

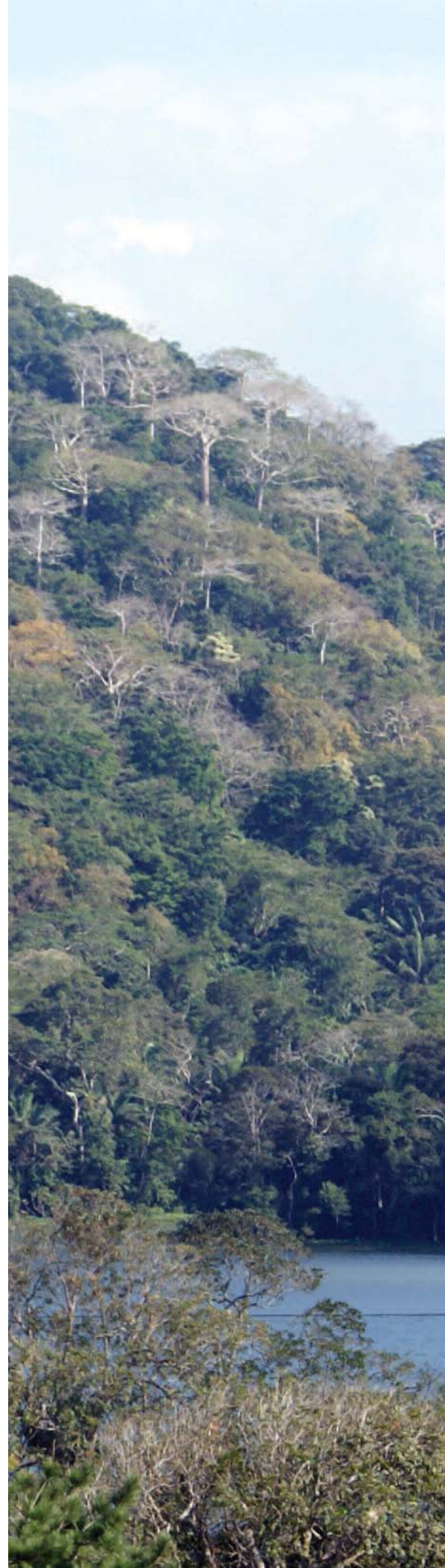
Informe del
Estado Ambiental de
la Cuenca Hidrográfica del
Canal de Panamá

2007



Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

2007



Índice

Presentación	i
Introducción	ii
Objetivos y metodología del informe	iii
Agua	1
Suelo	18
Aire	23
Biodiversidad	25
Población	39
Salud	43
Actividades económicas	55
Servicios	61
Riesgos ambientales y medidas de prevención	65
Acciones en la Cuenca	68
Conclusiones	74
Glosario	75
Bibliografía	76



Presentación

La Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH) se complace en presentar el primer **Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá**. Este documento presenta el resultado de la compilación e interpretación de datos e información disponible en diferentes instituciones estatales y organismos con competencia en la Cuenca. El objetivo fundamental es informar a la población sobre la situación ambiental actual y las perspectivas futuras de esta importante zona del país.

Esta publicación constituye una herramienta importante para apoyar los esfuerzos de múltiples actores con intereses y responsabilidades en la Cuenca Hidrográfica del Canal, desde la formulación de políticas y la toma de decisiones para emprender programas o proyectos, hasta la consulta con fines didácticos, informativos y/o científicos. Se presenta en un lenguaje sencillo, sin perder su carácter técnico, con el apoyo de tablas, gráficos, mapas y fotografías para facilitar la comprensión de cada tema.

La Cuenca ha sido sujeta a leyes específicas y a investigaciones intensas desde la construcción de la vía interoceánica, lo que la convierte en una de las áreas más estudiadas de la República de Panamá. Parte de este carácter científico de la Cuenca se debe al establecimiento de la estación biológica de la Isla de Barro Colorado por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

(STRI) a principios del Siglo 20, desde donde muchos científicos iniciaron investigaciones sobre la extraordinaria flora y la fauna de la parte central de Panamá. El establecimiento de una serie de áreas protegidas por el Gobierno de Panamá ha contribuido a mantener la riqueza natural y el interés científico de la región.

En la actualidad, hay áreas de la Cuenca que están afrontando una fuerte presión, producto de la concentración de población y el creciente desarrollo de actividades productivas. Ello trae consigo una serie de retos sociales, económicos y ambientales. Este documento trae a la luz esos retos, muchos de ellos señalados en trabajos anteriores de investigación, al igual que la necesidad de atenderlos con medidas prácticas, de corto y largo plazo, y encaminadas a lograr que los habitantes tengan una vida con calidad, a la vez que se protegen los valiosos recursos naturales existentes en esta región.

Se agradece a los técnicos y demás personal de las instituciones gubernamentales, académicas y de la sociedad civil en general, que participaron en los diversos eventos y actividades de consulta y análisis para la elaboración de este informe. Especialmente, un reconocimiento a los miembros del Comité Técnico Permanente Ampliado de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, por sus valiosos aportes a esta iniciativa.

Alberto Alemán Zubieta
Presidente de la CICH



Introducción



La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá es una de las áreas de mayor importancia para la República de Panamá. Tiene una extensión de 3,313 kilómetros cuadrados (Km²) y abarca 41 corregimientos ubicados en 7 distritos de las provincias de Panamá y Colón (ver mapa 1). La Cuenca no es un área geográfica delimitada en términos político-administrativos sino que está definida por las subcuencas que drenan sus aguas hacia los lagos Alhajuela, Gatún y Miraflores.

Cuando se piensa en la Cuenca Hidrográfica del Canal, se identifican un sinnúmero de características variadas. La Cuenca permite el funcionamiento del Canal de Panamá por medio del almacenamiento de sus aguas. La Cuenca es fuente de agua potable, pues de allí se abastecen las ciudades más grandes y pobladas del país, Panamá y Colón, así como muchas comunidades alrededor de éstas. La Cuenca es sinónimo de biodiversidad, ya que en ella se encuentran importantes áreas protegidas, con una rica presencia de flora y fauna. La Cuenca es desarrollo económico, social y humano: en sus tierras se llevan a cabo actividades de toda índole, desde la producción agropecuaria hasta la ejecución de proyectos forestales e industriales. La Cuenca es esparcimiento, ya que posee ríos y lagos que permiten la realización de actividades acuáticas, como nadar, pescar o pasear en botes, y

sus bosques invitan a la exploración a través de sus senderos y la observación de aves y otros animales silvestres. La Cuenca es diversidad étnica y cultural: en ella conviven grupos humanos de orígenes y costumbres diferentes, como los Emberá del Parque Nacional Chagres, los afroantillanos de Portobelo y los latinos del norte de La Chorrera y Capira.

Por la abundancia y riqueza de recursos que ofrece, la Cuenca está siendo sometida a una presión humana cada vez mayor. La creciente población y la necesidad de tierras para vivir y desarrollar actividades económicas son las causas principales de los retos existentes en la región, como los cambios de uso suelo, la contaminación de fuentes de agua, la extracción de recursos naturales y el desarrollo urbano. Mediante el análisis de las causas reales de cada aspecto y el planteamiento y ejecución de soluciones viables se pueden revertir estos procesos.

El presente documento tiene por objetivo presentar un panorama sobre el estado ambiental de la Cuenca y las interacciones que han incidido en el proceso de cambio a través del tiempo, así como identificar las necesidades de intervención interinstitucional para mantener y potenciar las oportunidades para el desarrollo de la misma, con un carácter de sostenibilidad.

Objetivos y metodología del informe

Objetivos

La preparación del Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá obedece a una serie de objetivos, entre los que se destacan:

- Describir las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la Cuenca para una mayor comprensión de su importancia en el desarrollo del país.
- Presentar los efectos de las diferentes interacciones que ocurren entre las poblaciones humanas y el medio geográfico, e identificar las formas en que éstas inciden sobre la disponibilidad de recursos naturales.
- Exponer una serie de recomendaciones dirigidas a los diferentes actores de la sociedad panameña, de modo que la Cuenca del Canal sea una región de oportunidades para el desarrollo socioeconómico, bajo un carácter de sostenibilidad.





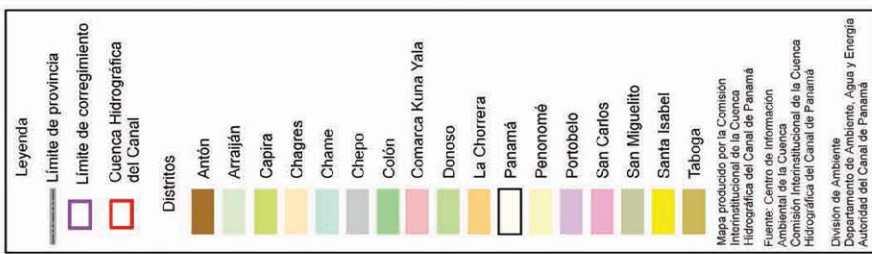
Metodología

Para la realización del presente documento se trabajó con base en los estudios y documentos disponibles sobre la Cuenca hasta el primer semestre de 2007. Muchos de ellos contienen registros históricos de varias décadas, como los preparados por la antigua Comisión del Canal de Panamá (CCP). Otros documentos consultados son los Censos Nacionales de Población y Vivienda, publicados por la Contraloría General de la República; los resultados del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC) durante el final de la década de los 90; y los trabajos preparados a través del Convenio de Cooperación entre la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y la ACP sobre monitoreo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre otros.

Además se consideró información valiosa de instituciones públicas como el Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Vivienda (MIVI), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), Ministerio de Educación (MEDUCA), Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), Universidad de Panamá (UP) y otras.

