

La Cuenca del Canal:

deforestación,
urbanización y
contaminación.



Smithsonian Tropical
Research Institute



**LA CUENCA DEL
CANAL:**
DEFORESTACIÓN,
CONTAMINACIÓN Y
URBANIZACIÓN

LA CUENCA DEL CANAL: DEFORESTACIÓN, CONTAMINACIÓN Y URBANIZACIÓN

**PROYECTO DE MONITOREO DE LA CUENCA DEL CANAL DE
PANAMA (PMCC).
SUMARIO EJECUTIVO DEL INFORME FINAL.**

Editores:

Stanley Heckadon-Moreno, Roberto Ibáñez D. y Richard Condit



Smithsonian Tropical
Research Institute



333.7

H355 Heckadon Moreno, Stanley

La Cuenca del Canal : deforestación, urbanización y contaminación

Stanley Heckadon Moreno, Roberto Ibáñez;

Compiladores: Amelia Sanjur, Salomón Aguilar, Tomás García

Ilustradores Ricardo Barranco y otros.

Panamá: Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 1999.

120p. : il. ; 25cm.

ISBN 9962-614-00-7

1. RECURSOS NATURALES — PANAMA

2. ECOLOGIA TROPICAL

3. CUENCA DEL CANAL DE PANAMA

1. Título.

Edición: María Eugenia Mann

Diseño gráfico: Ricardo Ledezma Bradley

Foto del águila en la portada, cortesía del Patronato de Amigos del Aguila Harpía

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

Apartado 2072

Balboa, Ancón, República de Panamá

Central de teléfono: 227-6022 / 212-8000

Fax central: 212-8146

Impreso por Imprelibros S.A.

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

CONTENIDO

Prólogo	9
Introducción	17
I. La Cobertura Boscosa	
1. Metodología	31
2. Superficie en bosques	32
3. Edad de los bosques	38
4. Número y distribución de especies	38
5. Producción de biomasa	42
6. Reforestación	44
II. Las Poblaciones de Animales Vertebrados	
1. Metodología	47
2. Diversidad de vertebrados y alteración humana	48
3. Aves del sotobosque	50
4. Mamíferos y aves de caza	51
5. Los anfibios	52
III. La Hidrología y Los Suelos	
1. Metodología	57
2. Cuenca experimental de Agua Salud: El agua y el suelo en cuencas con y sin bosques	62
3. Afluentes mayores y menores	66
4. Erosión y sedimentación en los ríos principales	70
5. La creciente contaminación de las aguas	72
6. El modelo hidrológico TOPMODEL	82
IV. Las Poblaciones Humanas	
1. Metodología	85
2. Crecimiento de la población 1950-1990	88
3. La población en los Parques Nacionales	92
4. Chilibre y Chilibrillo: subcuencas con mayor población e industrias	94
5. Santa Rosa: un corregimiento que expulsa población	100
Conclusiones	103
Agradecimientos	107
Glosario	112
Bibliografía	114

MIEMBROS DEL PMCC

Formulación del Proyecto

Dr. Richard Condit, STRI
Dr. Stanley Heckadon-Moreno, STRI

Dirección del Proyecto

Dr. Roberto Ibáñez D., Director (1997-1999)
Dr. Alexis Baules, Director (1996-1997)

Comité Ejecutivo

Dr. Stanley Heckadon-Moreno, STRI
Lic. Aristides Lorlesse, ANAM
Ing. Jesús Saiz / Dra. Devin Reese, USAID

I. Cobertura Boscosa

Lic. Salomón Aguilar, Coordinador, Botánico
Dr. Richard Condit, Asesor e Investigador principal, STRI
Lic. Andrés Hernández, Biólogo
Ing. Jolanta Villarreal, Técnica forestal
Lic. Darío Luque, Botánico
Sr. Agustín Somoza, Técnico botánico
Sr. Israel Tejada, Técnico botánico y zoólogo
Srta. Nefertaris Daguerre, Técnica botánica y zoóloga

Sistema de Información Geográfica

Lic. Raúl Martínez, Coordinador, Geógrafo
Lic. Arizmendis Montoya, Técnico geógrafo
Sr. José Miguel Guevara, Técnico geógrafo
Lic. Irina Madrid, Técnica geógrafa
Ing. Luis C. Berrocal, Técnico en sistemas e Ingeniero civil
Lic. Celmira Peña, Técnica topógrafa

II. Poblaciones de Vertebrados

Dr. Roberto Ibáñez D., Coordinador, Zoólogo
Dr. George Angehr, Asesor, STRI
Dr. Joseph Wright, Asesor, STRI
Lic. Marta Moreno, Técnica zoóloga
Lic. Marina Gallardo, Técnica zoóloga
Lic. Iván Domínguez, Técnico zoólogo
Lic. Edgar Araúz, Técnico zoólogo
Lic. Horacio Zeballos, Técnico zoólogo
Sr. Eric Núñez, Técnico zoólogo

III. Hidrología y Suelos

Ing. Tomás García, Coordinador, Hidrólogo
Dr. Robert Stallard, Asesor e Investigador principal, STRI
Lic. Martín Mitre, Botánico y zoólogo
Lic. Orlando Segundo, Técnico geógrafo
Lic. Hipatia Smith, Técnica en ciencias ambientales

Personal de Laboratorio

Srta. Lineth Arcia, Técnica en ciencias ambientales
Lic. Fernando Valencia, Jefe de laboratorio, ANAM
Sr. Daniel Guerra, Técnico químico
Lic. Jorge Batista, Técnico químico

IV. Poblaciones Humanas

Lic. Amelia Sanjur, Coordinadora, Socióloga
Dr. Stanley Heckadon-Moreno, Asesor e Investigador principal, STRI
Lic. Carmen Prieto, Técnica geógrafa
Lic. Freddy González, Técnico geógrafo
Lic. María Guadalupe Ortega, Técnica oceanógrafa
Srta. Bexy González, Estudiante de sociología
Sr. Elías Monteza, Estudiante de sociología
Sr. Christopher K. Leishear, Estudiante de antropología

Personal Administrativo

Lic. Zeida Batista, Administradora
Srta. Maribel McCoulley, Secretaria
Sr. Ricardo Barranco, Soporte técnico general

PRÓLOGO

La génesis de este proyecto sobre el estado ambiental de la cuenca hidrográfica más importante de Panamá amerita algunos señalamientos. En 1991 y para proteger esta vital región, los gobiernos de Panamá y Estados Unidos

firman un convenio de donación para un proyecto de manejo de recursos naturales denominado MARENA. Uno de sus objetivos era establecer un sistema de monitoreo que, además de precisar el estado de sus recursos naturales, consolidase la capacidad del entonces Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) -hoy ANAM- para monitorearlos permanentemente. Este sistema serviría como medio para facilitar la toma de las mejores decisiones tendientes al manejo sostenible de la región.

A mediados de 1995, el director de la USAID en Panamá, David Muchtler, solicitó al STRI formulase un proyecto de monitoreo ambiental para la cuenca canalera y fortalecimiento técnico y científico de INRENARE. Con decidido apoyo del Dr. Ira Rubinoff, director del STRI, y del director de INRENARE, Ing. Rolando Guillén, varios científicos del STRI elaboraron el esquema de este estudio al cual se llamó Proyecto de Monitoreo de los Recursos Naturales de la Cuenca del Canal de Panamá, mejor conocido por sus siglas de PMCC.

