales	11	227.834	4,47
Refugios nacionales de vida silvestre	58	180.035	3,53
Humedales (Incluye manglares)	15	77.869	1,53
Otras Categorías: Reservas naturales absolutas, monumento nacional, fincas del estado fuera áreas silvestres protegidas.	12	17.306	0,34

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 27. Costa Rica: Cantidad de
especies de fauna con población reducida o
en peligro de extinción
1993 y 1998**

Clase	1993	1998
Total	235	249
Aves	87	102
Mamíferos	28	28
Anfibios	84	83
Reptiles	35	36
Peces	1	0

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Decreto No. 22545 publicado en la Gaceta del 13/10/93/ Decreto No.36435-MINAE, publicado en la Gaceta del 03/12/97.

**Cuadro 28. Costa Rica: Superficie de los parques nacionales, reservas naturales
absolutas según Área de Conservación
1998**

Área de Conservación	Área Silvestre Protegida	Territorio terrestre (ha)	Territorio marinas
Total		582.113	343.841
Arenal-Tilarán	Subtotal	32.794	
	P.N. Arenal	12.123	
	P.N. Tenorio	12.871	
Extensión ¹ 248.200 ha	R.B. Alberto Ml. Brenes	7.800	
Arenal Huetar Norte	P.N. Juan Castro B.	14.451	
Extensión ¹ 660.000 ha			
Tortuguero	P.N. Tortuguero	22.269	52.266
Extensión ¹ 304.800 ha			
Pacífico Central	Subtotal	6.680	55.000
	P.N. Manuel Antonio	637	55.000
	R.B. Carara	5.242	
	R.B. Cerro las Vueltas	801	
Isla del Coco	P.N. Isla del Coco	2.309	97.235
Extensión ¹ 2.309 ha			
Osa	Subtotal	56.690	15.150
	P.N. Corcovado	42.467	5.375
	P.N.M. Ballena	115	5.875
	P.N. Piedras Blancas	14.025	1.200
Extensión ¹ 424.100 ha	R.B. Isla del Caño	83	2.700
Guanacaste	Subtotal	86.808	78.000
	P.N. Rincón de la Vieja	14.160	
	P.N. Santa Rosa	38.652	78.000
Extensión ¹ 347.800 ha	P.N. Guanacaste	33.996	
Amistad Caribe	Subtotal	197.878	22.400
	P.N. Cahuita	1.106	22.400
	P.N. Barbilla	11.944	
	P.N. La Amistad	174.879	
Extensión ¹ 620.400 ha	R.B. Hitoy Cerere	9.949	
Tempisque	Subtotal	25.451	23.790
	P.N. Barra Honda	2.297	
	P.N.M. Las Baulas	378	22.000
	P.N. Palo Verde	18.650	
	R.B. Lomas Barbudal	2.646	
	R.B. Isla Guayabo	6	
	R.B. Isla Negritos	141	
	R.B. Isla Pájaros	4	
	R.N.A. Nicolás Wessberg	60	
Extensión ¹ 750.800 ha	R.N.A. Cabo Blanco	1.269	1.790
Cordillera Volcánica Central	Subtotal	56.443	
	P.N. Poás	6.619	
	P.N. Irazú	1.256	
	P.N. Braulio Carrillo	47.312	
Extensión ¹ 566.200 ha	P.N. Turrialba	1.256	
Amistad Pacífico	Subtotal	80.341	
	P.N. La Amistad	24.267	
	P.N. Chirripó	50.919	
	P.N. Tapantí	5.155	

1/ La extensión del área de conservación no incluye territorio marino

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 29. Costa Rica: Tenencia de tierra de las Áreas de Conservación según categoría
Abril de 1998**

Área de Conservación	Área Silvestre Protregida	Propiedad estatal		Propiedad privada		Millones de colones adeudados por el Estado ¹
		ha	%	ha	%	
Arenal-Tilarán	P.N. Arenal	7.840	65	4.170	35	334
	P.N. Tenorio	9.768	76	3.119	24	350
	R.B. Alberto Ml. Brenes	7.800	94	500	6	40
Arenal Huetar Norte	P.N. Juan Castro B.	0	0	14.200	100	2.130
Tortuguero	P.N. Tortuguero	73.643	99	420	1	60
Pacífico Central	P.N. Manuel Antonio	324	47	359	53	178
	R.B. Carara	4.550	97	150	3	100
	R.B. Cerro las Vueltas	565	43	735	57	367
Isla del Coco	P.N. Isla del Coco	2.400	100	0	0	0
Osa	P.N. Corcovado	41.788	100	0	0	0
	P.N.M. Ballena	55	100	0	0	0
	P.N. Piedras Blancas	7.633	54	6.467	46	309
	R.B. Isla del Caño	300	100	0	0	0
Guanacaste	P.N. Rincón de la Vieja	14.271	100	0	0	0
	P.N. Santa Rosa	21.922	57	16.745	43	2.512
	P.N. Guanacaste	38.462	99	538	1	81
Amistad Caribe	P.N. Cahuita	858	80	210	20	2.186
	P.N. Barbilla	8.350	65	4.480	35	672
	P.N. La Amistad	186.629	96	7.300	4	325
	R.B. Hitoy Cerere	7.742	85	1.412	15	212
Tempisque	P.N. Barra Honda	1.143	50	1.152	50	173
	P.N.M. Las Baulas	112	100	0	0	0
	P.N. Palo Verde	19.804	100	0	0	0
	R.B. Lomas Barbudal	2.290	100	0	0	0
	R.B. Isla Guayabo	6	100	0	0	0
	R.B. Isla Negritos	141	100	0	0	0
	R.B. Isla Pájaros	4	100	0	0	0
	R.N.A. Nicolás Wessberg	60	100	0	0	0
	R.N.A. Cabo Blanco	1.250	93	100	7	15
Cordillera Volcánica Central	P.N. Poás	4.108	64	2.348	36	352,2
	P.N. Irazú	738	58	527	42	79
	P.N. Braulio Carrillo	41.543	87	6.156	13	923
	P.N. Turrialba	400	32	865	68	130
Amistad Pacífico	P.N. Chirripó	49.550	99	600	1	46
	P.N. Tapantí	4.706	91	455	9	68,3

1/ Costo estimado utilizando un valor de 150.000 colones por hectárea

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 30. Costa Rica: Familias de flora con poblaciones reducidas o en peligro de extinción
1993 y 1998**

Datos	1993	1998
Flora	7	9

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

**Cuadro 31. Costa Rica: Especies de plantas, total de árboles, maderables y en peligro de extinción
1999**

Número de especies	1999
Plantas en Costa Rica	10.000
Árboles	2.000
Maderables	330
En peligro de extinción	40

Fuente: Jiménez, Q. Comunicación personal. 2001.

ÁREAS COSTERO MARINAS

Cuadro 32. Costa Rica: Ecosistemas costeros por litoral 1997-1999 hectáreas

Ecosistema	Total	Caribe	Pacífico
Total general	1.986.297,9	378.478,6	1.607.819,3
Albina	1.542,0		1.542,0
Bosque aluvial o pantano	35.536,5	30.077,4	5.459,1
Bosque de manglar pacífico	34.189,4		34.189,4
Duna y playa tropical	1.405,7	1.379,2	26,5
Embalse	736,2	736,2	
Estuario	31.605,2	506,6	31.098,6
Latifoliado	344.533,4	97.849,9	246.683,5
Pantano	49.267,6	32.143,9	17.123,7
Ríos, lagos y lagunas	5.782,3	4.314,1	1.468,2
Roca	310,2		310,2
Sabana	7.056,9		7.056,9
Sistema agropecuario	1.474.332,4	211.471,3	1.262.861,0

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 33. Costa Rica: Cobertura y fraccionamiento de manglar en el Pacífico 1997-1999

Manglar	1997-1999
Área (ha)	34.189
Número de fragmentos de 0 a 500 ha	72

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 34. Costa Rica: Extensión de las lagunas costeras por litoral 1997-1999

Litoral	Extensión (ha)
Total	1.111
Caribe	953
Pacífico	158

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 35. Costa Rica: Áreas Silvestres Protegidas (ASP) costeras por litoral Septiembre 2001

Categoría de manejo	Total		Litoral Pacífico		Litoral Caribe	
	Cantidad de ASP	Área (ha)	Cantidad de ASP	Área (ha)	Cantidad de ASP	Área (ha)
Total	49	347.875	41	229.145	8	118.730
Parques nacionales	9	131.947	7	99.654	2	32.293
Reservas biológicas	4	478	4	478	0	0
Reservas forestales	1	476	0	0	1	476
Zonas protectoras	1	2.102	1	2.102	0	0
Refugios de vida silvestre	27	153.872	23	68.729	4	85.143
Humedales	5	57.669	4	56.851	1	818
Otras (Reservas naturales absolutas)	2	1.331	2	1.331	0	0