Para la redacción de este informe se revisaron estudios publicados, se seleccionó la información a integrarse y se analizaron comparativamente dos o más documentos sobre un mismo tema y de diferentes períodos.

**Mapa 1. División Política de la Cuenca
Hidrográfica del Canal de Panamá.**





Agua



Disponibilidad

La Cuenca está conformada por una intrincada red de subcuencas de ríos y quebradas que drenan hacia los lagos Gatún, Alhajuela y Miraflores (ver mapa 2). Las principales características de estos tres lagos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de las subcuencas de los lagos Gatún, Alhajuela y Miraflores.

NOMBRE	Año de creación	Superficie (Km ²)	Área de drenaje (Km ²)	% del total de la Cuenca	Capacidad máxima (Mm ³)	Capacidad útil (Mm ³)	Altura promedio (msnm)
Lago Gatún	1912	436	2,314.10	68.14	5431.9	766.0	26.0
Lago Alhajuela	1935	44	983.94	28.97	799.5	651.0	73.0
Lago Miraflores	1913	4	98.35	2.89	2.5	2.2	16.5

Fuente: ACP. Informe de Calidad de Agua 2003 – 2005. 2006.

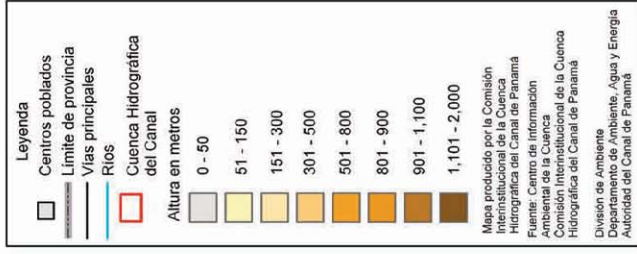
Mm³: millones de metros cúbicos.
Km²: kilómetros cuadrados.
msnm: metros sobre el nivel del mar.

El lago Gatún represa aguas del río Chagres desde 1912. Se encuentra a 26 metros sobre el nivel del mar (msnm). El nivel del lago puede variar entre 26.67 y 24.84 m. Debajo de este último nivel, se da prioridad al suministro de agua para consumo humano. Entre sus ríos tributarios están el Chagres, Ciri Grande, Trinidad y Gatún, lo mismo que otros 36 afluentes menores, entre ríos y quebradas.



El lago Miraflores se formó en 1913 después de la construcción de una represa para contener las aguas de los ríos Grande y Cocolí. Se localiza entre las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores y tiene una elevación de 16.5 msnm. Sus tributarios son los ríos Grande, Cocolí, Caimitillo, Pedro Miguel y Cárdenas. Sus aguas son utilizadas como apoyo en las operaciones de esclusaje en Pedro Miguel y como fuente de agua cruda para el enfriamiento de las unidades termoeléctricas de la planta de producción de energía eléctrica de Miraflores.

Mapa 2. Relieve y Red Hidrográfica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



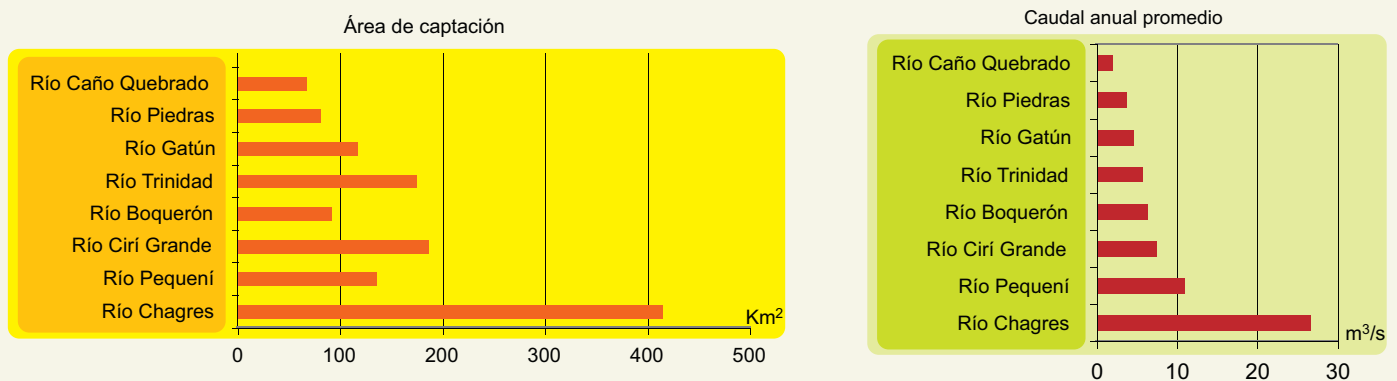


El lago Alhajuela se formó al represar el curso medio del río Chagres en 1935. Sus principales tributarios son los ríos Chagres, Pequení y Boquerón. Además recibe aportes de unas 10 fuentes menores, entre ríos y quebradas. Su altura promedio es 73 msnm y su uso para el Canal se da entre los niveles 76.81 a 57.91 m. Por debajo de 57.91 m el agua se reserva para garantizar el suministro a la población.



La ACP cuenta con una red de estaciones hidrométricas en los principales ríos, las cuales mantienen un registro diario de los caudales (ver mapas 3 y 4). El área de captación, los principales ríos tributarios y su respectivo caudal promedio anual se presentan en el gráfico 1.

Gráfico 1. Área de captación y caudales anuales promedio de los principales ríos tributarios de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



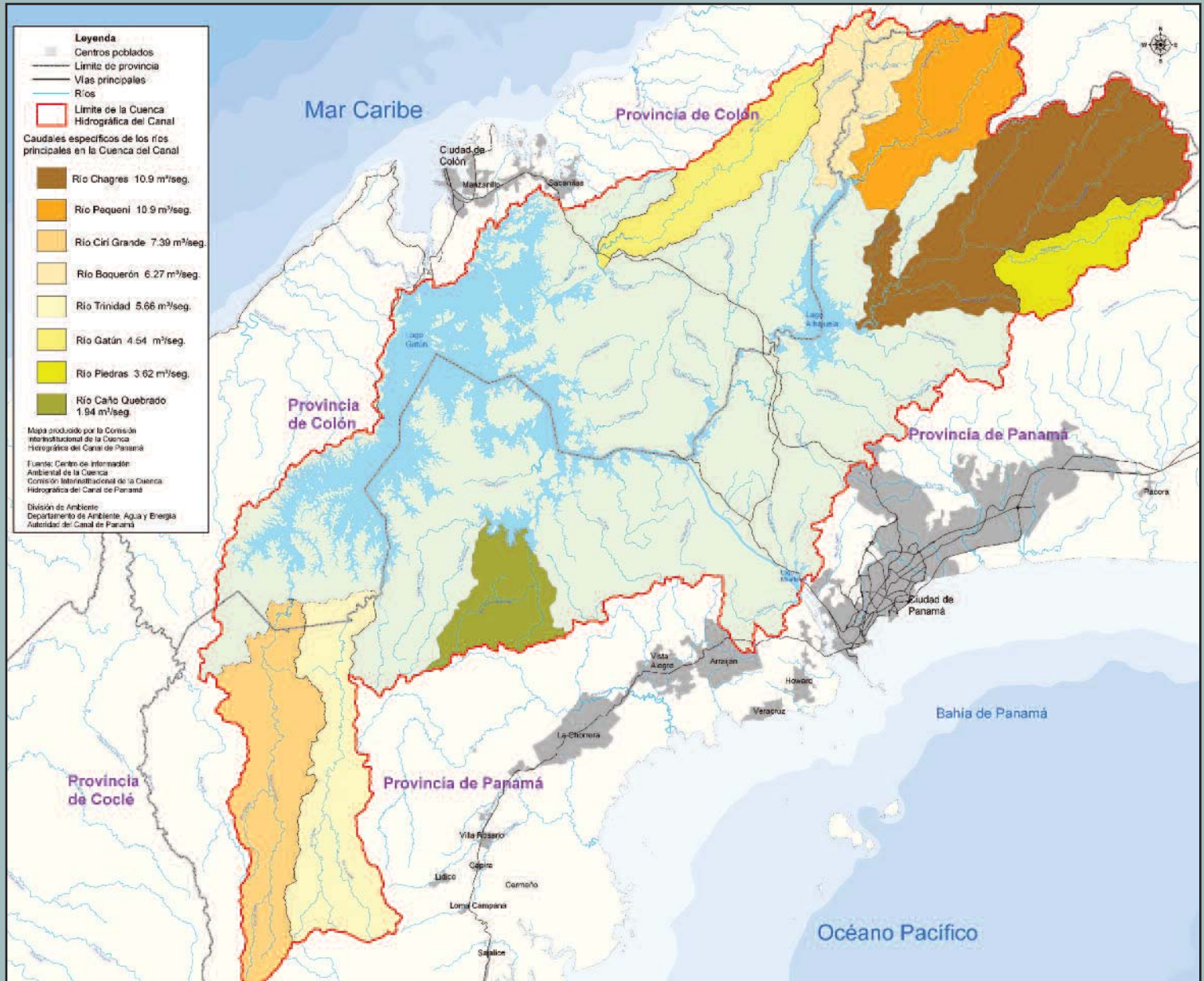
Fuente: ACP. Informe de Calidad de Agua 2003 – 2005. 2006.

Mm³: millones de metros cúbicos.
Km²: kilómetros cuadrados.