Originalmente el énfasis fue sobre tres aspectos ambientales: el estado de la cobertura boscosa, las aguas y suelos, y los animales vertebrados.

Posteriormente se incorpora el tema de la población humana, estudiándose las áreas de mayor urbanización e industrialización, algunos sectores de expulsión demográfica y casos de comunidades, campesinas e indígenas, aledañas o dentro de los parques nacionales.

En la formulación de las metodologías de investigación tuvieron un papel clave los doctores Richard Condit (bosques), Robert Stallard (hidrología y suelos), George Angehr (aves), Joseph Wright (mamíferos), Roberto Ibáñez (anfibios) y Stanley Heckadon-Moreno (poblaciones humanas). Se aspiraba a que estas metodologías, tanto de las ciencias naturales como las sociales, permitiesen forjar una visión integrada sobre el impacto ambiental del desarrollo en esta cuenca y a la vez ofreciese recomendaciones claras para el mejor uso de sus recursos naturales.

Para la pronta puesta en marcha de estos estudios fue sumamente útil la experiencia del STRI en métodos de investigación sobre la flora y fauna tropical. Este centro avanzado de investigación data su presencia en el Istmo de la época de la construcción del Canal y el establecimiento del laboratorio biológico de la isla Barro Colorado (BCI) en 1923. Existe un cierto paralelismo histórico en el hecho que el estudio biológico más importante sobre la Cuenca del Canal de principios del siglo XX ***El Reconocimiento Biológico del Canal de Panamá*** fue liderado por el Instituto Smithsonian entre 1910 y 1912. Concluye la centuria con otro gran esfuerzo científico por parte de esta institución, dedicada a expandir el conocimiento humano sobre esta estratégica región istmeña.

Se inicia formalmente el PMCC con la firma del acuerdo de donación entre la USAID y STRI en marzo de 1996. STRI fungiría de coordinador científico del estudio y trabajaría conjuntamente con INRENARE. En mayo se establece el acuerdo tripartita USAID-INRENARE-STRI, normando las relaciones entre estas instituciones.

Debido a que las tres organizaciones poseen distintos objetivos, sistemas administrativos, culturas institucionales y necesidades de información, se consideró prudente establecer una instancia de coordinación: el comité

ejecutivo. Este ente tripartita sirvió de instancia de consulta, de toma de decisiones por consenso y de facilitador entre el proyecto y las instituciones participantes, conformándose con un representante de cada institución además del director científico del proyecto. Fungió como coordinador del comité ejecutivo el Dr. Stanley Heckadon-Moreno.

El comité ejecutivo preparó los términos de referencia y seleccionó el personal científico y administrativo del proyecto. A inicios de 1996 se escogió al primer director científico, el Dr. Alexis Baules, panameño doctorado en teledetección en Alemania. Luego, a los responsables de los tres componentes, el Dr. Roberto Ibáñez (vertebrados), Salomón Aguilar (cobertura boscosa) y Tomás García (hidrología y suelos). A la partida del Dr. Baules, en 1997, se encarga de la dirección científica el Dr. Ibáñez. Posteriormente, se integran Amelia Sanjur (poblaciones humanas) y Raúl Martínez (sistema de información geográfica).

Tanto el personal como los equipos se ubicaron en la Dirección de Cuencas Hidrográficas de INRENARE, en Paraíso, a orillas del Canal. Se hizo una fuerte inversión en equipos e instrumentos de laboratorio y campo. Una de las mayores inversiones fue el sistema de información geográfica (SIG), unidad altamente especializada con sofisticados equipos computacionales, destinada a aplicar a los sistemas de información las últimas tecnologías de sensores remotos, basadas en imágenes de satélites. Asimismo, se invirtió en capacitar científica y técnicamente al personal del PMCC y de INRENARE, entrenamiento que incluyó el uso de equipos y metodologías novedosas de monitoreo ambiental, impartidas en Panamá, Estados Unidos, México y Puerto Rico.

Previo a los estudios de campo se hizo una intensa revisión de la literatura científica sobre la región, labor que se refleja en la extensa bibliografía que aparece en los volúmenes del informe final.

Un objetivo esencial era producir un mapa preciso de la cobertura boscosa, empleando sensores remotos y satélites. No obstante, tal fue la nubosidad sobre el Istmo durante 1996 y 1997, que esta imposibilitó la obtención de

imágenes claras. Ciertamente, estudiar los trópicos húmedos, aún con las tecnologías y metodologías más avanzadas, no asegura resultados inmediatos.

Este proyecto se realizó durante un período de grandes oscilaciones climatológicas: 1997 fue un año de sequía severa a causa de una de las Corrientes del Niño más fuertes registradas en este siglo, mientras que 1998 fue de torrenciales aguaceros e inundaciones ocasionados por el fenómeno de La Niña.

Originalmente el PMCC debía durar 2.5 años, siendo su fecha de clausura junio de 1998. No obstante, el valor de la información recabada motivó a las instituciones participantes a extenderlo hasta diciembre de 1999. Asimismo, a dar los primeros pasos para asegurar su continuación más allá del año 2000, para servir como instrumento a la mejor administración de los recursos naturales de este ecosistema.

Consta el informe final de siete volúmenes que suman cerca de 1,800 páginas; dos tomos contienen los resultados de los cuatro componentes y tres tomos son apéndices, uno de ellos con mapas y otro un instructivo para las bases de datos digitales. Estos documentos pueden consultarse en la biblioteca Earl S. Tupper del STRI, en la ANAM, la Comisión del Canal de Panamá y las oficinas de la USAID. Para hacer más accesible la información, se ha publicado este sumario ejecutivo, que resume los principales hallazgos. Posteriormente, se imprimirá en forma de libro el grueso de los resultados de los estudios realizados por los cuatro componentes del proyecto.



En nombre de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), me es sumamente placentero presentar este sumario del informe final del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal de Panamá (PMCC), el monitoreo ecológico más amplio realizado para una cuenca en el país y posiblemente, para América Latina.

En ocasiones debemos preguntarnos, así como responder a las interrogantes de otros, si la importancia de este programa justifica su alto costo. En ambos casos, llegamos a la misma conclusión: la Cuenca del Canal es vital para Panamá, tanto por el agua que suple a sus áreas más pobladas como para el tránsito de las naves por el Canal.

Así como cuidamos nuestra salud personal con exámenes médicos periódicos, Panamá debe salvaguardar la salud de su cuenca más importante. El monitoreo ambiental del calibre obtenido por el PMCC servirá para comprender mejor el estado de los recursos naturales de la Cuenca, de los procesos que la alteran y aportará información vital para guiar las decisiones que se tomen para administrarla. Esperamos que este sumario sea leído ampliamente por la comunidad panameña.

Estamos muy orgullosos del equipo que ha producido este impresionante logro, y lo elogiamos como un núcleo de profesionales panameños altamente capacitados. Es nuestro anhelo que esta obra sienta las bases sobre las cuales pueda edificarse el sistema de monitoreo a largo plazo de la Cuenca del Canal, cuya importancia es de nivel internacional.