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Cuadro 36. Costa Rica: Áreas Silvestres Protegidas costeras que incluyen áreas marinas Septiembre 2001

Categoría de manejo	Total		Litoral Pacífico		Litoral Caribe	
	Cantidad de ASP	Área (ha)	Cantidad de ASP	Área (ha)	Cantidad de ASP	Área (ha)
Total	11	136.098	8	101.078	3	35.020
Parques nacionales	8	130.669	6	99.482	2	31.187
Reservas biológicas	1	326	1	326	0	0
Reservas forestales	0	0	0	0	0	0
Zonas protectoras	0	0	0	0	0	0
Refugios de vida silvestre	1	3.833	0	0	1	3.833
Humedales	0	0	0	0	0	0
Otras (Reservas naturales absolutas)	1	1.270	1	1.270	0	0

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Cuadro 37. Costa Rica: Cambio en el uso del suelo: embalses por litoral 1997-1999

Litoral	Área (ha)
Total	736
Caribe	736
Pacífico	-

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 39. Costa Rica: Línea costera con uso agrícola por litoral 2001 kilómetros

Litoral	Área (ha)
Total	938
Caribe	83
Pacífico	855

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 38. Costa Rica: Cambio en el uso del suelo: sistema agrícola por litoral 1997-1999

Litoral	Área (ha)
Total	1.472.332
Caribe	211.471
Pacífico	1.262.861

Fuente: Lenin Corrales, a partir de la base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial CCAD. 2001.

Cuadro 40. Costa Rica: Desembarque anual de pesca de las principales especies comerciales 1985-2000

Año	Pesca (tn)		
	Total	Caribe	Pacífico
1985	14.355,6	399,7	13.955,9
1986	16.244,3	298,6	15.945,7
1987	15.302,9	363,6	14.939,3
1988	12.175,2	990,4	11.184,8
1989	14.628,2	511,2	14.116,9
1990	18.056,6	639,8	17.416,9
1991	14.234,7	433	13.801,7
1992	13.810,1	261	13.549,1
1993	12.634,7	198,8	12.436,0
1994	13.578,4	268,2	13.310,2
1995	14.031,0	422,1	13.608,8
1996	20.149,0	436,3	19.712,7
1997	21.568,8	421,1	21.147,7
1998	18.274,2	363,4	17.910,8
1999	21.674,7	665,5	21.009,2
2000	25.815,7	1.050,5	24.765,2

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

Cuadro 41. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces según grandes grupos 1992-2000

Concepto	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total (tn)	13.810	12.635	13.578	14.031	20.149	21.569	18.272,1	21.675	25.816
Pescados	12.024	10.412	10.928	11.511	17.481	19.275	16.493	19.611	23.809
Peces eviscerados	8.559	7.973	7.485	8.043	10.464	14.299	11.050	13.144	15.987
Pelágicos	1.571	616	978	866	4.520	2.166	2.119	2.850	2.762
Tiburón	1.893	1.823	2.465	2.601	2.497	2.810	3.324	3.616	5.060
Mariscos	1.727	2.184	2.516	2.399	2.461	2.066	1.459	1.838	1.605
Camarón	1.490	2.105	2.333	2.189	2.145	1.686	1.347	1.539	1.200
Langosta	179	30	36	97	203	202	43	166	285
Moluscos	58	48	146	113	113	178	69	133	120
Tortuga	43	0	113	101	149	33	86	0	0
Otros	17	39	21	20	59	195	235	226	401

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

**Cuadro 42. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces
según grandes grupos: litoral pacífico
1992–2000**

Grupo	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total (tn)	13.549	12.436	13.310	13.609	19.713	21.148	17.909	21.009	24.765
Pescados	11.983	10.245	10.807	11.287	17.397	19.110	16.300	19.170	23.098
Peces eviscerados	8.527	7.840	7.375	7.846	10.391	14.136	10.909	12.773	15.403
Pelágicos	1.570	615	978	866	4.520	2.166	2.118	2.845	2.738
Tiburón	1.886	1.791	2.455	2.575	2.486	2.809	3.272	3.552	4.957
Mariscos	1.550	2.152	2.482	2.302	2.257	1.843	1.376	1.614	1.269
Camarón	1.489	2.103	2.331	2.184	2.137	1.659	1.304	1.478	1.135
Langosta	3	1	4	5	7	7	3	4	14
Moluscos	58	48	146	113	113	178	69	133	120
Tortuga	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros	16	39	21	20	58	194	233	225	398

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

**Cuadro 43. Costa Rica: Aporte contributivo de los desembarques de peces
según grandes grupos: litoral caribe
1992–2000
toneladas**

Concepto	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total	261	199	268	422	436	421	363	665	1.051
Pescados	41	167	121	224	84	165	193	441	711
Peces eviscerados	33	133	110	197	73	164	141	372	584
Pelágicos	1	2	0	0	0	0	0	6	24
Tiburón	7	32	11	27	11	1	52	64	104
Mariscos	177	32	34	97	204	222	83	224	336
Camarón	1	2	2	4	8	27	43	61	65
Langosta	176	29	32	93	196	196	40	163	271
Moluscos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tortuga	43	0	113	101	149	33	86	0	0
Otros	0	0	0	0	0	0	2	0	3

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

**Cuadro 44. Costa Rica: Hectáreas
de espejo de agua para la acuicultura
según especie cultivada
1997–2000**

Especies	1997	1998	1999	2000
Total (ha)	944,0	1.112,0	1.522,0	1.354,8
Tilapia	60,0	67,8	80,0	95,0
Trucha	3,5	4,2	5,0	5,3
Camarón	875,0	1.034,0	1.430,0	1.250,0
Otros ¹	5,5	6,0	7,0	4,5

1/ Langostino y Bagre

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

**Cuadro 45. Costa Rica: Producción
acuícola por especie
1997–2000**

Especies	1997	1998	1999	2000
Total (tn)	7.451,5	7.884,6	9.324,0	9.708,0
Tilapia	4.817,0	5.346,0	6.588,0	8.100,0
Trucha	152,0	104,0	181,0	250,0
Camarón	2.404,0	2.348,0	2.465,0	1.350,0
Otros ¹	78,5	86,6	90,0	8,0

1/ Langostino y Bagre

Fuente: Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura, Departamento de Estadísticas Pesqueras.

**Cuadro 46. Costa Rica: Exportaciones del sector pesquero
1990-2001**

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Exportaciones del sector pesquero ¹ (Mill \$)	52,38	48,28	87,72	106,14	78,88	92,04	168,14	234,62	227,84	113,4	100,01	131,9
% del total de exportaciones ²	3,0	2,5	3,7	4,0	2,7	2,7	4,5	5,6	4,1	1,7	1,7	2,6

1/ Incluye todo el capítulo 03 del Sistema Arancelario Centroamericano

2/ Las exportaciones totales incluyen las ventas de los regímenes especiales.

Fuente: Instituto Nacional de estadística y Censos, Banco Central de Costa Rica, Dirección General de Aduanas y Promotora del Comercio Exterior

**Cuadro 47. Costa Rica: Porcentaje de la pesca en el Producto Interno Bruto
1990-2000**

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
% del PIB	0,23	0,21	0,20	0,30	0,24	0,33	0,32	0,30	0,27	0,30

Con base en cifras en millones de colones constantes de 1991

Fuente: Banco Central de Costa Rica

**Cuadro 48. Costa Rica: Población en
distritos costeros según censos de población
1973, 1984 y 2000**

Variable	1973	1984	2000
Total	249.278	270.320	327.122
Guanacaste	56.127	54.962	61.514
Puntarenas	128.385	123.643	121.809
Limón	64.766	91.715	143.799

Fuente: Elaborado por el Observatorio del Desarrollo a partir de las cifras del Instituto Nacional de Estadística: Censos de Población 1973, 1984, 2000.