Mapa 3. Red de estaciones hidrométricas de la ACP en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

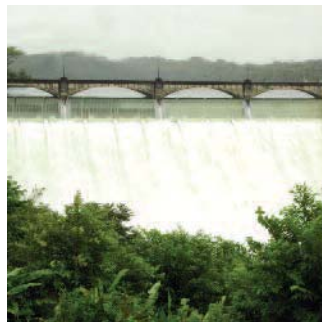


Mapa 4. Caudales específicos de los ríos principales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.





Producción de agua potable



Producción de energía



Actividades agropecuarias



Pesca y recreación



Producción industrial



Investigación científica

Usos

El agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal es aprovechada para fines diversos, entre ellos el abastecimiento de agua potable, navegación, generación de energía, actividades agropecuarias, producción industrial, pesca y recreación, e investigación científica.

Con base en cálculos hechos a partir de los balances hídricos entre la precipitación y evapotranspiración real de cada subcuenca, se ha estimado que el volumen anual promedio de agua captada en la Cuenca del Canal es de 4,390 Mm³. Los volúmenes utilizados por las tres actividades principales son los siguientes:

Navegación

El Canal maneja un promedio de 37 esclusajes diarios, cada uno requiere 191,000 m³. Esto equivale aproximadamente 7 Mm³/día equivalente a unos 2,580 Mm³/año. Esto representa el 58% del promedio anual de producción de agua.

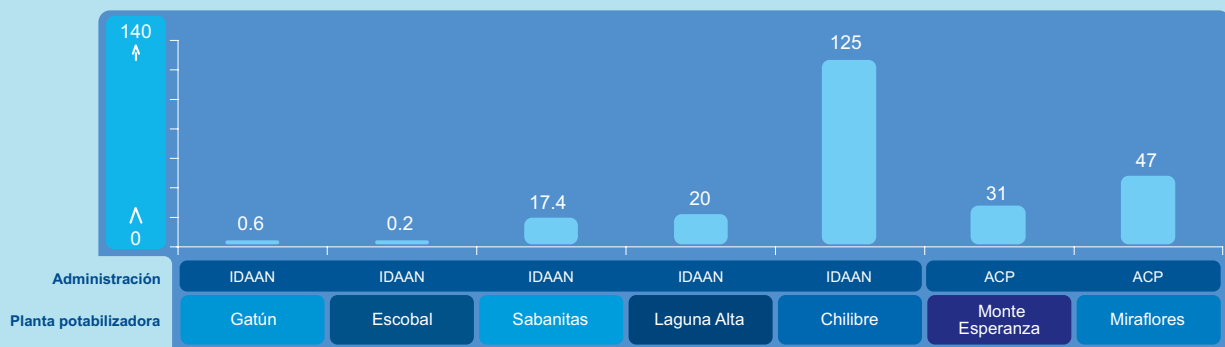


Producción de agua potable

Se da a través de 7 plantas potabilizadoras: 3 en la provincia de Panamá y otras 4 en la provincia de Colón (ver gráfico 2). Entre todas utilizan unos 325 Mm³/año, poco más de 7% del total de la producción de la Cuenca.



Gráfico 2. Producción de agua potable en plantas potabilizadoras de las provincias de Panamá y Colón.



Fuente: IDAAN. Producción de agua potable. 2006.
ACP. Producción de agua potable. 2006.

Mgal/día: millones de galones por día.

En el 2007 se suscribió un acuerdo entre la ACP y el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) para la construcción de una planta potabilizadora en La Mendoza, proyecto que beneficiará a unas 200,000 personas del distrito de La Chorrera. Esta planta tendrá en su primera fase (diciembre de 2008) una capacidad de 40 Mgal/día y para el 2017 aumentará hasta 60 Mgal/día.

Generación de energía eléctrica

Se produce en las plantas hidroeléctricas de Madden y de Gatún y utiliza en promedio 115 Mm³/año.

El resto del agua se usa en las otras actividades o es descargado por los vertederos de Gatún y Miraflores.



Concesiones

Las concesiones de extracción de agua cruda en la Cuenca son otorgadas y administradas por la ACP. Estas concesiones aplican para diferentes usos, entre ellos: doméstico artesanal, doméstico industrial (potabilizadora), industrial comercial, agroindustrial, agrícola, pecuario, hidroeléctrico, navegación, espejo de agua para actividades de producción y ecoturismo.

Tabla 2. Contratos de extracción de agua cruda 2005-2006.

Cliente	Descripción	Contrato	Inicio	Vencimiento
Grava, S.A.	Extracción de 52,416 m³/mes	AGUA-05-001	05/05	05/06
Atlantic Pacific	Extracción de 284 m³/año	AGUA-06-001	09/05	09/06
Cemento Bayano, S.A.	Extracción de 808,548 m³/año	AGUA-05-002	08/05	08/06
Cemento Bayano, S.A.	Extracción de 65,481 m³/año	AGUA-05-003	08/05	08/06
Mineral Básico, S.A.	Extracción de 152,778 m³/año	AGUA-05-004	10/05	09/06
Blue Ribbon	Extracción de 72,095 m³/año	AGUA-05-005	10/05	09/06
ECOFORST	Extracción 4,665 m³/año	AGUA-05-007	10/05	09/06
ECOFORST	Extracción 4,665 m³/año	AGUA-05-008	10/05	09/06
ECOFORST	Extracción 9,434.88 m³/año	AGUA-05-009	10/05	09/06
Agua Viva de Manantial	Extracción 66,355.20 m³/año	AGUA-05-010	12/05	12/06
Cemento Panamá	Extracción 315,000 m³/año	AGUA-06-002	10/06	10/11
Detur Panamá	Extracción 32,850 m³/año	AGUA-06-003	10/05	17/07

Fuente: ACP. Concesiones de Agua. 2006.

Calidad

Los análisis de calidad de agua en la Cuenca se inician formalmente con la administración panameña del Canal de Panamá, cuando se establece, en el año 2000, la Unidad de Calidad de Agua dentro de la ACP. Antes de esa fecha, los análisis rutinarios de calidad de agua que realizaba la Comisión del Canal de Panamá se centraban solamente en las tomas de agua de las potabilizadoras de Miraflores y Monte Esperanza. Además, se han realizado otros estudios de calidad de agua, ya sea en el marco de proyectos, como es el caso del Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (o PMCC) o convenios como el Convenio de Monitoreo ANAM-ACP y otros.

El PMCC se llevó a cabo en dos períodos. El primero, desarrollado por la ANAM, el STRI y la USAID, abarcó de 1996 a 1999. El segundo lo desarrolló The Louis Berger Group y la USAID entre el 2000 y 2001. El proyecto, en el primer período, incluyó el análisis de factores físicos, químicos y microbiológicos en 15 puntos de muestreo permanentes, medidos mensualmente. Sus resultados mostraron una

afectación de la calidad de las aguas en los sitios ubicados en el área de influencia del corredor transistmico (subcuencas de los ríos Gatún, Aguas Claras, Agua Sucia, Gatuncillo y Palenque; quebradas La Cabima, Ancha, Del Medio y Pedernal, y río Palenque) donde se concentra más del 50 por ciento de la población dentro de la Cuenca.

Por ejemplo, se midió la concentración de nitrógeno y fosfatos. El exceso de estos nutrientes favorece el crecimiento excesivo de algas y otras plantas verdes que recubren la superficie del agua e impiden el paso de luz solar a las capas inferiores. El agua se vuelve turbia, y al disminuir la cantidad de luz, la vegetación muere al no poder realizar la fotosíntesis. Asimismo, otros organismos que se adaptan a la nueva situación, como bacterias, vienen a alimentarse de la materia muerta, consumiendo el oxígeno que necesitan las otras especies. El cuerpo de agua pasa a una condición anaeróbica y genera gases como el sulfuro de hidrógeno y metano. Todo este proceso es conocido como eutroficación.

En la Cuenca, los mayores niveles de nitrógeno se encontraron en los ríos Gatuncillo, Chilibre y Chilibrillo, Palenque, Salamanca, Baila Monos y Obispo; mientras que las mayores concentraciones de fosfatos se reportaron en los ríos Chilibre, Chilibrillo, Gatuncillo y Obispo, en la quebrada Ancha, el río Chagres (a la altura del puente de la carretera Transistmica), y en el cauce del Canal cerca al poblado de Paraíso.

Se encontró que en los 15 sitios muestreados durante el periodo lluvioso, las concentraciones de oxígeno disuelto (OD) permanecieron favorables para sustentar la vida acuática. No obstante, durante la estación seca, cuando los caudales de los ríos disminuyen, la concentración de ciertos parámetros que afectan la calidad del agua aumenta y por ende disminuye el OD presente. Los casos más críticos entre los ríos que fluyen al lago Gatún fueron en los ríos Tinajones, Los Hules y Caño Quebrado. En la carretera Transistmica, fueron el río Chilibre y sus afluentes, tales como la quebradas Ñajú, Las Conchas y Lato. Asimismo, los ríos Gatuncillo y Limón. En todos ellos la presencia de oxígeno fue menor de 5 mg/l (la concentración mínima requerida para sostener la vida acuática saludable).

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), el parámetro más utilizado para medir la contaminación orgánica, ésta solo se midió en las subcuencas de los ríos Chilibre y Chilibrillo, así como en la quebrada La Cabima.

En el río Chilibre y sus afluentes, en varios de los sitios muestreados se encontraron valores mayores a 10 mg/l (valor sobre el cual se considera que el cuerpo de agua tiene problemas de contaminación). Entre dichos sitios están la Barriada Nuevo Sitio El Carmen y Viento Fronco. La primera es un área muy poblada, y la segunda una zona de actividad ganadera y fincas porcinas. En el río Chilibrillo los niveles más altos de DBO_5 se encontraron en el sector de Las Palmitas, el lugar más poblado de los que este río atraviesa. Allí se encuentran diversos comercios pequeños, talleres de mecánica y gran actividad ganadera. La quebrada La Cabima, afluente del Chilibrillo, también mostró valores altos de DBO_5 .