Lars Klassen
Director
USAID Panamá



Nos es grato presentar a la comunidad panameña y a la comunidad internacional el informe técnico sobre los avances y logros del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal.

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá comprende el territorio que capta, almacena y suple el agua que hace posible el funcionamiento de la vía interoceánica y el abastecimiento de las principales ciudades y centros poblados, en los que se concentra la mitad de los habitantes del país. Garantizar la cantidad y calidad del agua de esta Cuenca a través de un Programa de Monitoreo es esencial para el bienestar económico, social y ambiental de los panameños.

El informe que presentamos en esta ocasión, producto de la conjunción de esfuerzos de sectores públicos, privados y de la sociedad civil, constituye el punto de partida para la acción de ordenamiento y conservación que el futuro de la Cuenca y de los panameños demanda.

Ricardo Anguizola
Administrador General
Autoridad Nacional del Ambiente



Smithsonian Tropical
Research Institute

Desde sus inicios en 1923 como un pequeño laboratorio en la isla Barro Colorado, en el lago Gatún, Canal de Panamá, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ha tenido como propósito la investigación de la biología tropical; cómo surgió y evolucionó la vida sobre el planeta, sobre todo en los trópicos.

Durante décadas, los científicos del STRI, sus investigadores visitantes y los estudiantes en general, han utilizado las instalaciones del Instituto para aumentar nuestros conocimientos sobre las plantas y animales del Istmo, dándonos a comprender mejor su historia natural, la unión de las floras y las faunas de las Américas y la separación de sus aguas. Las generaciones de científicos de todo el mundo que han estudiado en Panamá han hecho de Barro Colorado y la Cuenca del Canal una de las áreas tropicales mejor conocidas.

Me da gran satisfacción que la inversión a largo plazo del Smithsonian en investigación básica ha sentado las bases de nuestra participación en el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal, el estudio aplicado más complejo y ambicioso que hemos realizado en esta la última década del siglo. La sociedad moderna no existiría sin la tecnología que se basa en las ciencias.

Ira Rubinoff

Director

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

INTRODUCCION LUCES Y SOMBRAS EN EL MANEJO AMBIENTAL DEL RIO CHAGRES

Stanley Heckadon-Moreno

A la media noche del 31 de diciembre de 1999 Panamá asumirá uno de los mayores retos de su existencia: administrar el canal interoceánico, una de las principales arterias del transporte y del comercio internacional. Medular al éxito de esta tarea será el manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca del Chagres, río caribeño cuyas aguas y afluentes, almacenadas en los lagos Gatún y Alhajuela, permiten el funcionamiento del Canal y abastecen a las potabilizadoras de Panamá y Colón, ciudades que concentran casi el 80% de la población urbana e industrias del país.

Estratégicamente ubicada en la parte más angosta y baja de las Américas, la cuenca del Chagres o del Canal, de unos 3,300 kilómetros cuadrados, es un extraordinario sistema de producción y almacenamiento de agua dulce. Ella está, no en las periferias subdesarrolladas del país, sino en su epicentro, en la región metropolitana Panamá-Colón, donde los procesos de urbanización e industrialización son más intensos; de allí la urgencia de conciliar este rápido crecimiento sin mermar la capacidad de este frágil ecosistema de producir agua en enormes cantidades y de excelente calidad. Y además, sin degradar la rica diversidad biológica de sus bosques, que



Cipriano Gómez,
campesino de La Represa,
Lago Gatún, con una
jaba de ñame.

en el futuro sustentarán una novedosa industria del turismo científico y naturalista.

Recoge este sumario los principales hallazgos del Proyecto de Monitoreo de los Recursos Naturales de la Cuenca del Canal de Panamá, estudio realizado por una treintena de investigadores de las ciencias naturales y sociales entre 1996 y 1999. Este esfuerzo interdisciplinario e interinstitucional fue coordinado por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), en estrecha colaboración con la Autoridad Nacional del Medio Ambiente de Panamá (ANAM) y fondos de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).



Lagartija multicolor.
Especie nueva de lagartija
arborícola (género *Anolis*,
del grupo *mirus*), colectada
en Cerro Bruja.

Aporta este estudio un panorama de luces y sombras sobre el estado ambiental de la Cuenca y de los cambios que en ella se han suscitado en las últimas dos décadas. Como veremos, los logros son resultado de decisiones tomadas gradualmente para proteger sus bosques. Los grandes problemas por resolver, son efectos de no haber actuado oportunamente para resguardar la calidad de sus aguas.

Esta investigación aplicada busca precisar el estado de salud ambiental de la Cuenca, para facilitar la toma de decisiones sobre los usos que se le deben dar en el futuro, así como probar y establecer metodologías de monitoreo y formar cuadros científicos y técnicos para ponerlas en práctica.

Se divide este estudio en cuatro grandes componentes: (1) la distribución, diversidad y estructura de los bosques; (2) la situación de los animales vertebrados; (3) los factores que afectan la cantidad y calidad de las aguas y los usos actuales del suelo; y (4) el crecimiento de las poblaciones humanas y su impacto ambiental.

Las oleadas migratorias

Es el Chagres el río de la comunicación interoceánica. A sus orillas se dió cita la humanidad para hacer realidad el sueño de unir los mares por Panamá. Representaban los "pueblos del río" y las "estaciones

de La Línea” del Ferrocarril un arco iris étnico y cultural de gente, venida de las islas caribeñas de habla francesa e inglesa durante la construcción del ferrocarril interoceánico, entre los años 1850-1885 y las obras del Canal Francés (1880-1890); otras procedían de la costa Atlántica colombiana, de Europa y de las lejanas China e India.

En el siglo XX, el poblamiento de la Cuenca se ha suscitado en tres oleadas. La primera, la componen familias desplazadas a principios de siglo por los pueblos que quedaron bajo las aguas del naciente lago Gatún. Son ellas quienes formaron los primeros pueblos “del lago”, con su economía de tubérculos para el autoconsumo y guineo para la venta.

La segunda oleada de poblamiento toma fuerza después de la segunda guerra mundial, compuesta mayormente por inmigrantes campesinos del Interior, es decir, de las provincias de la vertiente seca del Pacífico: Coclé, Herrera y Los Santos, Veraguas y Chiriquí. Asimismo, por indígenas emberás procedentes del río Bayano, del Darién y del Chocó colombiano.

La tercera oleada, la actual, obedece ante todo al crecimiento vegetativo de la misma población de la Cuenca y al intenso desplazamiento de familias de bajos ingresos de las ciudades de Panamá y Colón, buscando tierras baratas para sus viviendas y cercanía a puestos de trabajo.



Vista aérea de la ciudad de Colón, situada en la entrada atlántica del Canal de Panamá.

La Transístmica: foco de industrialización y urbanización

Desde la apertura de la carretera Transístmica en 1950, la Cuenca se torna en un frente de colonización agropecuaria, de industrialización

y urbanización. Entre 1950 y 1990 su población aumenta cinco veces, de 21,000 a 113,000 habitantes; entre 1980 y 1990 su tasa de crecimiento anual fue de 3.8%, mientras que la tasa nacional era de 2.7%.