AGUA

**Cuadro 49. Costa Rica: Consumo de agua total y por habitante
1992-2000**

Consumo de agua	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total (1.000 m ³)	92.723,3	96.881,4	97.336,9	99.456,2	105.063,0	110.394,2	118.630,4	140.295,0	157.688,4
Por habitante m ³	28,7	29,1	28,5	28,4	29,2	30,0	31,5	36,4	39,1

Fuente: Elaborado por el Observatorio del Desarrollo a partir de las cifras del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado y Centro Centroamericano de Población

**Cuadro 50. Costa Rica: Consumo estimado de agua subterránea
y superficial por sector productivo
1999**

Sector	Total	Agua superficial	Agua subterránea
Total (m³)	28.260,4	27.466,9	793,5
Agropecuaria	8.811,1	8.489,6	321,5
Industrial	1.054,3	761,5	292,8
Consumo Humano	593,1	445,5	147,6
Turismo	67,2	35,6	31,6
Hidroeléctrica	17.734,8	17.734,8	0,0

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, Departamento de Aguas.

**Cuadro 51. Costa Rica: Población servida por acueducto y por alcantarillado
1993-2000**

Población servida	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Por acueducto	3.089.605	3.210.571	3.262.059	3.219.458	3.402.851	3.368.207	3.574.506	3.402.733
Por alcantarillado	796.206	785.623	788.157	733.168	846.651	761.975	718.237	804.801

Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado

**Cuadro 52. Costa Rica: Porcentaje de habitantes abastecidos directamente
con calidad de agua potable
1989-2001**

Año	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Porcentaje de habitantes	63,6	70,4	73,5	89,8	79,4	87,4	81,3	90,0	84,3	92,2	90,6	93,1	98,5

Fuente: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado, Información sobre calidad del agua en Costa Rica, Enero 1999-Marzo 2000 y Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano y disposición de excretas en Costa Rica a finales del año 2001.

**Cuadro 53. Costa Rica: Viviendas con sistema de disposición de excretas
1992, 1994, 1997 y 2000**

	1992	1994	1997	2000
Cloaca o tanque séptico	552.128	602.798	702.011	755.053
Alcantarilla o cloaca		241.129	227.651	219.728
Tanque séptico		361.669	474.450	535.325

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. Módulo de Vivienda.

**Cuadro 54. Costa Rica: Canon por concepto de aprovechamiento de aguas en concesión
colones por año**

Q	Domésticos	Poblacional	Fuerza	Industrial	Riego	Otros
Aguas Superficiales						
1 l/s	59.000,0	1.050,0		11.550,0	7.970,0	6.950,0
10 l/s				29.970,0	25.970,0	17.750,0
100 l/s			79.050,0	127.550,0	77.970,0	56.750,0
Aguas Subterráneas						
1 l/s	7.000,0	1.550,0		22.050,0	11.050,0	8.750,0
10 l/s		12.550,0		67.050,0	29.050,0	22.250,0
100 l/s		46.050,0		197.050,0	94.050,0	61.250,0

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Departamento de Aguas.

**Cuadro 55. Costa Rica: Concesiones,
permisos y obras relacionadas con
el recurso hídrico
2000-2001**

Actividad	2000	2001
Resoluciones sobre concesiones	574	500
Solicitudes de concesión recibidas	331	606
Permisos de perforación	329	362
Trámites obras en cauce	50	31
Certificación de tipos de cauces	-	99

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía, Departamento de Aguas.

**Cuadro 56. Costa Rica: Número de pozos
perforados mensualmente
1998-2001**

Año	1998	1999	2000	2001
Promedio	34	26	25	32
Enero	37	29	23	25
Febrero	18	36	29	23
Marzo	50	36	23	47
Abril	63	34	23	29
Mayo	19	25	45	40
Junio	50	39	28	40
Julio	24	33	22	29
Agosto	22	25	24	38
Setiembre	38	24	17	34
Octubre	20	8	25	10
Noviembre		11	19	
Diciembre		16	27	

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Departamento de Aguas.

ÁREAS URBANAS

Cuadro 57. Costa Rica: Área de asentamientos urbanos formales e informales 1979 y 1992

Categoría	1979	1992
Uso urbano (hectáreas)	14.792	22.599,2

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras.

Cuadro 58. Costa Rica: Producción de basura diaria por habitante del cantón Central de San José llevada a Río Azul 1990-2000

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Producción de basura (kg/ día)	826	839	864	882	944	944	865	874	898	987	969

Fuente: Municipalidad de San José.

Cuadro 58. Costa Rica: Desechos sólidos tratados en el Relleno Sanitario de Río Azul 1990- 2000

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Desechos (tn)	235.601	242.818	259.990	278.428	301.126	292.439	284.834	295.958	336.568	384.132	387.054

Fuente: Municipalidad de San José.

Cuadro 60. Costa Rica: Cantidad anual de desechos reciclados y reutilizados para el Área Metropolitana 1990- 2000

Años	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Desechos (tn)	35.340	36.423	38.999	41.764	45.169	81.883	79.754	82.868	94.239	107.557	108.375

Fuente: Asociación de Consultores para la Integración y la Acción Regional.

Cuadro 61. Costa Rica: Vehículos totales en circulación 1990-2000

Años	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Número de vehículo	318.642	332.876	373.868	396.379	439.235	477.778	511.670	551.750	594.148	612.300	641.302

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Cuadro 62. Costa Rica: Tránsito promedio diario en las 8 rutas de acceso a San José más congestionadas 1998

Ruta	1998
Zapote, Clínica Carlos Durán	29.290
Desamparados, Río Ocloro	26.150
Santa Ana, Costado sur del Gimnasio Nacional	25.400
Zapote, Plantas de Radio Columbia	24.550
Escazú, 50 Sur y 50 Oeste del Gimnasio Nacional	21.670
Alajuelita, Río María Aguilar	19.315
Sabanilla, Colegio Anastasio Alfaro	14.640
Paso Ancho, Río María Aguilar	14.540

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes

**Cuadro 63. Costa Rica: Población urbana
1990-2000**

Población urbana	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total (miles)	1.238,6	1.271,5	1.303,8	1.324,7	1.352,4	1.369,4	1.392,9	1.419,4	1.440,3	1.576,3	2.249,3	2.305,7
Porcentaje	44,2	44,3	44,4	44,1	44,0	43,7	43,5	43,4	43,1	46,2	59,0	59,1

En la Encuesta de hogares realizada en julio de 1999, el INEC usó un nuevo diseño muestral, que permitió actualizar la calificación de los segmentos de acuerdo con los cambios ocurridos en los últimos años. El incremento de la población en la zona urbana observado en 1999, puede ser explicado en gran parte por esta razón.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Encuesta de Hogares y Propósitos Múltiples.

**Cuadro 64. Costa Rica: Densidad de población del gran área metropolitana
1973, 1984 y 2000**

Distrito de residencia habitual	Densidad de población			Provincia y Distrito de Residencia Habitual	Densidad de población		
	1973	1984	2000		1973	1984	2000
Gran Área Metropolitana	426	576	934	Pozos	167	265	661
San José	4.828	5.412	7.021	Uruca	301	469	799
Carmen	5.666	3.988	2.258	Piedades	216	296	504
Merced	8.707	6.709	5.972	Brasil	169	280	531
Hospital	10.263	8.017	7.217	Alajuelita	1.087	1.483	3.360
Catedral	12.377	9.339	6.765	Alajuelita	5.133	6.369	9.527
Zapote	6.074	6.493	7.321	San Josecito	1.588	2.245	3.935
San Francisco de Dos Ríos	3.821	5.693	8.211	San Antonio	75	138	376
Uruca	891	1.070	3.271	Concepción	3.211	4.213	6.735
Mata Redonda	2.083	2.578	2.526	San Felipe	560	916	5.254
Pavas	1.934	3.393	8.294	Vásquez de Coronado	289	429	833
Hatillo	7.268	12.304	13.019	San Isidro	1.193	1.730	2.977
San Sebastián	8.045	8.814	10.969	San Rafael	258	345	366
Escazú	726	960	1.531	Dulce Nombre de Jesús 20%	31	51	140
Escazú	2.251	2.398	2.854	Patalillo	1.858	3.188	9.421
San Antonio	495	726	1.232	Cascajal 10%			50
San Rafael	515	782	1.476	Tibás	4.368	7.079	8.913
Desamparados	1.157	1.738	3.072	San Juan	5.524	6.632	7.418
Desamparados	10.118	14.308	10.764	Cinco Esquinas	5.168	10.479	2.541
San Miguel	386	570	1.148	Anselmo Llorente	2.552	5.855	7.383
San Juan de Dios	2.169	3.201	5.623	León XIII			20.570
San Rafael Arriba	1.785	2.428	4.202	Colima			
San Antonio	2.463	3.598	4.651	Moravia	683	1.154	1.779
Patarrá	104	179	1.505	San Vicente	2.896	4.592	5.935
Damas	1.703	2.860	5.061	San Jerónimo	73	150	267
San Rafael Abajo	2.893	5.807	11.411	La Trinidad	551	1.165	2.928
Gravilias			5.420	Montes de Oca	2.219	2.577	3.409
Aserri	397	714	1.195	San Pedro	4.921	5.087	5.653
Aserri 60%	397	714	815	Sabanilla	1.941	3.778	6.395
Salitrillos 60%				Mercedes	2.745	3.179	3.719
Mora	89	127	232	San Rafael	366	470	1.092
Colón	89	127	232	Curridabat	977	2.003	3.853
Goicoechea	1.956	2.537	3.755	Curridabat	1.479	3.059	4.701
Guadalupe	10.894	10.285	9.641	Granadilla	1.081	1.449	3.500
San Francisco	7.988	6.276	5.224	Sánchez	209	340	751
Calle Blancos	5.192	6.759	8.193	Tirrases	769	3.056	8.428
Mata de Plátano	455	954	2.090	Alajuela	344	456	802
Ipís	4.834	9.441	9.453	Alajuela	3.730	3.891	4.831
Rancho Redondo	98	119	217	San José	654	1.230	2.436
Purral			8.983	Carrizal	169	198	402
Santa Ana	236	319	559	San Antonio	866	1.322	2.554
Santa Ana	1.028	1.199	1.666	Guácima	153	206	551
Salitral	81	101	166	San Isidro	202	282	457