Con respecto a la contaminación microbiológica (presencia de coliformes totales y fecales), todos los ríos muestreados sobrepasaron los parámetros establecidos por las normas internacionales de calidad de agua para usos recreativos. Las excepciones fueron los cursos altos de los ríos Chagres y Boquerón, ubicados en el Parque Nacional Chagres. Por el contrario, los ríos cuyas aguas estaban más afectadas con coliformes

fecales fueron: Chilibre, Chilibrillo y Gatún, cuyos niveles sobrepasan entre 4 y 5 veces lo permitido por las normas internacionales. Estos ríos cuentan con la mayor concentración de población, granjas porcinas y avícolas.

Para los demás parámetros estudiados (el pH-acidez o alcalinidad-, temperatura, conductividad eléctrica y los sólidos totales disueltos), en términos generales, las aguas de la Cuenca se encontraron dentro de los valores normales para fuentes superficiales.

El segundo período del PMCC se enfocó en el establecimiento de indicadores para determinar la calidad de las aguas y otros recursos de forma integral. Uno de los índices medidos fue el Índice de Integridad Biológica (IBI, por sus siglas en inglés), el cual integra atributos biológicos que reflejan la respuesta de los organismos a determinados impactos o cambios en su medio. Para este índice se utilizan los macroinvertebrados acuáticos (entre ellos los insectos acuáticos), anfibios y la condición de los bosques ribereños.

Para aplicar el IBI, se muestrearon 23 sitios en subcuencas con diferentes grados de intervención antropogénica. Los resultados indican que los sitios más afectados con relación a la calidad del agua eran el río Caño Quebrado (al norte de La Chorrera), las quebradas Ancha y Ñajú (afluentes del río Chilibre), la quebrada La Cabima y los ríos Chilibrillo, Cabuya y Gatuncillo. Con excepción del río Caño Quebrado, todos los demás están en el área del corredor transistmico.

Los que presentaron mejor calidad del agua fueron los ríos Agua Salud, Limbo, Syristes, Casaya, Frijoles y Frijolita, todos ellos dentro del Parque Nacional Soberanía, y el tramo del río Gatún que está dentro del Parque Nacional Chagres.

Por otro lado, en el año 2000 la ANAM estableció una Unidad de Monitoreo, la cual continuó las actividades de monitoreo de la calidad ambiental en la Cuenca, iniciadas por el PMCC. Con la firma del Convenio ANAM-ACP a finales de ese mismo año se estableció el apoyo que la Unidad de Calidad de Agua de la ACP le daría a la Unidad de Monitoreo de la ANAM mediante la caracterización físico-química y microbiológica del agua y el análisis del Índice de Calidad de Agua (ICA) desarrollado en 1970 por la Fundación Nacional de Sanidad (NSF) de los Estados Unidos.

Gráfico 3. Evaluación de nueve sitios de muestreo en subcuencas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá con el Índice de Integridad Biológica. Años 2000 y 2002.

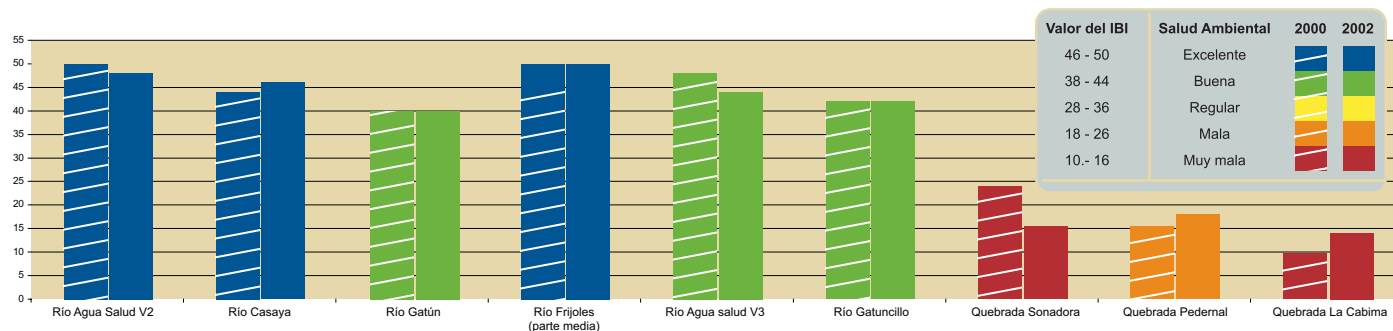
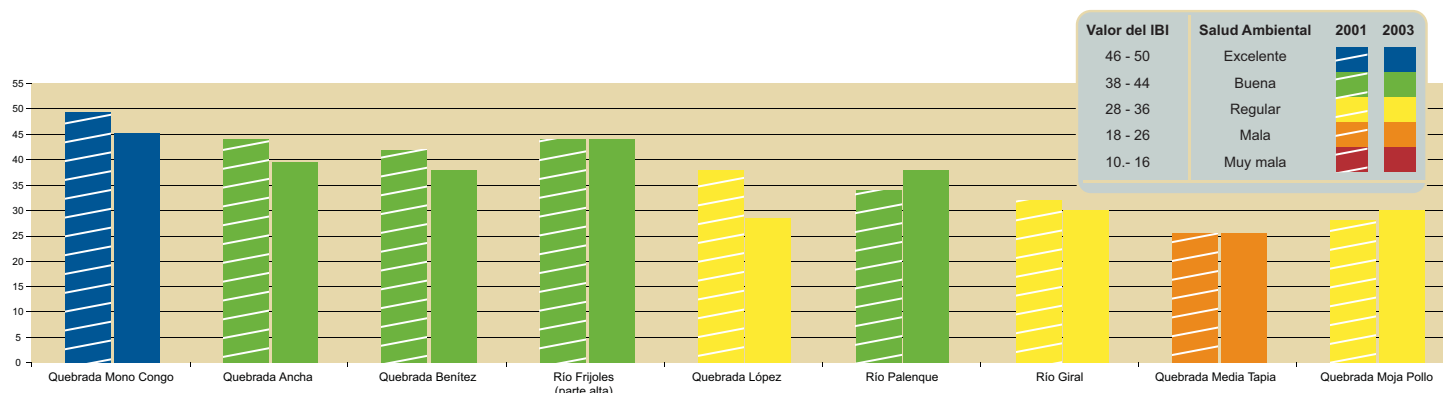


Gráfico 4. Evaluación de nueve sitios de muestreo en subcuencas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá con el Índice de Integridad Biológica. Años 2001 y 2003.



Fuente: ANAM. Indicadores ambientales de la República de Panamá 2006.

En el marco de este convenio desde el año 2002 se continuó el monitoreo en las 23 subcuencas evaluadas en el año 2000. Durante esta evaluación también se aplicó el IBI. Los resultados indicaron que en la mayoría de los casos la riqueza de familias de insectos acuáticos disminuye con el aumento de la influencia humana. Solamente el porcentaje de Chironomidae mostró un aumento a medida que se avanzaba a través del gradiente de intervención humana, lo que indica que estos organismos son característicos de aguas con problemas de contaminación. En cuanto a los anfibios, los resultados fueron satisfactorios, encontrándose 5 familias de anuros (ranas y sapos), que incluyeron 8 géneros y 23 especies. Tanto el número total de especies de anfibios, como el número de especies de la familia Centrolenidae, disminuyen con la influencia humana.

Durante los muestreos de la cobertura vegetal se encontraron un total de 306 especies de plantas

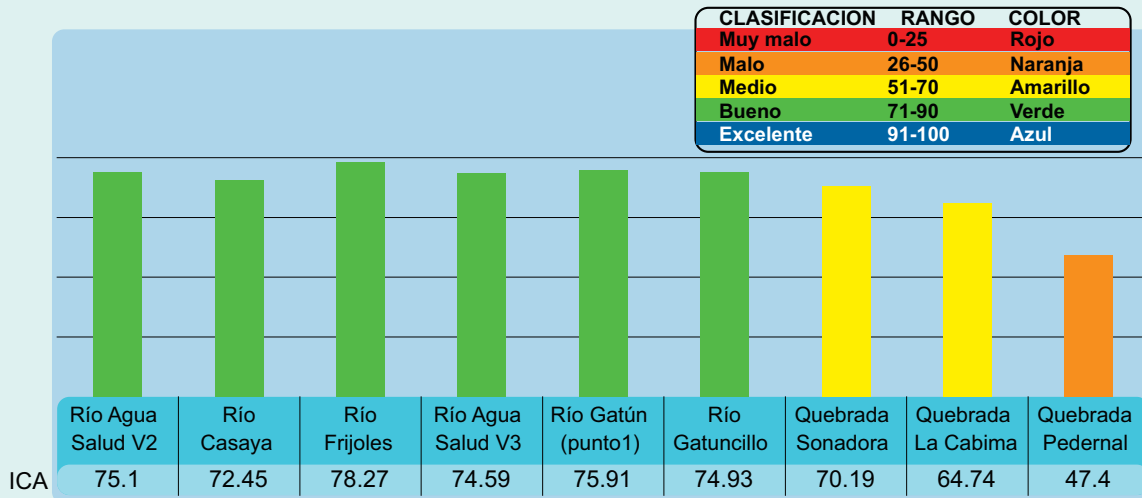
distribuidas en 194 géneros y 65 familias. Se evaluó la dominancia de árboles y arbustos (basada en el índice de dominancia Berger-Parker), y el porcentaje de especies introducidas por sitio de muestreo. Ambas mostraron un grado de relación directa con respecto a la influencia humana.