Mucha atención prestó el estudio al área de Chilibre, el corregimiento de mayor crecimiento demográfico y económico, donde los impactos ambientales son más visibles y deletéreos. Un ejemplo es la gravísima degradación del río Chilibre y su afluente, el Chilibrillo. A principios de la década de 1950 eran pocas las industrias en la Transístmica; hoy son muchísimas: desde empresas porcinas y avícolas hasta fábricas de papel, de plásticos y detergentes, fábricas de mosaicos y bloques, de baterías, procesadoras y fundidoras de metal. Proliferan los talleres de mecánica.

Una de las actividades mineras más intensas de Panamá se concentra en la Cuenca, sobre todo cerca de la Transístmica, incluyendo las dos únicas plantas de cemento del país. De allí proviene el grueso de la materia prima usada por la dinámica industria de la construcción de las ciudades de Panamá y Colón.

El dilema esencial de esta intensa urbanización e industrialización es que no ha sido acompañada de la instalación de sistemas de recolección y disposición de basuras, de proyectos de reciclaje de desechos ni de tratamientos de aguas servidas.

Las condiciones sociales y económicas de la gente son preocupantes, no obstante la riqueza biológica de la región y su vital importancia para la economía del país. Para 1990 no existía un centro de enseñanza secundaria pública completa. El sistema educativo tampoco prepara a los jóvenes para aprovechar las nuevas oportunidades



Barrada Nuevo México,
Cacapa Larga.
Asentamiento espontáneo,
producto de invasiones de
tierras en 1996.

de empleo que podría generar, por ejemplo, el turismo basado en la riqueza biológica del área y su diversidad cultural. Muchos de quienes trabajan son jornaleros eventuales de la industria de la construcción o vendedores ambulantes de las calles capitalinas. Entre los más pobres están quienes viven dentro de las áreas protegidas.

De la "conquista" a la protección de las selvas

En las últimas décadas, uno de los mayores éxitos en la protección de la Cuenca del Canal es que parece haberse detenido la agresiva expansión de los potreros a costa de los bosques. Este proceso, iniciado en la década de 1950 como parte de la política nacional de "conquista de las selvas", es decir, de expansión de la frontera agropecuaria, destruyó más del 50% de la superficie boscosa de la Cuenca. Actualmente la cobertura boscosa se mantiene, recuperándose gradualmente. Sus bosques abarcan 158,000 hectáreas, el 47% de su superficie total. El 69% de estas selvas está dentro de las áreas protegidas, establecidas por ley, en su mayoría, desde 1980.

También está descendiendo la tasa anual de deforestación, decremento que se ilustra comparando las últimas dos sequías que acompañaron al fenómeno de la Corriente del Niño. En la sequía de 1982-1983 la deforestación se estimó en casi 3,000 hectáreas, mientras que en la de 1996-1997 se destruyeron menos de 30 hectáreas de bosques primarios.

Plantaciones forestales y rastrojos

Desde 1993 están aumentando las áreas reforestadas, cuya superficie abarca más de 3,000 hectáreas. El despegue en el cultivo de árboles maderables para comercialización de la madera, sobre todo por el sector privado, es producto de la implementación de la ley de incentivos forestales. Asimismo, resalta el aporte de las concesiones forestales otorgadas por la ARI, para reforestar áreas degradadas de la antigua Zona del Canal ocupadas por pajonales de la exótica y agresiva "paja canalera".

La abrumadora mayoría de estas tierras se está plantando con árboles de Teca y poco uso de árboles nativos, a pesar de contar el país con más de mil especies potenciales para uso forestal. El cultivo del árbol es una inversión a largo plazo; ello requiere de la existencia de un sólido sistema de investigación y extensión forestal. Es irónico que Panamá, tierra de gran diversidad de árboles, no cuente aún con una escuela de ciencias forestales.

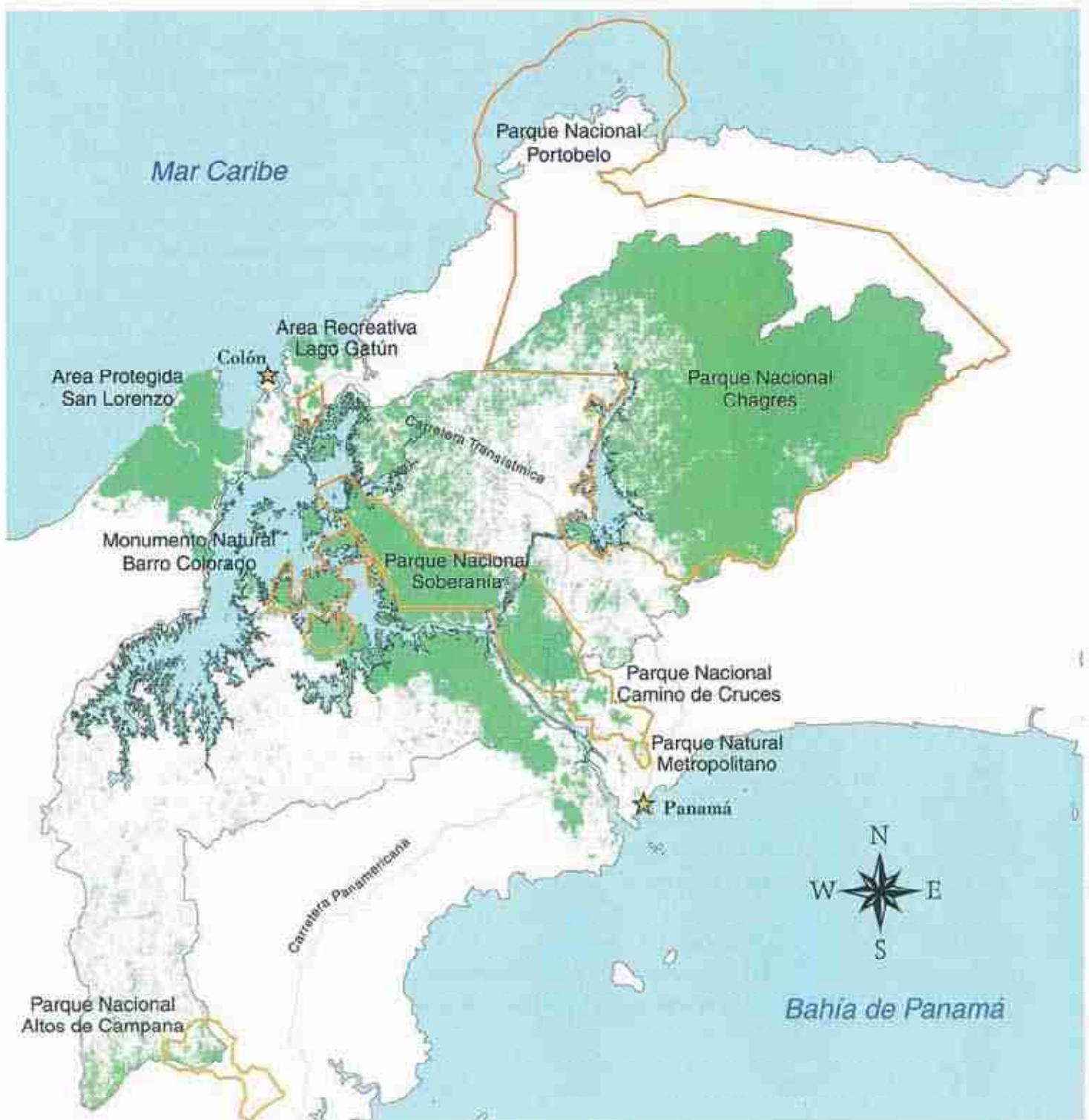
Hay un aumento perceptible en las áreas cubiertas por "rastros" o bosques secundarios, en las áreas protegidas por el Estado y las fincas particulares. Un número mayor de propietarios está dejando regenerar la vegetación a orillas de los ríos y quebradas y en las cimas de los cerros, reflejo de una gradual toma de conciencia ambiental de sus dueños. A esta recuperación también ha contribuido la política del Banco Nacional de Panamá, iniciada en 1990, de no otorgar préstamos agropecuarios en la Cuenca que impliquen la conversión de bosques a potreros, medida acompañada de una concientización de los ganaderos para salvar los bosques de sus fincas. Proteger los bosques secundarios es quizás la forma más económica de reforestar las tierras degradadas y proteger la biodiversidad de la Cuenca del Canal.