Provincia y Distrito de Residencia Habitual	Densidad de población		
	1973	1984	2000
Sabanilla	110	113	193
San Rafael	287	460	1.004
Río Segundo	824	1.517	2.064
Desamparados	524	650	1.673
Turrúcares	75	93	167
Tambor	231	375	687
La Garita	94	123	205
Atenas	101	125	195
Atenas	402	498	805
Jesús	54	62	83
Mercedes	143	181	323
Concepción	58	81	127
Poas	138	189	333
San Pedro	273	346	447
San Juan	76	104	251
San Rafael	161	181	360
Carrillos	233	413	750
Sabana Redonda		43	104
Cartago	233	316	481
Oriental	5.644	6.037	5.362
Occidental	4.153	4.774	5.524
Carmen	1.752	2.843	3.803
San Nicolás	332	520	790
Aguacaliente (San Francisco)	50	86	273
Guadalupe (Arenilla)	585	609	945
Tierra Blanca	208	276	365
Dulce Nombre	86	121	166
Llano Grande	64	77	122
Quebradilla		129	247
Paraíso	44	57	111
Paraíso	296	432	968
Santiago	113	130	195
Orosi 25%	4	4	7
Cachí	100	107	141
La Unión	521	915	1.799
Tres Ríos	2.847	3.624	4.178
San Diego	320	715	1.926
San Juan	416	542	2.320
San Rafael	306	573	1.246
Concepción	1.045	1.804	3.494
Dulce Nombre	254	447	785
San Ramón	433	601	1.111
Río Azul	352	1.224	2.063
Alvarado	92	103	150
Pacayas	118	131	181
Cervantes	171	204	306
Capellades	39	39	61
Oreamuno	132	182	297
San Rafael	1.035	1.471	2.361
Cot	232	305	518
Potrero Cerrado	47	51	108
Cipreses	143	201	334
Santa Rosa 50%	10	13	18
El Guarco	135	209	355
Tejar	1.064	1.841	3.103
San Isidro 40%	39	48	71
Tobosi	102	134	264

Provincia y Distrito de Residencia Habitual	Densidad de población		
	1973	1984	2000
Heredia	1.440	2.175	4.159
Heredia	8.021	7.576	7.242
Mercedes	1.567	3.050	4.735
San Francisco	383	1.995	6.474
Ulloa	369	639	1.918
Barva	239	352	604
Barva	4.970	6.208	7.810
San Pedro	371	651	1.143
San Pablo	349	448	977
San Roque	764	1.509	2.664
Santa Lucía	540	859	1.825
San José de la Montaña	60	80	110
Santo Domingo	701	966	1.404
Santo Domingo	6.957	6.800	6.989
San Vicente	559	1.179	1.856
San Miguel	354	542	981
Paracito	714	1.084	1.235
Santo Tomás	645	906	1.507
Santa Rosa	720	997	1.465
Tures	354	475	755
Pará	389	686	1.030
Santa Bárbara	202	313	546
Santa Bárbara	1.935	2.843	4.269
San Pedro	539	754	1.483
San Juan	413	791	1.409
Jesús	170	295	611
Santo Domingo	112	69	93
Purabá		336	568
San Rafael	331	473	768
San Rafael	3.496	5.290	6.416
San Josecito	4.898	5.731	8.728
Santiago	635	1.879	4.583
Angeles	126	178	303
Concepción	69	86	186
San Isidro	222	316	588
San Isidro	492	765	661
San José	113	165	443
Concepción	119	105	255
San Francisco			
Belén	703	987	1.640
San Antonio	1.235	1.679	2.915
Ribera	622	924	1.374
Asunción	361	502	888
Flores	937	1.295	2.163
San Joaquín	1.258	1.333	2.220
Barrantes	636	828	1.221
Llorente	806	1.834	3.274
San Pablo	151	346	2.758
San Pablo	884	1.567	2.758

Los distritos que conforman el GAM se tomaron de la definición adoptada para el censo del año 2000.

Fuente: Elaborado por el Observatorio del Desarrollo a partir de las cifras del Instituto Nacional de Estadística: Censos de Población 1973, 1984, 2000.

**Cuadro 65. Costa Rica: Concentraciones de contaminantes en el aire en zonas urbanas
1996, 1997, 1999**

Variables	Unidades	1996	1997	1999	Valor guía
Dióxido de nitrógeno NO ₂	µg/m ³	41,3	31,9	43,8	40 µg/m ³ (OMS)
Partículas totales TSP	µg/m ³	223,9	195,0	230,0	75 µg/m ³ (EPA)
Ozono superficial O ₃	µg/m ³	39,2	65,1	43,5	60 µg/m ³ (OMS)
Partículas PM ₁₀	µg/m ³	52,1	41,0	49,8	50 µg/m ³ (EPA)
Monóxido de Carbono CO	ppm	11,1	9,4	9,9	9 ppm (OMS)

Fuente: Universidad Nacional, Laboratorio de Contaminantes.

ATMÓSFERA

**Cuadro 66. Costa Rica: Emisiones totales de gases de efecto invernadero según actividad
1990 y 1996**

Actividad	Emisiones totales (Gg)							
	TOTAL	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂ O	NO _x	NMVOC	SOx Halocarbuos
1990								
Total	4.404,4	3.843,5	331,4	162,0	0,7	33,5	33,3	
Energía	2.665,6	2.381,4	215,4	5,3	0,1	30,1	33,3	
Procesos industriales	367,9	367,9						
Agricultura	139,8		14,26	124,5	0,5	0,6		
Cambio de uso de la tierra	1.210,6	1.094,2	101,8	11,6	0,1	2,9		
Manejo de desechos	20,5			20,5				
1996								
Total	4.047,7	3.583,5	206,4	185,8	7,4	27,9	33,9	2,0 0,7
Energía	4.287,5	4.137,6	101,3	0,5	0,1	24,7	21,6	2,0
Procesos industriales	431,0	417,1			0,5	0,1	12,3	0,7
Agricultura	152,4		12,0	133,2	6,7	0,5		
Cambio de uso de la tierra	-864,6	-971,2	93,2	10,7	0,1	2,7		
Manejo de desechos	41,4			41,4				

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 67. Costa Rica: Distribución porcentual de las emisiones por tipo de gas según actividad
1990 y 1996**

Actividad	Total	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂ O	NO _x	NMVOC	SOx Halocarbuos
1990								
Total	100,0	87,3	7,5	3,7	0,0	0,8	0,8	
Energía	100,0	89,3	8,1	0,2	0,0	1,1	1,2	
Procesos industriales	100,0	100,0						
Agricultura	100,0		10,2	89,1	0,4	0,4		
Cambio de uso de la tierra	100,0	90,4	8,4	1,0	0,0	0,2		
Manejo de desechos	100,0			100,0				
1996								
Total	100,0	88,5	5,1	4,6	0,2	0,7	0,8	0,0 0,0
Energía	100,0	96,5	2,4	0,0	0,0	0,6	0,5	0,0
Procesos industriales	100,0	96,8			0,1	0,0	2,9	0,2
Agricultura	100,0		7,9	87,4	4,4	0,3		
Cambio de uso de la tierra	100,0	112,3	-10,8	-1,2	0,0	-0,3		
Manejo de desechos	100,0			100,0				