Para describir la calidad físico-química y microbiológica del agua en los 9 sitios de colecta de insectos acuáticos, se utilizó el Índice de Calidad de Agua (ICA). Las variables que se incluyen en el cálculo de este índice son las siguientes: OD, coliformes fecales, pH, DBO₅, nitratos, fosfatos, temperatura, turbiedad y sólidos totales.

Los valores del ICA guardaron mucha relación con los valores obtenidos en estos mismos sitios para el IBI (ver gráficos 3, 4 y 5). Los valores muy bajos obtenidos sobre todo en las quebradas La Cabima y Pedernal, reflejan un alto grado de deterioro ambiental (ANAM-ACP, 2006).

Además del esfuerzo conjunto de monitoreo con la ANAM, la ACP ha realizado diversas acciones para el monitoreo de la calidad del agua, principalmente desde la creación - en el año 2000 - de la Unidad de Calidad de Agua. Según el “Informe de Calidad de Agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2003 - 2005” (publicado en 2006), la ACP cuenta con una red de 62 estaciones de monitoreo (ver mapa 3).

Gráfico 5. Cálculo del Índice de Calidad de Agua en nueve sitios de muestreo en subcuencas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Fuente: ACP. Informe de Calidad de Agua 2003-2005. 2006.

Dicho informe señala que la calidad de las aguas en los sitios de muestreo de los principales ríos de la Cuenca es buena. De un total de 218 muestras con registros, 111 cumplieron con los valores guías para las características analizadas. Sólo una muestra excedió los valores para los fosfatos y otra para los nitratos. Aún así, ambos parámetros están dentro de los límites aceptables para evitar procesos de eutrofización. El OD se encontró dentro de los límites aceptables para la vida acuática en el 100% de las muestras, mientras que 199 resultaron aptas para el abastecimiento de agua potable, con previo tratamiento.

Para el ICA se analizaron 245 valores entre el 2003 y 2005, calculados a partir de los datos de las estaciones en ríos. Estos revelaron que el 8% de los cuerpos de agua monitoreados entraban dentro de la clasificación “Excelente” (ICA > 91), mientras que el 92% restante se clasifica como “Buena” (ICA entre 71 y 90). Los resultados sugieren que la calidad de agua en las estaciones de muestreo de los principales ríos de la Cuenca y aguas arriba es adecuada para el abastecimiento de agua potable, uso recreativo con contacto directo e indirecto y soporte de la vida acuática.

Del monitoreo en el lago Alhajuela se determinó que sus aguas son adecuadas para el abaste-

cimiento humano con tratamiento previo, uso recreativo con contacto directo e indirecto y soporte de la vida acuática. Del total de muestras, solamente un porcentaje muy bajo presentó concentraciones de alguno de los parámetros que no cumplen con los valores guías, entre ellos el OD (0.63% de las muestras), nitratos (1.26%) y fosfatos (3.14%). En el caso de *E. coli*, el 1.89% excede los 1,000 NMP/100 ml (número más probable en 100 mililitros) y el 1.26% excede los 2,000 NMP/100 ml. Las concentraciones que sobrepasan los valores recomendados se presentaron únicamente en la estación ubicada en la confluencia de los ríos Boquerón y Pequení.



Los muestreos de calidad de agua también revelaron que el lago Gatún es apto para el abastecimiento de agua potable, uso recreativo con contacto directo e indirecto y soporte de la vida acuática. Un porcentaje muy bajo de muestras no cumple con los valores guías, a saber: OD (3.76%), nitratos (1.25%) y fosfatos (2.82%). En el caso de *E. coli*, el 3.13% del total de muestras excede los 200

NMP/100 ml, el 0.31% excede los 1,000 NMP/100 ml, y ninguna muestra excede los 2,000 NMP/100 ml.

Por su parte, el lago Miraflores es un lago de agua salobre más que de agua dulce, en el cual son más aplicables los estándares de calidad de agua para la conservación de la integridad biológica en ecosistemas marinos y salobres (ACP, 2006).

Tabla 3. Sitios de muestreo de calidad de agua entre el período de 1996-2006.

Cuerpo de agua (punto)	Categoría	PMCC 1996-2000	PMCC 2000-2001	ANAM-ACP 2006	ACP
Río Agua Salud (vertedero 1)	API	X			
Río Agua Salud (vertedero 2)	API	X	X	X	
Río Agua Salud (vertedero 3)	AR	X	X	X	
Río Chagres (Estación Chico)	API	X			X
Río Chagres (Santa Rosa)	AR	X			
Río Chilibre 2 (tramo medio)	AU	X			
Río Chilibrillo 2 (tramo medio)	AU	X	X	X	
Río Trinidad (Estación Cañones)	AR	X			X
Río Ciri Grande (Estación Chorro)	AR	X			X
Río Gatún (Estación Ciento)	AR	X			X
Río Palenque II	AR	X			
Río Pequerón (Estación Candelaria)	API	X			X
Río Boquerón (Estación Peluca)	AR	X			X
Lago Gatún (Esclusas de Gatún)	AU	X			X (11 sitios)
Canal de Panamá (Esclusas de Pedro Miguel)	AU	X			
Quebrada Aguas Claras	AR	X	X	X	
Quebrada Ancha (de Chilibre)	AR	X	X	X	
Quebrada Conrad (BCI)	API	X			
Quebrada Lutz (BCI)	API	X			
Quebrada Las Conchas 1	AR	X			
Quebrada Las Conchas 2	AR	X			
Quebrada Las Pavas	AR	X			
Quebrada Lato	AR	X			
Quebrada Moja Pollo	AR	X			
Quebrada Najú	AR	X	X	X	
Río Aguas Claras	AU	X	X	X	
Río Baila Monos	API	X			
Río Cabuya	AR	X	X	X	
Río Cacao	AR	X			
Río Caño Quebrado	AR	X	X	X	X (7 sitios)
Río Chagres (Gamboa)	AR	X			
Río Chagres (Puente carretera Transistmica)	AR	X			
Río Chilibre 1 (tramo alto)	AU	X			
Río Chilibre 3 (tramo bajo)	AU	X			
Río Chilibrillo 1 (tramo alto)	AR	X			
Río Chilibrillo 3 (tramo bajo)	AU	X			
Río Frijoles	API	X	X	X	
Río Frijolita	API	X	X	X	
Río Gatuncillo 1 (tramo alto)	AR	X	X	X	X (12 sitios)
Río Gatuncillo 2 (tramo bajo)	AU	X			
Río Gigantito	API	X			
Río Las Cascadas	AR	X			
Río La Puente	AR	X			
Río Limón	AU	X			
Río Los Hules	AR	X			
Río Mandinga	API	X			
Río Obispo	AR	X			
Río Paja	AR	X			
Río Palenque I (Nueva Providencia)	AR	X			
Río Pelón	API	X			
Río Salamanca	AR	X			
Río Tinajones	AR	X			X (6 sitios)
Quebrada Ancha (de Gatuncillo)	AR		X	X	X
Quebrada Grande	AR		X	X	
Quebrada La Cabima	AU		X	X	
Quebrada Sardinilla	AU		X	X	X
Quebrada Sonadora	AU		X	X	
Río Azote de Caballo	AR		X	X	X
Río Casaya	API		X	X	
Río Gatún 1	AU		X	X	
Río Limbo	API		X	X	
Río Pescado	AR		X	X	
Río Syristes	API		X	X	
Río Piedras					X
Lago Miraflores					X (5 sitios)
Lago Alhajuela					X (5 sitios)

Categorías:

API: áreas poco intervenidas

AR: áreas rurales o áreas moderadamente intervenida

AU: áreas urbanizadas o áreas muy intervenidas

Erosión y sedimentación

El término “erosión” se define como el proceso de naturaleza física y química que desgasta y destruye continuamente los suelos y las rocas de la corteza terrestre; incluye el transporte de material pero no la meteorización estática. La mayoría de los procesos erosivos son resultado de la acción combinada de varios factores, como el calor, el frío, los gases, el agua, el viento, la gravedad y la vida vegetal y animal. La erosión puede darse debido a la acción de agentes y procesos naturales que actúan a lo largo de millones de años, o bien como el resultado de la acción antrópica. En este último caso, sus efectos se manifiestan en un tiempo menor.

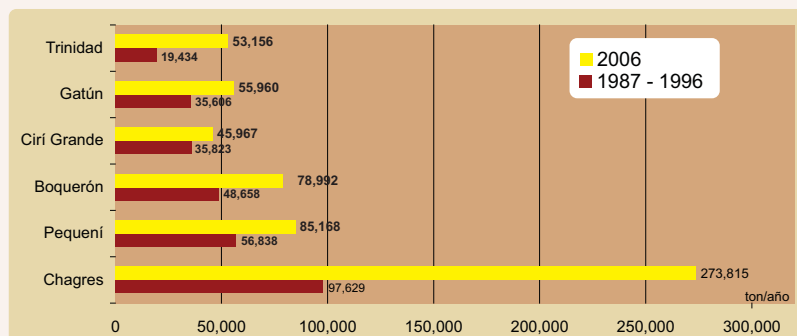
Las partículas de los suelos son transportadas aguas abajo por acción de las lluvias hacia el cauce de los ríos, lagos y embalses (sedimentación). En la Cuenca del Canal los principales factores que inciden en la erosión incluyen el patrón de lluvias, el tipo de suelos, las pendientes, la deforestación y las técnicas de producción agropecuaria. Estudios anteriores indican que las tasas de erosión en la Cuenca tendían a disminuir desde inicios de la década de 1980 hasta mediados de la década de 1990, aunque el patrón de lluvias se ha mantenido sin variaciones significativas. Esta tendencia decreciente podría obedecer al establecimiento de áreas protegidas en los bosques ubicados e las cabeceras de los ríos principales y a un aumento en la superficie de rastrojos por regeneración natural, así como a una marcada disminución en la deforestación.