La protección de los bosques

Hoy se cosechan los frutos de decisiones tomadas hace 10 a 15 años para salvar los bosques de la Cuenca; decisiones en que tuvieron un papel clave las persistentes recomendaciones de investigadores y técnicos, panameños y norteamericanos. Entre estas medidas ameritan señalamiento la creación del Parque Nacional Soberanía en 1980, durante el período del presidente Aristides Royo, protegiendo 20,000 hectáreas en la margen este del Canal. Fundamental fue la acción del presidente Eric Arturo del Valle, en 1985, a instancias del Grupo de Trabajo de la Cuenca del Canal, de establecer el Parque Nacional Chagres, resguardando casi 130,000 hectáreas de bosques en las cabeceras de los ríos que más aguas aportan al Canal: el Chagres, el Pequení y el Boquerón. Ese día se compró el seguro de vida de la vía

Áreas protegidas relacionadas con la Cuenca del Canal

■ Áreas con Bosques ■ Áreas Protegidas



interoceánica y de las cuatro potabilizadoras de Panamá y Colón; en las cabeceras selváticas de estos ríos se encuentra el agua de mayor calidad.

A las medidas anteriores, se añaden la creación del Parque Natural Metropolitano, en Ciudad de Panamá, y el Parque Recreativo Gatún, en Colón. En 1993, durante el mandato del presidente Guillermo Endara y por recomendación de la sociedad civil, la asamblea legislativa estableció el Parque Nacional Camino de Cruces, abarcando



Contraste entre los bosques protegidos del Parque Nacional Soberanía y la zona de potreros.

4,400 hectáreas de bosques dentro de las antiguas bases militares de Albrook y Clayton. Así se consolidó el cinturón ecológico selvático que, paralelo al Canal, cruza el Istmo desde el Pacífico al Atlántico. Este será un eslabón clave del propuesto Corredor Biológico Mesoamericano, el cual ha sido adoptado por los gobiernos de América Central como política para salvar los bosques húmedos de la vertiente Atlántica, que se extienden desde el sur de México y

Belize hasta San Blas, en Panamá, en la frontera con Colombia.

Para concluir con este resumen de los pasos seguidos para proteger los bosques de la Cuenca, cabe recordar la creación del Parque Nacional Altos de Campana, en 1966, por el entonces ministro de agricultura Rubén Darío Carles.

Conjuntamente con la consolidación de este sistema de áreas protegidas se ha capacitado gradualmente un cuerpo de guardabosques dentro de la ANAM y la Policía Nacional. A esto hay que añadir el

personal de STRI que custodia el Monumento Nacional Barro Colorado, el área silvestre protegida más antigua de América Latina, establecida en 1923 por Jay Morrow, a la sazón gobernador de la entonces Zona del Canal, a petición de la comunidad científica internacional.

Las áreas protegidas y la participación de las municipalidades y comunidades.

Hasta el presente, manejar las áreas protegidas ha recaído casi exclusivamente en el gobierno central, primero en INRENARE y luego en la ANAM. Sin embargo, a partir de 1994, con la elección directa de los alcaldes, se abre un nuevo capítulo de municipalización y descentralización del país. Ello abarcará el uso y protección de los recursos naturales, lo que requiere fortalecer la capacidad de gestión ambiental de las alcaldías. En la Cuenca del Canal debe incentivarse la formación de áreas protegidas municipales y privadas.

Es impostergable lograr la cooperación de los pobladores de la Cuenca, al igual que las empresas privadas y las organizaciones de la sociedad civil, por medio de formas novedosas de participación ciudadana. Un ejemplo de ello es el caso del Patronato del Parque Natural Metropolitano, formado por nueve instituciones públicas y privadas, presidido por la alcaldía de la ciudad capital. Actualmente se adelantan gestiones para establecer patronatos o fundaciones que administren las áreas selváticas protegidas de Isla Galeta y Fuerte Sherman, en la entrada Atlántica del Canal, en la provincia de Colón.

De los suelos, caminos y carreteras

Como se verá en el capítulo de hidrología, la creciente protección y recuperación de los bosques ha reducido de manera gradual y constante las tasas de erosión de los suelos y sedimentación de ríos y lagos. Aunque el transporte de sedimentos decrece en los ríos más caudalosos, como el Chagres y el Pequení, hay ríos donde las tasas de sedimentos son altas, debido a la construcción de caminos rurales





mal hechos y sin mantenimiento. En los años venideros, la construcción de caminos y carreteras dentro de la Cuenca debe realizarse luego de los estudios previos de su impacto ambiental, seguidos de la aplicación de medidas de mitigación. Casos preocupantes recientes de grandes obras de infraestructura han sido la construcción del Corredor Norte y la autopista Panamá-Colón, vías de cuatro carriles que atraviezan una el Parque Natural Metropolitano y la otra el Parque Nacional Soberanía.

De la cantidad de las aguas

El constante aumento de la demanda de agua para uso del Canal y las ciudades de la región metropolitana, permite vislumbrar que a corto plazo llegará a tope la capacidad de producción de la Cuenca. Ello requerirá buscar fuentes adicionales de otros ríos caudalosos de la vertiente húmeda del Atlántico para canalizarlos hacia el lago Gatún, costosa pero necesaria tarea que recaerá sobre la Autoridad del Canal de Panamá. En vista de ello, la Asamblea Legislativa de Panamá emitió la Ley 44 del 31 de agosto de 1999, ampliando la superficie de la Cuenca del Canal en más de 2,000 kilómetros cuadrados, que abarca los valles de los ríos Indio y Coclé del Norte.

La pérdida de la calidad de las aguas

Un recurso insustituible de Panamá, de incuantificable valor, ha sido la altísima calidad del agua del Chagres y sus lagos. Tanto así, que los ingenieros sanitarios le han apodado el "champán panameño", agua que, potabilizada a bajo costo, se ofrece a la ciudadanía a 13 galones por centavo de dólar. De no tomarse las medidas necesarias, las familias de la región metropolitana tendrán en el futuro inmediato que comprar agua embotellada a razón de 4 a 5 balboas el galón. El costo económico y social de la pérdida de calidad de las aguas del Chagres asume magnitudes inestimables.