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 68. Costa Rica: Emisiones netas por tipo de gas
1990 y 1996**

Año	Emisiones totales (Gg)								
	TOTAL	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂ O	NO _x	NMVOC	SO _x	Halocarburos
1990	100,0	87,3	7,5	3,7	0,0	0,8	0,8		
1996	100,0	88,5	5,1	4,6	0,2	0,7	0,8	0,0	0,0

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 69. Costa Rica: Emisiones de gases
de efecto invernadero
1990 y 1996**

Actividad	1990	1996
Total (Gg)	4.404,4	4.047,4
Energía	2.665,6	4.287,5
Procesos industriales	367,9	431,0
Agricultura	139,8	152,4
Cambio de uso de la tierra	1.210,6	-864,6
Manejo de desechos	20,5	41,1
Total CO ₂ equivalente 20 años	14.231,2	16.600,4
Total CO ₂ equivalente 100 años	7.442,1	9.991,4

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 70. Costa Rica: Emisiones de gases de efecto invernadero en el sector energía
1990, 1996-1999**

Valores absolutos y relativos

Gases	Valores absolutos (Gg)					Valores relativos (porcentajes)				
	1990	1996	1997	1998	1999	1990	1996	1997	1998	1999
Total	2665,6	4.287,50	4.235,98	5.019,93	5.087,71	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
CO ₂	2381,4	4138,6	4.065,44	4.817,66	4.871,61	89,3	96,5	96,0	96,0	95,8
CO	215,4	101,3	103,25	129,96	139,87	8,1	2,4	2,4	2,6	2,7
CH ₄	5,32	0,5	0,5	0,52	0,56	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
N ₂ O	0,12	0,1	0,11	0,11	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NO _x	30,05	24,7	23,15	27,41	28,81	1,1	0,6	0,5	0,5	0,6
NMVOC	33,33	21,6	22,17	24,15	26	1,3	0,5	0,5	0,5	0,5
SO _x		1,8	2,23	2,55	2,5		0,0	0,1	0,1	0,0
Partículas		0	19,12	17,56	18,25			0,5	0,3	0,4

Cifras preeliminares

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 71. Costa Rica: Distribución por-
centual de las emisiones en el sector energía
1996**

Sector	Porcentaje
Total	100
Transporte	64
Industria	15
Gen térmica	9
Agro	5
Comercial	3
Residencial	2
Otros	2

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 72. Costa Rica: Emisiones en el sector transporte
1996**

Combustible	Emisión (Gg)							
	Total	CO ₂	CO	CH ₄	NO _x	N ₂ O	NM VOC	SO ₂
Total	2.756,4	2.622,6	97,0	0,47	15,1	0,1	20,1	0,98
Gasolina	1.462,2	1.347,8	91,6	0,4	4,0	0,05	18,1	0,23
Diesel	1.223,5	1.206,3	4,9	0,07	9,6	0,05	1,85	0,76
Diesel (Marítimo)	70,5	68,5	0,46	0,30	1,5	0,0	0,10	0,0

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 73. Costa Rica: Emisión o absorción
de CO₂ por cambio en el uso de la tierra
según sección
1996**

Sección	Emisión (absorción) Gg
Conversión de bosques	3.366,5
Tierras abandonadas	-2.019,6
Fijación en plantaciones	-2.318,1

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 74. Costa Rica: Absorción de CO₂ en
plantaciones forestales
1996**

Especie	Área plantada Absorción de CO ₂	
	Kha	Gg
Total	-	2.318,1
Melina	47,33	1.132,3
Eucalipto	9,70	232,2
Teca	14,62	193,0
Pino	4,27	81,0
Ciprés	4,91	81,0
Laurel	17,04	191,2
Pochote	20,33	228,1
Jaúl	1,66	21,9
Terminalia Ivorensis	2,48	51,2
Otras	16,83	188,8
Subtotal	139,17	2.400,6
Cosecha comercial		82,5

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 75. Costa Rica: Emisión relativa de gases de efecto invernadero con respecto a su potencial
de calentamiento global, para un horizonte de 20 y de 100 años.
Año referencia 1996**

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC
Emisión Gg	3.583,50	185,8	7,4	0,724
Horizonte 20 años				
Potencial de calentamiento global	1	56	280	746
Total relativo	3.583,50	10.404,80	2.072,00	540,1
Contribución relativa %	21,6	62,7	12,5	3,2
Horizonte 100 años				
Potencial de calentamiento global	1	21	310	293
Total relativo	3.583,50	3.901,80	2.294,00	212,1
Contribución relativa %	35,9	39,1	22,9	2,1

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional.

**Cuadro 76. Costa Rica: Consumo de sustancias que agotan la capa de ozono
1992-2000**

Año	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Toneladas de SAOs	489	530	485	490	864	606	664	655	619

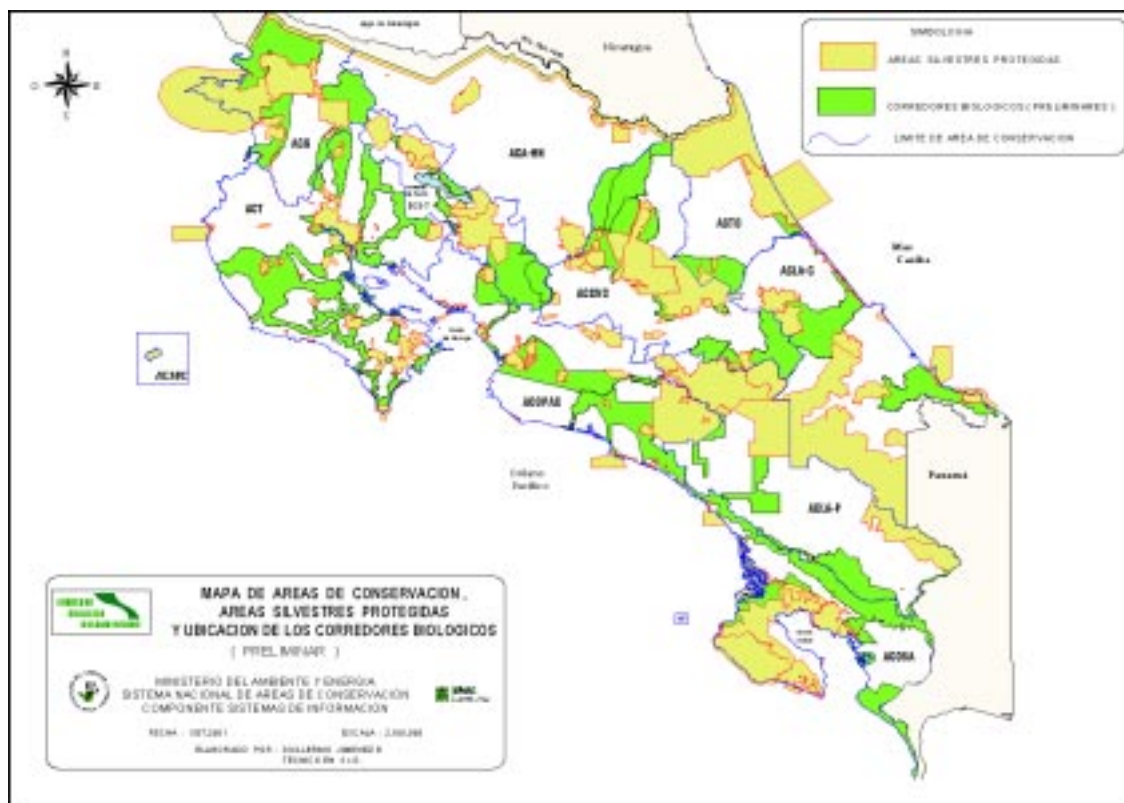
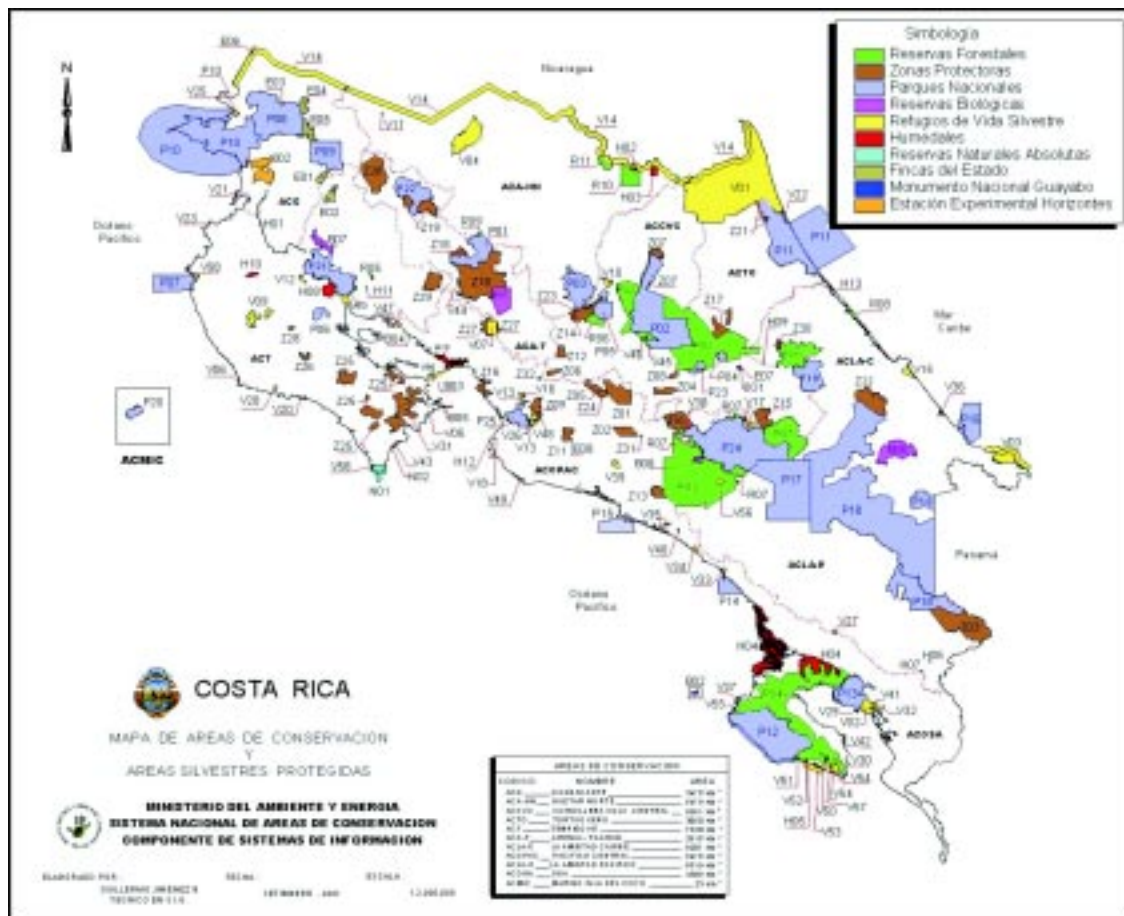
SAOs: Sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Fuente: Ministerio del Ambiente y Energía. Comisión Gubernamental del Ozono.