Según datos de la entonces Comisión del Canal de Panamá (CCP), los ríos de la Cuenca con mayor producción anual promedio de sedimentos (estimados para el período 1987 a 1996) fueron el Chagres, Pequení, Boquerón, Ciri Grande, Gatún y Trinidad. No obstante, al comparar los valores de esos periodos con los datos recopilados en el 2006 por la Unidad de Operaciones de la ACP, se observa un aumento significativo en la producción de sedimentos en todas estas subcuencas. En el caso del Chagres y el Trinidad, la producción de sedimentos casi se triplicó (ver gráfico 6).

Al ponderar la producción de sedimentos con base en la superficie de cada subcuenca durante el período entre 1981 y 1994, los ríos que aportaron las mayores tasas en toneladas de suelos por kilómetro cuadrado fueron Boquerón y Pequení. Según los datos registrados por la Unidad de Operaciones de la ACP para el año 2006 muestran una disminución en la producción de sedimentos solamente en estos dos ríos (Boquerón y Pequení), y un aumento en el resto de las subcuencas estudiadas (ver gráfico 7).

Se estima que la tasa natural de producción de sedimentos de una cuenca cubierta por bosques y con geología similares a la de la Cuenca del Canal está en el rango de 100 a 600 Ton/Km²/año). Para las subcuencas de los ríos Pequení y Chagres las cifras están por encima de los valores naturales, lo cual indica la necesidad de diseñar instrumentos que atiendan este aspecto.

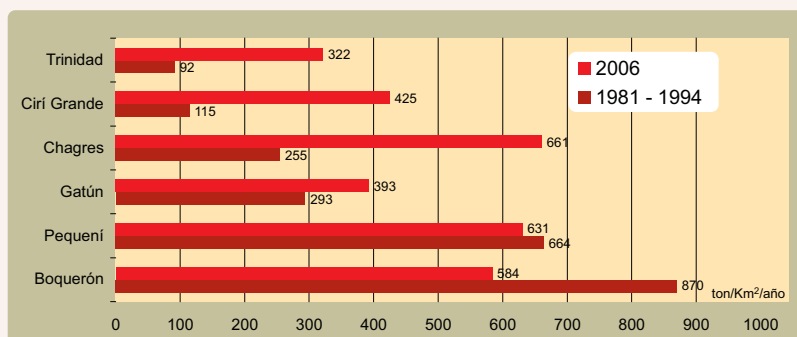
Gráfico 6. Producción anual promedio de sedimentos en seis ríos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Fuente: STRI. PMCC. 1999.
ACP. Anuario Hidrológico 2006.

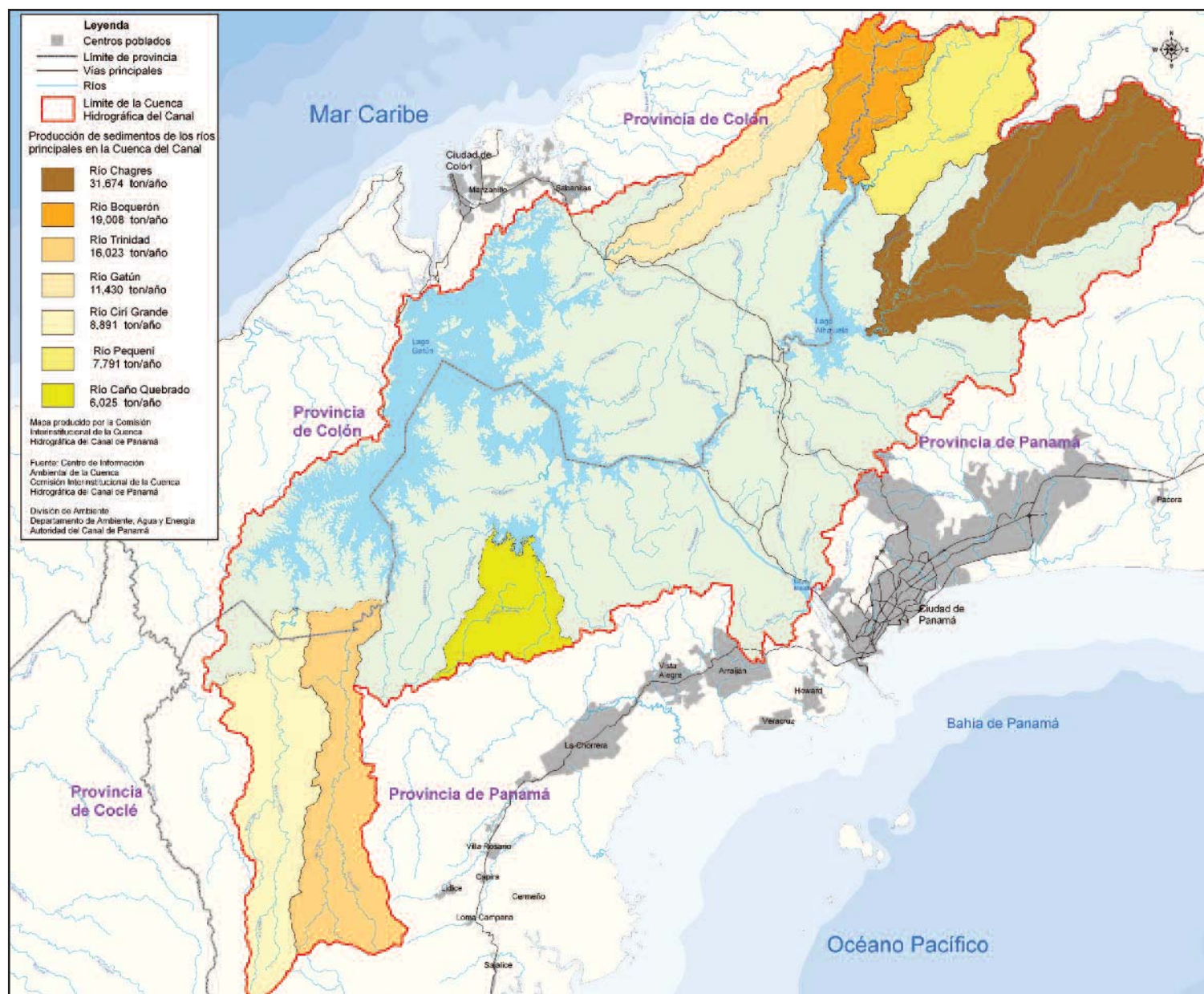
Además, en vista de que durante períodos prolongados de lluvias intensas se han dado casos de deslizamientos de tierra en la Cuenca, se debe observar la intensidad de las precipitaciones durante años hidrológicos extremos y conocer su efecto en la erosión de la Cuenca, lo que permitiría concebir y aplicar métodos de control para prevenir riesgos a las poblaciones humanas.

Gráfico 7. Producción anual promedio de sedimentos en seis ríos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