Aunque la calidad de las aguas en las tomas de las potabilizadoras de las ciudades se mantiene buena, paulatinamente es mayor el número

de ríos y quebradas donde la contaminación aumenta, como se verá en el componente de hidrología de este informe; el panorama es más agudo en los cursos que atraviesan la Transístmica.

A diferencia de la deforestación, que es visualmente impactante, la contaminación de las aguas es un enemigo más oculto y por tanto insidioso. Entre sus síntomas visibles está la expansión de la vegetación acuática, producto del uso creciente de detergentes, fertilizantes y desechos humanos y animales; esta vegetación es cada vez más extensa en las desembocaduras de los ríos que desaguan a los lagos Gatún, Alhajuela y Miraflores. Hay ríos que ya no pueden usarse siquiera para fines recreativos, pues sus aguas ocasionan escozor a los bañistas.

Imperativo es tomar medidas de mitigación ambiental en el eje de la Transístmica, como a lo largo de la nueva autopista Panamá-Colón y la modernizada línea del ferrocarril interoceánico. Si a lo largo de esta nueva vía se repitiese el desarrollo ecológicamente destructivo que ha caracterizado a la Transístmica, el problema ambiental de la Cuenca del Canal podría ser casi irreversible.

La ciencia, la política y el buen manejo del agua

Una creencia generalizada de los panameños en el siglo XX ha sido que, sin tomar en cuenta el estilo de desarrollo que se suscite en la Cuenca del Canal -tierra quebrada, lluviosa y de suelos muy pobres- ella siempre estará en condiciones de producir muchísima agua y de excelente calidad. Hasta hace poco, la costumbre ha sido ejecutar obras, luego ver cuáles son sus efectos ambientales, o cuando más, estudiar los impactos mientras éstas se ejecutan. Un mensaje de esta investigación es que en algunos casos estamos sobrepasando los límites de la naturaleza,

Así como en el pasado se tomaron medidas para proteger los bosques de la Cuenca, en el futuro inmediato será cuestión de buen gobierno el establecer políticas para administrar sus aguas. Ello

requerirá de nuevas formas de cooperación entre las instituciones públicas y privadas, la instauración de normas de calidad y un programa sostenido de monitoreo ambiental. Al igual que el concepto de mantenimiento, el de monitoreo ha sido ajeno a nuestra idiosincrasia. Hoy urge que cambie esta actitud.

Proteger y monitorear la calidad de las aguas de la Cuenca del Canal es tarea insoslayable; de ello depende la salud de casi un millón de habitantes. Este es uno de los grandes desafíos del Panamá del siglo XXI y su éxito o fracaso dependerá de la capacidad nacional de generar una masa crítica de investigadores, técnicos y administradores ambientales.

Aspiramos a que los resultados de este estudio sobre las relaciones entre el hombre y la naturaleza en el entorno de este río tropical llamado Chagres, sean de utilidad para la toma de decisiones que ayudarán a resguardar este extraordinario patrimonio natural.



LA COBERTURA BOSCOSA

Salomón Aguilar
Richard Condit
Raúl Martínez

El estudio de la vegetación de la Cuenca del Canal ha tenido varios objetivos: delimitar la extensión de los bosques, conocer las especies de árboles existentes, su distribución y abundancia; determinar y precisar su estructura, diferenciando entre los bosques maduros y los secundarios; establecer la biomasa por hectárea de estos bosques y conocer más a fondo el impacto del hombre sobre estos bosques tropicales.

1. Metodología

Para estudiar estos bosques se emplearon "parcelas" y "transectos", dos metodologías complementarias que el STRI ha desarrollado en Panamá en las últimas décadas. El método de

parcelas, donde se marcan, mapean e identifican todos los árboles mayores de 10 centímetros, se conoce como censo de parcelas de bosques tropicales y actualmente se emplea en Puerto Rico, Colombia, Ecuador, Tailandia, Malasia, India y varios países de África. Como complemento se aplicó el método de transectos, o recorridos que se hacen a través del bosque para evaluaciones rápidas de la vegetación, con el fin de conocer la distribución de las especies de plantas y la calidad del bosque.

Para obtener información de campo se establecieron, en distintos puntos de la Cuenca, 39 parcelas y 8 transectos. Las parcelas de bosques son de distintos tamaños; para este estudio se utilizaron 31 de una hectárea y 8 de 1/4



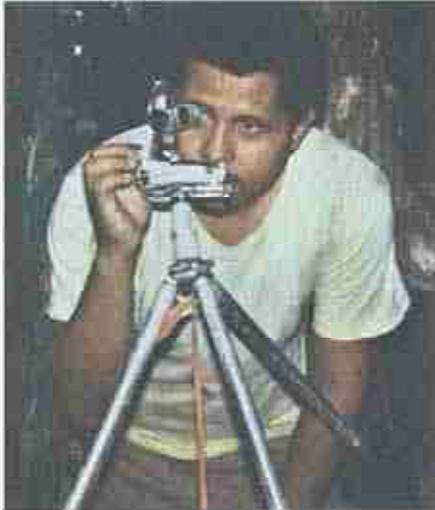
Espavé (*Anacardium excelsum*), especie de mayor producción de masa vegetal en bosques secos de la Cuenca del Canal.

de hectárea; los transectos recorridos fueron de 5 kilómetros de longitud.

2. Superficie de bosques

Un objetivo medular del PMCC fue el elaborar un mapa más actualizado sobre la distribución actual de los bosques y los distintos usos del suelo. La confección de este mapa se logró mediante la interpretación y clasificación digital de imágenes de satélite Landsat TM, adquirido especialmente para el PMCC, y el uso de fotografías aéreas para clasificar algunas áreas cubiertas de nubes. La clasificación digital obtenida en el laboratorio fue validada posteriormente con la verificación en el campo, estimándose que el mapa tiene un grado de confianza aceptable del 86%.

Para el año de 1998, la superficie cubierta por bosques en la Cuenca del Canal abarcaba 158,000 hectáreas, es decir, el 47% de la superficie total de la Cuenca. El 69% de éstos bosques está dentro de las áreas protegidas, principalmente en el Parque Nacional Chagres, que contiene el 55% de los bosques de la Cuenca y el 80% de los bosques bajo protección.