ABREVIATURAS	
--------------	--

¢	Colones
\$	Dólares
%	Porcentaje
Gg	Gigagramos
ha	Hectáreas
hab.	Habitantes
km ²	Kilómetros cuadrados
km ³	Kilómetros cúbicos
m ³	Metros cúbicos
l	litros
Mill	Millones
tn	Toneladas métricas

Anexo 2: Mapas



Bibliografía

- Alfaro M. y Herrera, M., 2000: *Trabajadores forestales: Una fuerza laboral que crece*. Parte I y II en Desde El Bosque. Año 2, N° 2 y 3. San José. Cámara Costarricense Forestal.
- Alfaro, A., 2002: Comunicación personal FUNDECOOPERACION.
- Alfaro, M.R., 1999: *Informe "Calidad del aire en San José y otros puntos del Gran Área Metropolitana"*, Universidad Nacional.
- Alvarez, M., 1999: *Una fecha para recordar. 2 de febrero. Día Mundial de los Humedales*. Instituto Nacional de Biodiversidad y Ministerio del Ambiente y Energía.
- Astorga, Y., Coto, J.M., 1996: "Situación de los recursos hídricos en Costa Rica", en J. Reynolds Vargas, editora, *Utilización y manejo sostenible de los recursos hídricos*, Editorial Fundación UNA.
- Barrantes et al. 1999: *Evaluación de los planes de manejo forestal autorizados en el período 1997-1999 en la Península de Osa*. Cumplimiento de normas técnicas, ambientales e impacto sobre el bosque natural. Informe para Fundación Cecropia.
- Barrantes, G. y Castro, E., 1998: *Valoración Económico Ecológico del Agua en Costa Rica: Internalización de los servicios ambientales*. Documento preparado para el Ministerio de Ambiente y Energía. San José.
- Barrantes, G. y Castro, E., 1999: *Estructura tarifaria hídrica ambientalmente ajustada: internalización del valor de variables ambientales*. SEED. Estudio elaborado para Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH).
- Barrantes, G., 2000: *Aplicación de Incentivos a la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica*. Documento Preparado para el Sistema Nacional de Areas de Conservación (SINAC).
- Bien, A. 2001: *Consolidación administrativa y económica del sistema de áreas protegidas de Costa Rica: Diagnóstico rápido. Revisión de literatura y criterio de expertos referente a los problemas prioritarios administrativos, legales y financieros*. Octubre. Mimeografiado.
- Boyce, J., Fernández-González, Á., Fürst, E. y Segura-Bonilla, O., 1994: *Café y desarrollo sostenible: del cultivo agroquímico a la producción orgánica en Costa Rica*, Heredia, Costa Rica: Editorial Fundación UNA.
- CADETI (Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras), 1998: Primer Taller de Sensibilización, Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras. San José.
- CADETI (Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras), 1999: Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación y Desertificación de Tierras. San José.
- Calder, Ian R., 2000: *The Blue Revolution: Land use and integrated water resources management*, Earthscan.
- CATIE, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2001: *La tala ilegal en Costa Rica: Un análisis para la discusión*. Turrialba.
- CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo), 1998: *Estado del ambiente y los recursos naturales en Centroamérica 1998*, Costa Rica.
- Chacón, O., 2000: Entrevista con el Director de Operaciones de Sistemas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
- Chaverri, F., 2001: "Situación general del uso de agroquímicos en Costa Rica, su impacto en la salud y el ambiente" en PLAGSALUD, Foro Emaús, Rel-UITA, 2001, pp. 34-37.
- Chávez, G. 2001: Comunicación personal. SINAC-MINAE
- Contraloría General de la República, 2000: *Fiscalización sobre el tratamiento de los desechos líquidos domésticos*. División de Fiscalización Operativa y Evaluativo. San José.
- Contraloría General de la República, 2000: *Fiscalización sobre los planes de manejo para el aprovechamiento forestal*. División de Fiscalización Operativa y Evaluativo. San José.
- Contraloría General de la República, 2001: *Informe del estudio sobre la contaminación del aire por emisiones de vehículos en el Área Metropolitana de San José*. División de Fiscalización Operativa y Evaluativo. San José.
- Cornejo, J., Hilburn, J. y Gómez R., J. 2000. *Estudio del comportamiento de las lapas rojas (Ara macao) en cautividad y liberadas, en el centro de liberación de la playa San Josecito*. Informe técnico. Fundación Restauración de la Naturaleza, Alajuela. (Ambos citados por Carlos Drews).
- Corrales, L. 2001: Base de datos digital del mapa de vegetación de Centroamérica Banco Mundial. CCAD.
- Corredor Biológico Mesoamericano, 2001: Boletín Puentes de vida. No. 3. Agosto. San José.
- Corredor Biológico Mesoamericano, 2002: Boletín Puentes de vida. No. 4. Enero. San José.
- Cortés, J., 1991: "Ambientes y organismos marinos del refugio nacional de vida silvestre Gandoca-Manzanillo, Limón. Costa Rica". En: Revista Geostmo, vol. V, núm. 1 y 2. Instituto Geográfico Nacional y Departamento de Geografía, Universidad de Costa Rica. San José.