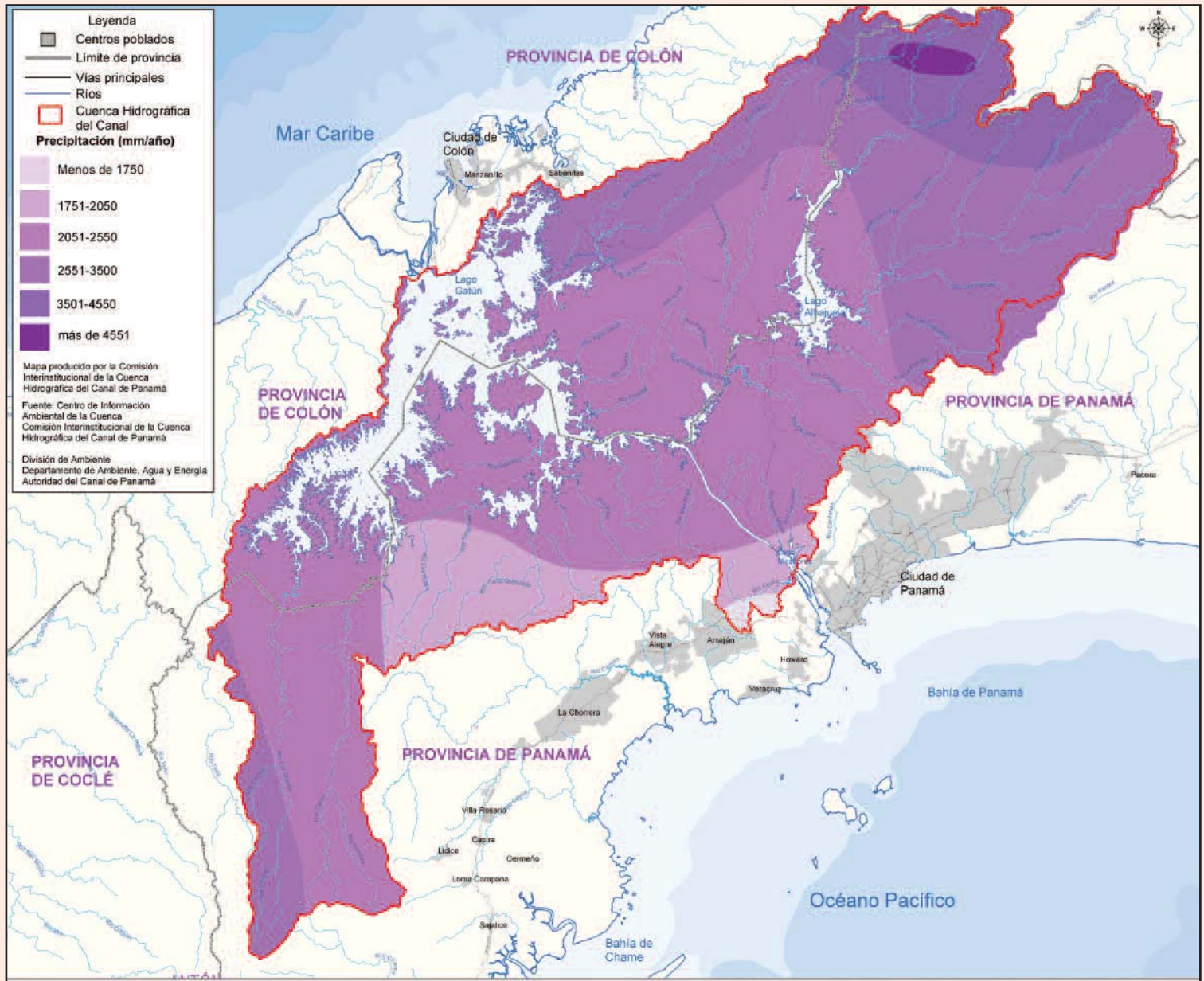


Fuente: STRI. PMCC. 1999.
ACP. Anuario Hidrológico 2006.

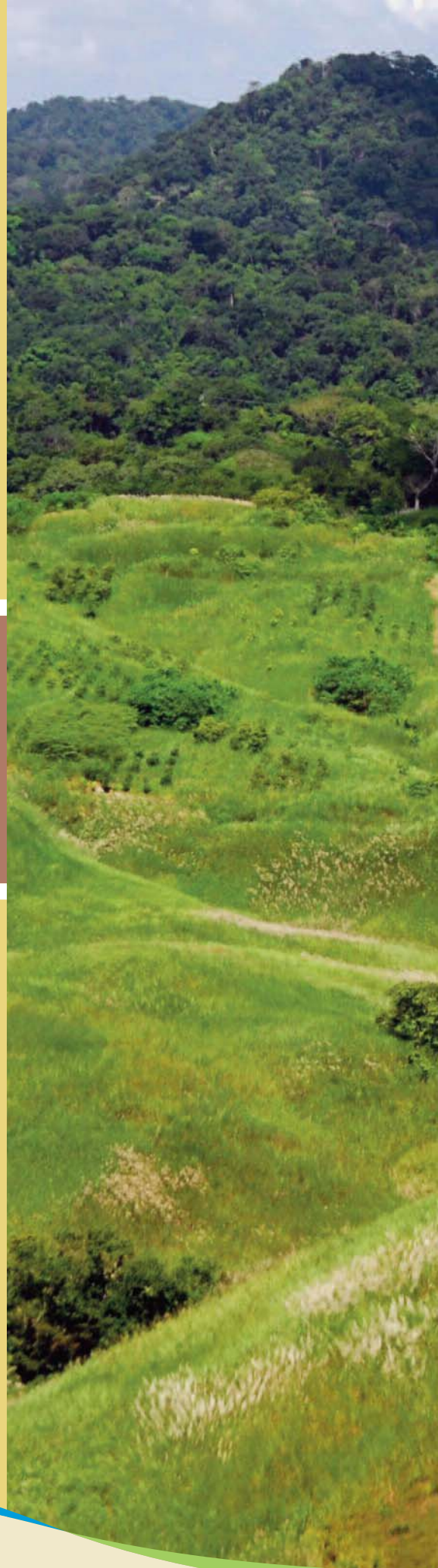
Mapa 5. Aportes de sedimentos de siete ríos principales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Mapa 6. Precipitación anual promedio en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Suelos



Uso actual y potencial

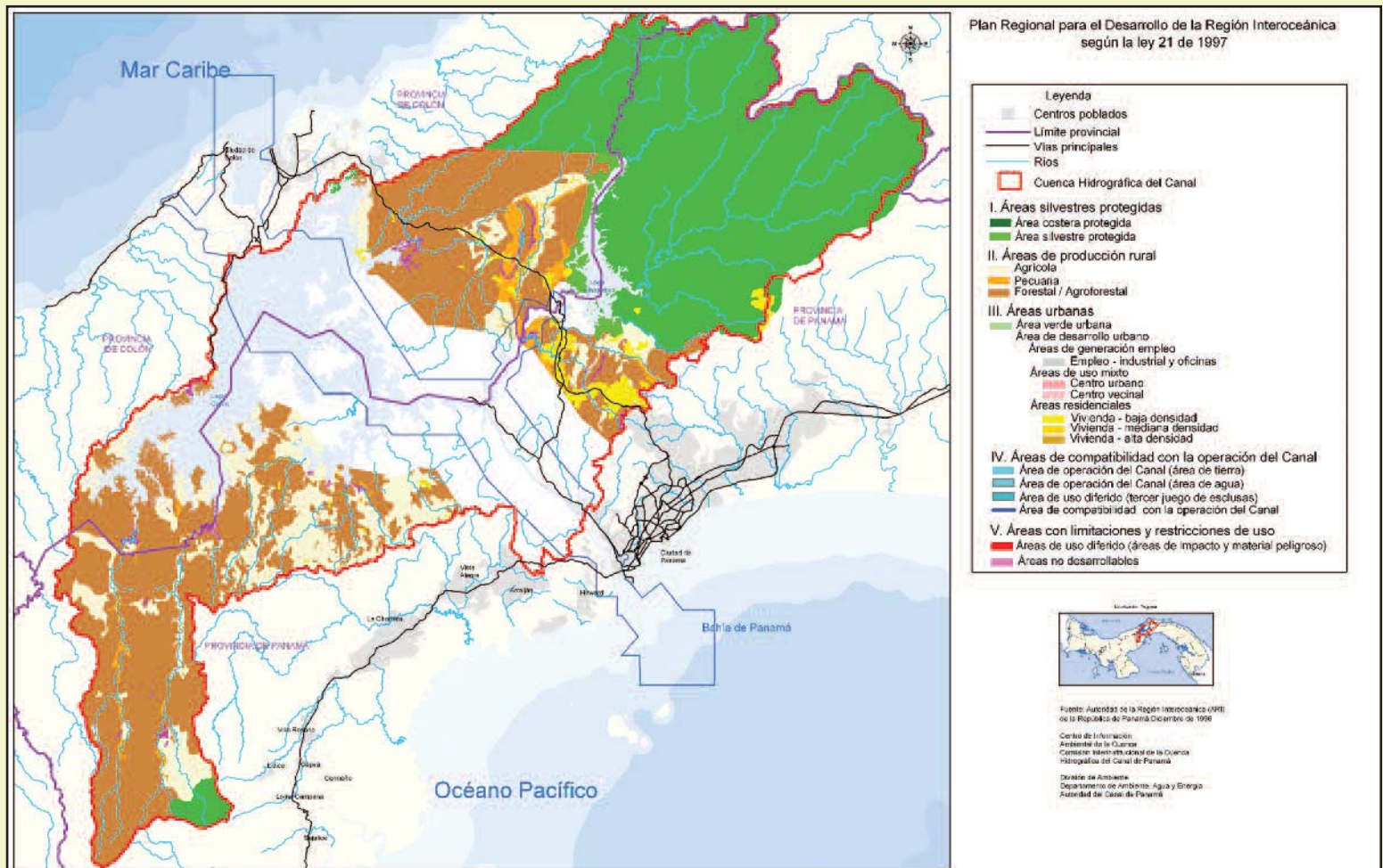
Para el término “usos del suelo” es preciso distinguir dos categorías: usos actuales y usos potenciales. En la sección de Cobertura Vegetal del presente informe se describen los usos actuales del suelo en la Cuenca. Por su parte, los usos potenciales son lineamientos tendientes a maximizar la utilización de la tierra con base en sus características, limitaciones y relaciones con el resto de las actividades humanas en una región definida.

Con respecto a la Cuenca, existe una serie de normativas legales que definen el uso de los suelos. Una de ellas es la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, que aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo de la Región Interoceánica. El objetivo de la misma es definir los usos de suelo en las áreas revertidas a la República de Panamá por los Estados Unidos de América, con base en los Tratados Torrijos – Carter de 1977, además del resto de la Cuenca del Canal.