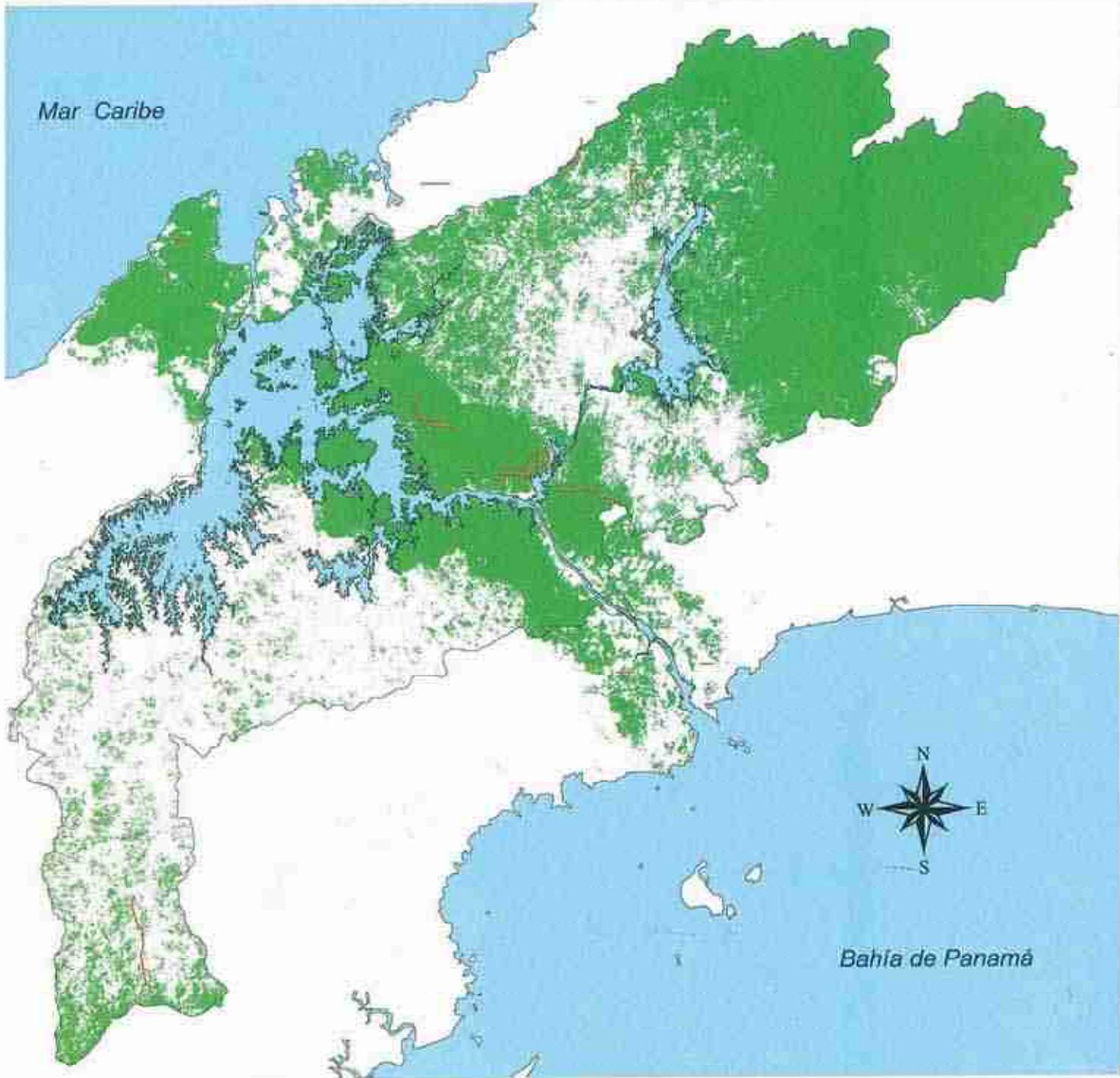
Levantamiento topográfico de una parcela donde se midieron, mapearon e identificaron todos sus árboles.

Transectos para el inventario de árboles

 Transectos

 Áreas con bosques

Nota: los transectos son rutas o senderos a lo largo de los cuales se realizaron observaciones.



Otra meta importante fue la de confeccionar mapas históricos de la cobertura boscosa, que indicaran las tendencias de la deforestación en las últimas tres décadas. Para este análisis histórico de la deforestación, se utilizaron imágenes Landsat TM de los años 1973, 1974, 1986, 1987, 1989, 1990 y 1991. Su comparación permitió establecer que, desde 1974 hasta

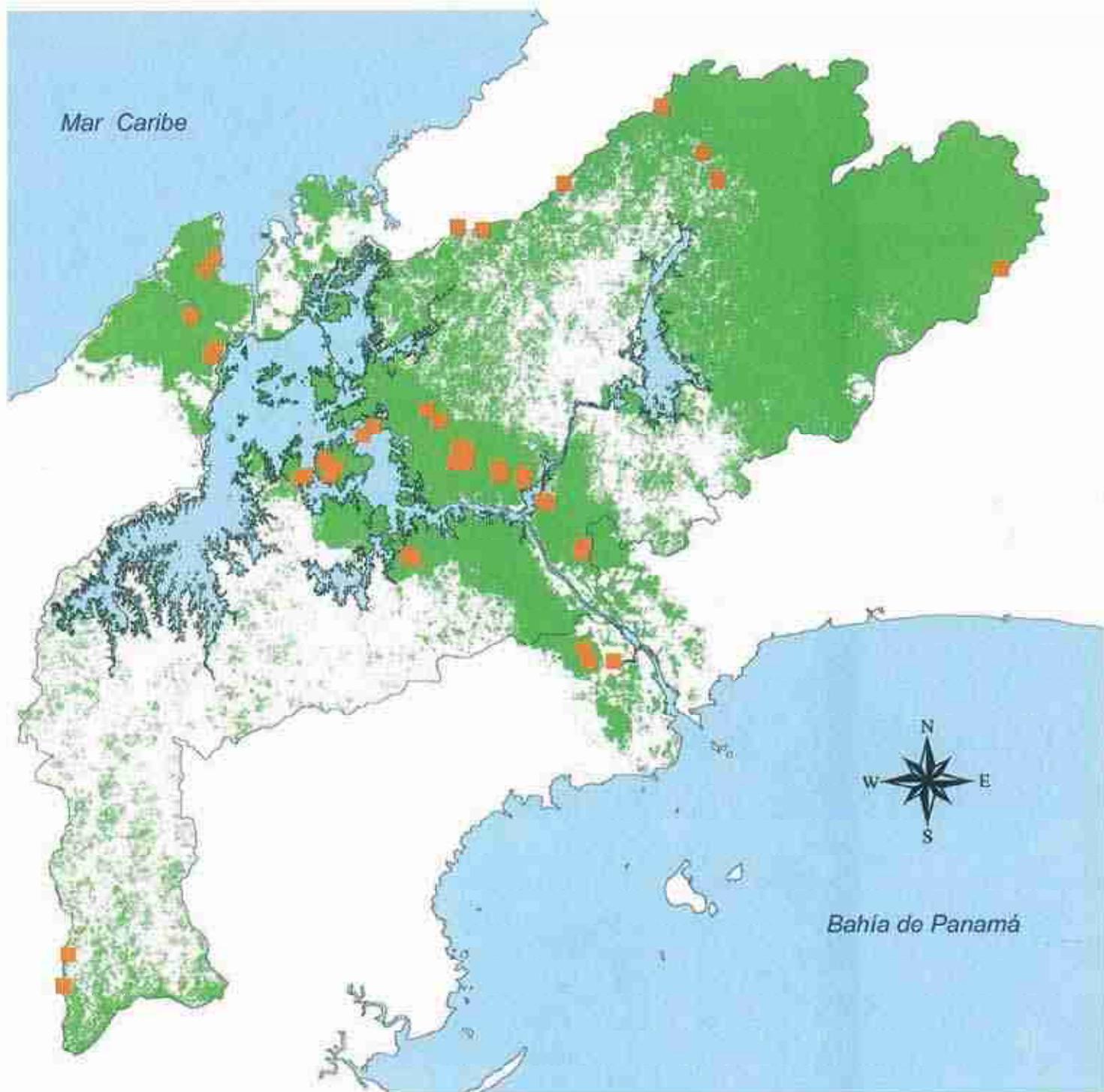


Vegetación de rastrojos en las áreas que circundaban los bosques de la Cuenca.