- Cortés, J., 1998: "La zona marino-costera y la conservación de la biodiversidad". En: El Jabirú. Boletín del Área de Conservación Tempisque. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
- Coto, M., 2000: Entrevista con el Director de Operaciones del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).
- CRUSA. 2001: *Informe de Avance Foro Ambiental "Hacia una propuesta de agenda ambiental"*. Mimeografiado. Obtenido por medio de Alonso Matamoras, miembro del grupo de trabajo de Áreas Protegidas del Foro.
- Drews, C., 2001: Entrevista y correo electrónico. Académico del PRMVS-UNA. Setiembre, 2001.
- Espinoza, N., Gatica, J. y Smyle, J. (1999): *El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural. San José Costa Rica*. Unidad Regional de Asistencia Técnica (RUTA). Serie de Publicaciones RUTA.
- ESTADO DE LA NACIÓN, 2001.
- FMAM-PNUD. 2001: *Ecoturismo comunitario y conservación de la biodiversidad en Costa Rica*. Programa de Pequeñas Donaciones-Costa Rica. Mimeografiado. p. 1.
- FONAFIFO, Fondo Nacional del Financiamiento Forestal, 2001: *Informe Pago de Servicios Ambientales*. San José.
- GEO. Estadísticas Ambientales de América Latina y del Caribe. Observatorio del Desarrollo – Universidad de Costa Rica – PNUMA. 2001
- Gómez, A., 1996: "Condiciones hidrogeológicas en Costa Rica", en J. Reynolds, editora, *Utilización y manejo sostenible de los recursos hídricos*, Editorial Fundación UNA.
- Gómez, A., 2000: Entrevista con la hidrogeóloga del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA).
- Gómez, A., Rodríguez, H. y Losilla, M. 1991: "Mapa hidrogeológico del Valle Central de Costa Rica", en José Gracia Buendía, editor, *El deterioro ambiental en Costa Rica: balance y perspectivas. Memoria del I Congreso Ambiental de Costa Rica*, Fundación de Parques Nacionales, Fundación de Educación Ambiental, Universidad de Costa Rica, San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, pp. 105-108.
- Hernández, J. 2001: *Antecedentes y diagnóstico de la situación actual de la cría en cautiverio del tepezcuintle (Agouti paca) en Costa Rica*. MINAE-SINAC, ACCVC. Documento presentado en el Taller "Análisis de los Zoonocriaderos en Costa Rica, con énfasis en Tepezcuintles (Agouti paca)". INBio-SINAC-FN. 6 y 7 de setiembre, INBio, 2001.
- Hilburn, J. y Higgins, K., 2001: *Centro de Liberación San Josecito, Costa Rica: Reporte de campo 1998-2000*. Fundación Restauración de la Naturaleza, Alajuela.
- ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), 1990: *PLAMAGAM. Plan maestro de abastecimiento de agua potable de la Gran Área Metropolitana. Informe final. Tomo I. Resumen ejecutivo*, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), 2001: *"Informe Anual 2000. Programa de control de calidad del agua para consumo humano en los acueductos operados por AyA"*. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Laboratorio Nacional de Aguas. San José.
- ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), 2000a: *Información sobre calidad del agua en Costa Rica, Enero 1999-Marzo 2000*, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Julio. San José
- ICAA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados), 2000b: *Estado de contaminación en la cuenca 24 Virilla-Tárcoles*, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Mayo.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional), 2000: Primera comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, San José.
- IMT, SIDA, Consejo Científico Sueco, INBio, 2001. En MINAE, 2002.
- INCOPESCA (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura), 2002. Departamento de Estadísticas Pesqueras. San José.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), 2000: Módulo de vivienda de la encuesta de hogares. San José.
- INEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos (2000). Censo de población 2000. San José.
- Kapelle, M; Castro M., Acevedo, H., Monge H., González, L., Cordero, P., Méndez, E. *Ecosistemas del Área de Conservación Osa (ACOSA)*. Serie "Ecosistemas de las Áreas de Conservación de Costa Rica", Vol. 1. Ilustraciones: Francisco Quesada. Proyecto ECOMAPAS. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE). Editorial INBio, Santo Domingo de Heredia, En prensa.
- Losilla, M., 2000: Comunicación personal con el hidrogeólogo que coordinó la producción de los mapas de los acuíferos Barva y Colima con el British Geological Survey (BGS), el SENARA y el ICAA.
- Lutz, E., S. Pagiola, and C. Rei che, eds. 1994. Economic and institutional analyses of soil conservation projects in Central America and the Caribbean. A CATIE-World Bank Project. World Bank Environment Paper 8. Washington, D.C.: The World Bank.
- Madrigal, M., 2001: *Diagnóstico situacional de las áreas silvestres protegidas de Costa Rica*. Confederación Costarricense de Guadaparques. San José.

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), 2002. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria.
- Mata, A.V., 2001: Comunicación personal con la bacterióloga del Laboratorio de Aguas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA).
- Mata, E. 2001: (Correo electrónico). PNUD, Pequeñas Donaciones. Octubre, 2001.
- McKkenzie, T. 2000: *Actualización de la metodología estadística para el sector forestal industrial de Costa Rica. Proyecto de Cooperación en los sectores forestales y maderero*. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. San José,
- MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), 2001: *Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Documento de consulta: El sector forestal del tercer milenio en Costa Rica*, Febrero.
- MINAE, 1998: *I Informe de País a la COP*. Obando, V., García, R. SINAC, INBio. Mimeografiado. <http://www.minae.go.cr/estrategia>.
- MINAE, 2000: Informe de País al Convenio de Diversidad Biológica, 1998
- MINAE, 2002: *II Informe de País a la COP*. Eds. Obando, V., Sevilla, L., Marín, P. SINAC, INBio, UICN-WCMC, CCAD-CBM. Mimeografiado. <http://www.minae.go.cr/estrategia>.
- MINAE, INBio, 1999: *Identificación de productos de la biodiversidad en las áreas de conservación*. Programa Conjunto INBio-SINAC. Editorial de La Nación. p. 3, 36-40.
- MINAE, SINAC, INBio. 1998. I Informe de País al CDB. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Mimeografiado.
- MINAE. 2000. Marco programático en materia de biodiversidad. Elaborado para el Fondo Global Ambiental. Eds. Sevilla, L., Marín, P., Matamoros, A., Rojas, M., Guereña, A. Mimeografiado.
- MINAE. 2001: *Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad (ENB)*. Costa Rica. Eds. Obando, V., García, R., Sevilla, L., Marín, P. PNUD, SINAC, INBio. San José, Costa Rica. <http://www.minae.go.cr/estrategia>.
- MINAE-SINAC, ICT, INBio. 2001: *Biodiversidad y turismo en Costa Rica. Estudio de Caso presentado al Programa de Apoyo a la Planificación en Biodiversidad*. PNUMA/PNUD-GEF. Eds: Obando, V., y Zamora, N. Mimeografiado.
- MIRENEM, MNCR, INBio, 1992: *Estudio Nacional de Biodiversidad*. Estudio Nacional de Biodiversidad. PNUMA. Mimeografiado.
- Monge, L., 2001: *Planificación participativa del Corredor Biológico Mesoamericano. Sección Costa Rica*. Programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. Consultoría. Mayo del 2001. San José, Costa Rica.
- Morera, S., 2000: Entrevista con el hidrogeólogo del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).
- Obando, V. 2002. *Biodiversidad en Costa Rica: Estado del conocimiento y gestión*. Resumen del Estudio Nacional de Biodiversidad. Estrategia Nacional de Biodiversidad. MINAE-SINAC-INBio. En prensa.
- Observatorio del Desarrollo, 2001: "El agua en Costa Rica: abundante pero vulnerable", Información para la toma de decisiones, Año 3, No. 6, Abril-Mayo.
- Paniagua, conversación personal, 2002 biodivers
- PDR, Diagnóstico Rural Participativo, Península de Osa. Mimeo, 1995
- PLAGSALUD, Foro Emaús, Rel-UITA, 2001: Memoria del Foro Sectorial. El uso de los plaguicidas y su relación con el desarrollo en Costa Rica. Foro Emaús. Proyecto PLAGSALUD.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 2000a: *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 2000b: GEO América Latina y el Caribe: Perspectivas del medio ambiente, San José: PNUMA.
- Proyecto Estado de la Nación, 1999: VI Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José
- Proyecto Estado de la Nación, 2000: *VII Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. San José.
- Proyecto Estado de la Región, 1999: Informe Estado de la Región en Desarrollo Humano Sostenible. San José.
- República de Costa Rica, 1997: *Reglamento para la calidad del agua potable*. San José.
- Reynolds, J., 1991: *Soil nitrogen dynamics in relation to groundwater contamination in the Valle Central, Costa Rica*, Ph.D. diss., Michigan University.
- Reynolds, J., editora, 1996: "Las aguas subterráneas de Costa Rica: un recurso en peligro", en Jenny Reynolds, J., editora, 1996. : *Utilización y manejo sostenible de los recursos hídricos*, Editorial Fundación UNA, 1996.
- Rodríguez, E. 2001: (entrevista). Coordinador Técnico del CBM-Costa Rica.
- Sage, L y Quirós, R. 2001. *Proyección del volumen de madera para aserrío proveniente de las plantaciones de melina, teca y otras fuentes. Documento técnico del proyecto de mercadeo e industrialización de madera proveniente de plantaciones forestales*, TCP/COS/006/(A). San José, Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