la fecha, los bosques han disminuido en un 43% aproximadamente. No obstante, cabe resaltar que actualmente no hay evidencia de una extensa deforestación. Las talas o "rozas" para cultivos de subsistencia se dan

Ubicación de las parcelas para el inventario de árboles

- Parcelas
- Areas con bosques



principalmente en áreas cubiertas por rastrojos y bajo permisos de la ANAM. El mayor número de parcelas desmontadas se encontró en la región noreste, entre el lago Alhajuela y el filo de Santa Rita; contrariamente, el menor número se detectó al suroeste, en los distritos de Chorrera y Capira. Aunque se ha notado una disminución

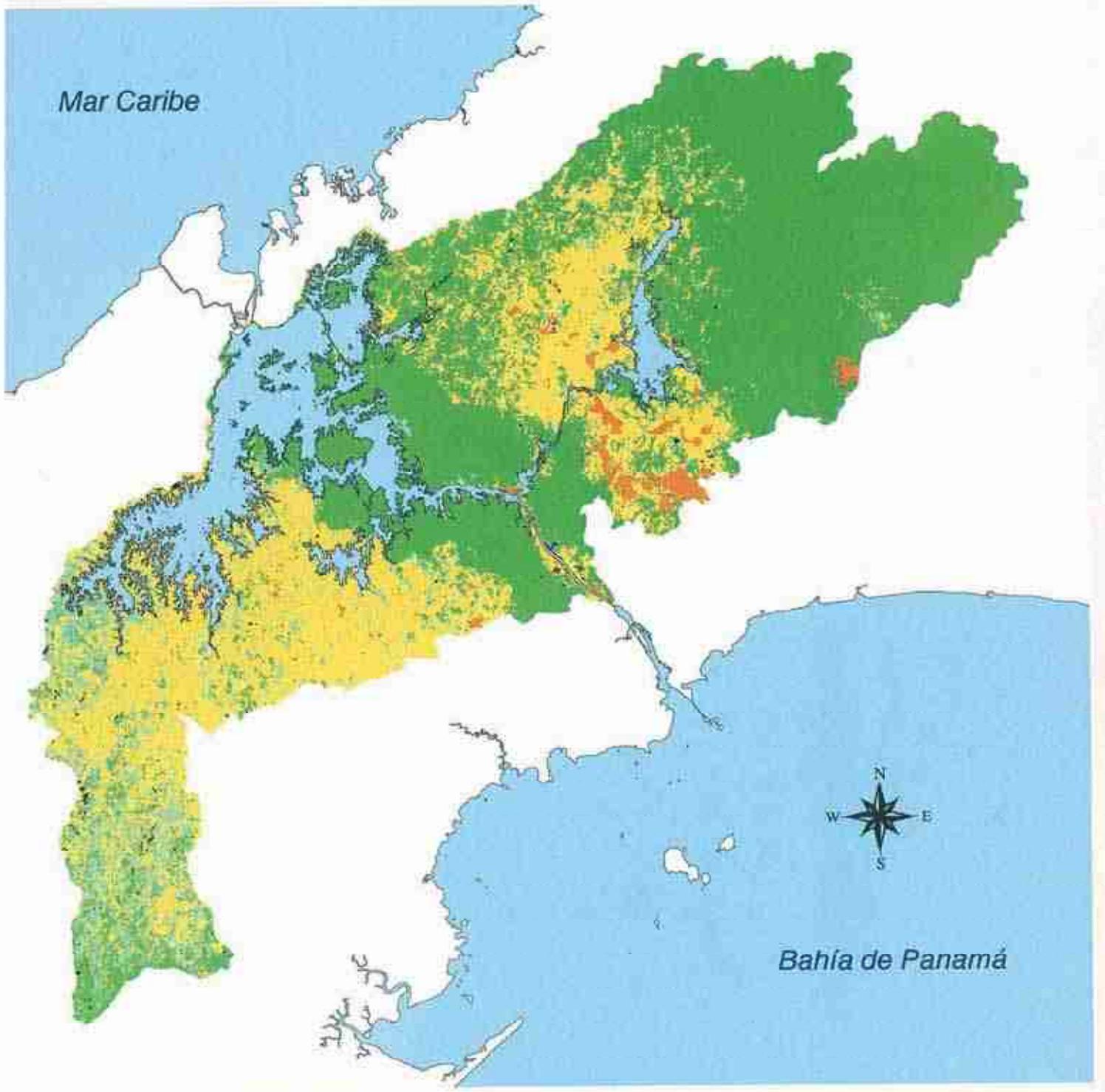


Selva densa del Chagres

en los rastrojos de toda la Cuenca del Canal desde los años 1980 hasta 1998, al menos parece existir un aumento en la superficie de rastrojos dentro de las fincas ganaderas, siendo este cambio posiblemente atribuible a la política de conservación y reforestación del Banco Nacional de Panamá, conjun-

Uso del suelo y cobertura boscosa 1998

- Bosques
- Rastrojos y matorrales
- Potreros, herbazales, áreas cultivadas y áreas en etapa inicial de reforestación
- Suelos desnudos
- Áreas urbanas
- Agua



tamente con el antiguo INRENARE (hoy ANAM), iniciada en 1990.

3. Edad de los bosques

Uno de los objetivos del proyecto ha sido establecer la distribución de los bosques maduros y los secundarios basándose en imágenes de satélite. Sin embargo, las diferencias entre los bosques no pudieron definirse en estas imágenes. Fue mediante el uso de parcelas y transectos que se logró determinar que la mayor parte de los bosques maduros se encuentran dentro del Parque Nacional Chagres, existiendo algunos parches adicionales de estos bosques en sectores del Parque Nacional Altos de Campana, Parque Nacional Soberanía y el Monumento Natural Barro Colorado.

El resto de los bosques de la Cuenca son secundarios y en diferentes fases de maduración. La mayoría de estos bosques secundarios está a orillas de la vía interoceánica.

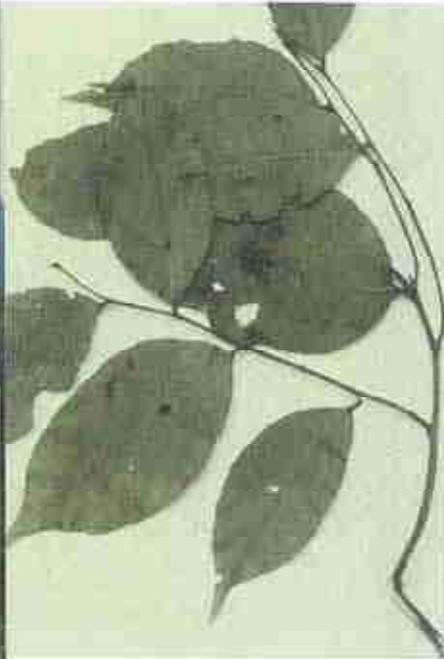
4. Número y distribución de especies

El personal de investigación de la cobertura boscosa analizó datos sobre más de 318,000 plantas individuales en la Cuenca del Canal. Cada una fue

Áreas con bosques viejos

 Bosques viejos o maduros

 Bosques jóvenes o secundarios



Lecanthea sp.,
especie nueva para
la flora de Panamá.