- Scherr, S.J., 1999: "Soil Degradation: A threat to Developing-Country Food Security by 2020?", Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 27, International Food Policy Research Institute, Washington D.C., February.
- SENARA (Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento), 2000: *Boletín de aguas subterráneas*, Número 2, Setiembre.
- Sierra, Claudine, Vartanián Daniel y Jorge Polimeni, 2001.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación), 2002. Sistemas de Información.
- SOCIEDAD CIVIL, Ministerio del Ambiente y Energía.
- SOGREAH-GCA-SINERGIA 69, 2000: Plan de manejo integrado de la cuenca del río Reventazón, Instituto Costarricense de Electricidad, Marzo.
- TCA (Tribunal Centroamericano del Agua), 2000a: "Denuncia pública: Comités Ambientales presentaron denuncia pública por contaminación de los acuíferos en las zonas de recarga del Volcán Poás, Costa Rica, por la producción de helechos para exportación", en http://www.tragua.com/Denuncia_Helechos.htm.
- TCA (Tribunal Centroamericano del Agua), 2000b: "Juzgamiento del caso: El Comité Pro Ambiente y Salud La Uruca y el Sr. Freddy Pacheco denuncian a la empresa BERTHIER EBI S.A., al Ministerio de Ambiente, al Ministerio de Salud y a la Municipalidad de San José por promover, autorizar e iniciar las obras preliminares de un relleno sanitario sobre los mantos acuíferos Colima Superior y Colima Inferior del Valle Central, Costa Rica", en http://www.tragua.com/Denuncia_Carpio.htm.
- Thomas, D.S. y Middleton, J. 2000: *Desertification: exploding the Myth* Wiley Chichester, 1994 citado en Le Monde Diplomatique. Noviembre.
- USACE (United States Army Corps of Engineers), 1996: *Evaluación de los recursos de agua de Costa Rica*, Julio.
- USACE (United States Army Corps of Engineers), 1996: *Evaluación de los recursos de agua de Costa Rica*, Julio.
- USEPA (United States Environmental Protection Agency), 1998: "40 CFR Parts 141 and 142 [WH-FRL-5988-7] National Primary Drinking Water Regulations: Disinfectants and Disinfection Byproducts Notice of Data Availability", *Federal Register*, Vol. 63, No. 61, Tuesday, March 31, 1998, Proposed Rules, pp. 15674-15692.
- Valverde, José M., 2001: *Sistematización del proceso de Construcción de una agenda XXI - local en el Área de Conservación Osa (ACOSA)*. DIRECCIÓN
- Villalobos, C., 2002: "Área temática de recursos marino costeros". En: *Hacia una propuesta de agenda ambiental*. Patrocinado por Fundación CR-USA, CATIE, Corredor Biológico Mesoamericano, UCI, WCS, CONARE-CENAT. San José.
- Villalta, R., 2000: "Áreas estratégicas de trabajo institucional", en *Nuestro Aporte* (ICAA), No. 22, cuarto trimestre, pp. 6-8.
- WRI, UICN, PNUMA. 1992. *Estrategia Global para la Biodiversidad. Guía para quienes toman decisiones*. WRI Publications. p. 9.

Reconocimientos

La publicación de este informe ha sido posible gracias a la colaboración de una gran cantidad de personas e instituciones, que se mencionan a continuación.

Puntos focales en el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) durante la primera fase de elaboración del informe ¹

Tierra y alimentos: Eduardo Madrigal, Ricardo Valerio, Carlos Calvo, Emel Rodríguez (CBM); *Bosques:* Guido Chaves, Alfonso Barrantes (ONF), Jorge Rodríguez Quirós (PNUD), Ricardo Ulate; *Biodiversidad:* Juan Rodríguez, Marta Liliana Jiménez, Lesbia Sevilla; *Agua:* Marcos Solano, José Miguel Zeledón, Nimia Rivera, Luis Gámez; *Áreas costeras y marinas:* Jorge Rodríguez, Jenny Asch, Gerardo Artavia; *Asentamientos humanos:* Miguel Madrigal, Luis Rojas, Carmen Roldán, Carlos Barboza; *Atmósfera:* Roberto Villalobos, Eladio Zárate; *Desastres:* Ulfrán Murillo, Sonia Espinoza, Luis Quirós, José Joaquín Matarrita.

Expertos consultados para el perfil de la problemática ambiental e identificación de variables básicas

Tierra y alimentos (facilitador: Eduardo Madrigal, MINAE): Anabelle Araya (Instituto Geográfico Nacional), Ricardo Valerio (MINAE), Roberto Azofeifa (MAG), Gerardo Artavia (MINAE-SINAC), Luis Calvo (MAG), Roberto Fuster (IDA), Pieter Dercksem (MAG-FAO), Marta Muñoz (BCCR), Ronald Arrieta (UCR); *Bosques (facilitador: Guido Chaves, MINAE):* Alfonso Barrantes (ONF), Juvenal Valerio (ITCR), Eladio Chaves, Quirico Jiménez (INBio), Edgar Gutiérrez Espeleta (OdD-UCR), Gina Vargas; *Biodiversidad (facilitadora: Marta Liliana Jiménez, MINAE):* Lesbia Sevilla (SINAC-MINAE), Vilma Obando (INBio), Alberto Salas (UICN), Amos Bien, Mario Rojas, Daniel Briceño (UCR); *Áreas costeras y marinas (facilitadora: Jenny Asch, MINAE):* Mirna López (UCR), Dora Ingrid Rivera (ECB-UNA), Berny Marín (INCOPESCA), Paula González (OdD-UCR); *Agua (facilitador: Álvaro Fernández, OdD/UCR):* Enid Gamboa (MINAE), Alberto Quirós (IMN), Rafael Chacón (ICE), Guillermo Mena (CNFL), Carlos Burgos (MOPT); *Áreas urbanas (facilitadora: Etilda Morales, MINAE):* Alicia Acosta Garro (AyA), José Araya Pochet (UCR), Eugenio Androberto (MINSAL); *Atmósfera superior y ozono (facilitador: Roberto Villalobos, MINAE):* Alfonso Liao Lee, Juan Valdés (UNA); *Desastres naturales (facilitador: José Joaquín Matarrita, MINAE):* Teresita Aguilar (UCR), Juan Carlos Fallas, Pascal Girot (PNUD-UCR).

Colaboradores especiales por temas¹

Tierra y alimentos: Eduardo Madrigal, Analucía Hernández (OdD-UCR, CADETI), Roberto Azofeifa (MAG), María Virginia Cajiao (consultora, CADETI); *Bosques:* Guido Chaves y Mariano Espinoza (SINAC-MINAE), Alexandra Sáenz (FONAFIFO), Oscar Sánchez Chaves (FONAFIFO); *Biodiversidad:* Vilma Obando (INBio), Lesbia Sevilla y Patricia Marín (SINAC-MINAE); *Agua:* Andrés Phillips, María Guzmán, Marco Jaubert (ICE), Álvaro Fernández (OdD-UCR), Viviana Blanco (OdD-UCR); *Áreas costeras y marinas:* Jenny Asch (SINAC-MINAE); *Atmósfera:* Roberto Villalobos, Alfonso Liao, Rita Chacón, Juan Valdés (UNA); *Sociedad civil:* Jorge Polimeni y Marvin Fonseca; *Educación ambiental:* Marta Eugenia Álvarez (SINAC-MINAE); *Anexo estadístico:* Hazel Brenes y Kathya Piedra (OdD-UCR).

Edición

Isabel Avendaño y Álvaro Fernández (OdD-UCR).

Supervisión

Luis Alberto Rojas Bolaños (Enlace Técnico Nacional, Corredor Biológico Mesoamericano), Ricardo Ulate (Director de Cooperación Internacional, MINAE) y Edgar Gutiérrez-Espeleta (OdD-UCR).

Revisión

Kakuko Nagatani-Yoshida, Kaveh Zahedi y María Eugenia Arreola (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe); Elizabeth Odio Benito, ministra, Ministerio de Ambiente y Energía.

Diseño de portada, diagramación, fotografías e ilustración

Roberto Burgos S.

Coordinación general del informe

Edgar Gutiérrez-Espeleta

Un agradecimiento especial a las direcciones generales del Sistema Nacional de Áreas de Conservación y el Instituto Meteorológico Nacional (MINAE), así como al Instituto Nacional de Biodiversidad, la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras y la Fundación de Parques Nacionales, por el apoyo desinteresado y entusiasta en la elaboración de este informe.

¹ Salvo indicación al contrario, se trata de funcionarios del MINAE.