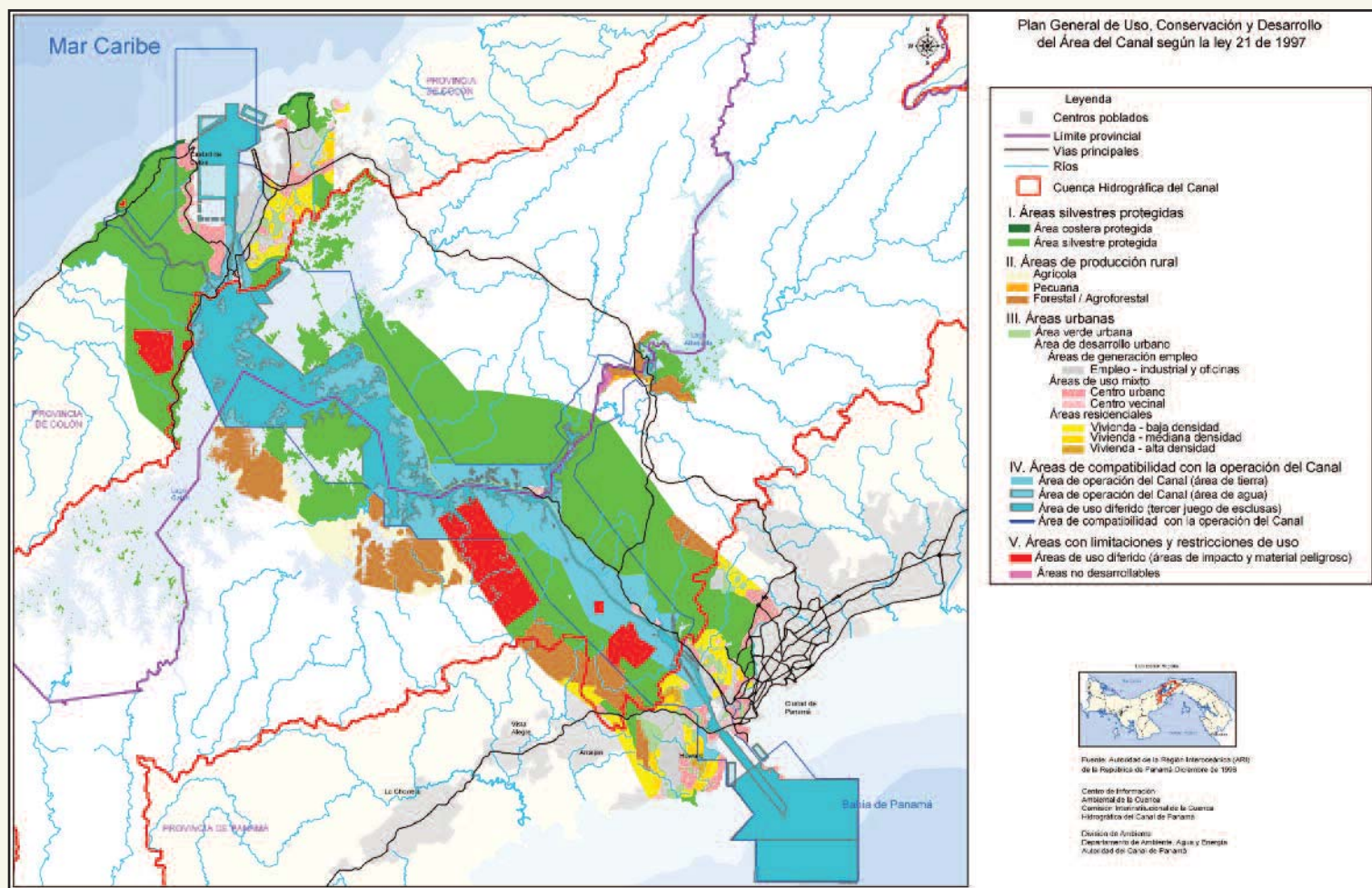
Dicha ley propone cinco usos generales del suelo: Áreas Silvestres Protegidas / Área Costera Protegida, Áreas de Producción Rural, Áreas Urbanas, Áreas de Compatibilidad con la Operación del Canal y Áreas con Limitaciones y Restricciones de Uso. A su vez, estas categorías se dividen en 11 nuevas clasificaciones, y en el caso de las Áreas Urbanas, se presentan 3 nuevas subclasificaciones (ver mapas 6 y 7).

A esta Ley 21 de 1997 se le hizo una adición mediante la Ley 79 de 2003 “Que hace adiciones al Anexo I de la Ley 21 de 1997, que aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal, y dicta otras disposiciones”. Con esta Ley 79 de 2003 se introdujo, por dos años, el concepto de área de tratamiento especial sobrepuesto, el cual fue aplicable en algunas áreas del Sector Este de la Región Interoceánica, con el objetivo de permitir flexibilidad al sistema para analizar oportunidades de desarrollo en tal sector.

Mapa 7. Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica según la Ley 21 de 1997.



Mapa 8. Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal según la Ley 21 de 1997.



En el 2006, la ACP realizó el estudio "Implementación del Plan Regional de Uso del Suelo de la Ley 21" con el objetivo de establecer la situación actual del territorio de la Región Interoceánica en relación a la implementación de las políticas y metas definidas en dicha Ley. Además, el estudio tenía como objetivos específicos generar un mapa de uso actual del suelo, cuantificar y caracterizar la distribución espacial de los usos del suelo en la región en estudio, generar un mapa de conflicto que mida la implementación de la Ley y caracterizar los niveles de implementación a nivel de las categorías de uso.

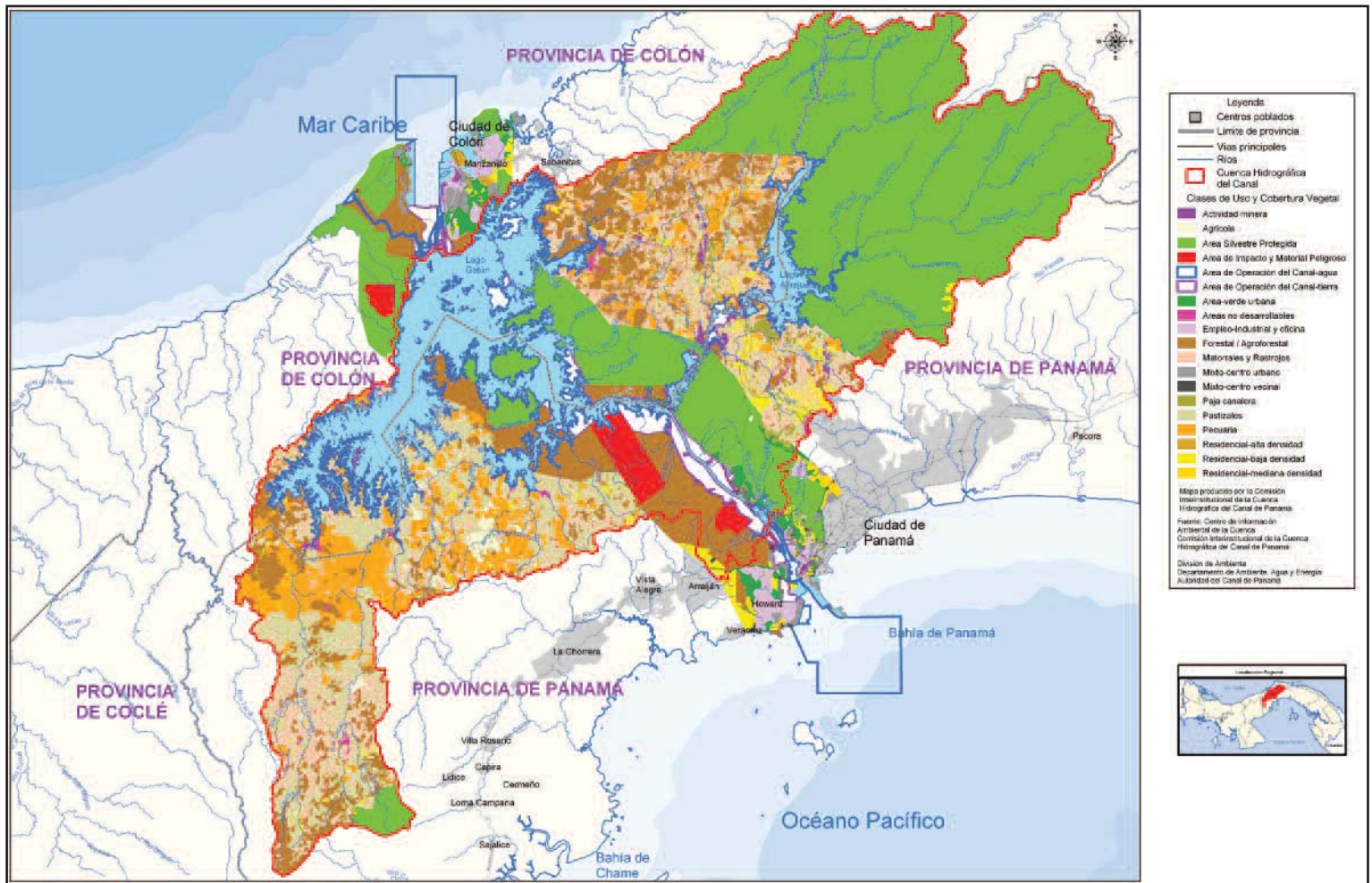
Para la elaboración del mapa de uso actual del suelo (2004-2006) fue necesario establecer diferentes levantamientos cartográficos para la compilación de cada una de las categorías propuestas. La información fue obtenida mediante procesos de teledetección, compilación de información

existente tanto a nivel cartográfico como documental, así como el levantamiento directamente en campo, mediante la observación directa, la compilación en mapas impresos de trabajo y la obtención de coordenadas por medio de sistemas de posicionamiento global (ACP, 2006).

La comparación digital del mapa de uso de suelo propuesto de 1997 con el mapa de uso actual del suelo 2004-2006 generó el mapa de nivel de implementación de la Ley No. 21 (ver mapa 9).

El estudio muestra niveles positivos de implementación del Plan en el 64.1% del territorio, mientras que en el 35.9% restante no se ha implementado. Es evidente que hay un mayor nivel de implementación en la región que ocupó la antigua Zona del Canal de Panamá y un nivel bajo de implementación en el resto de la Cuenca.

Mapa 9. Nivel de implementación de la Ley 21 de 1997 en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



En general, los paisajes agrícolas son los que muestran niveles más bajos de implementación, mientras que los paisajes urbanos, las áreas de actividad del Canal, los poblados revertidos, así como los parques nacionales y otras áreas protegidas, muestran los más altos.

Como complemento a la Ley No. 21 se encuentra el Decreto Ejecutivo No. 205 de 28 de diciembre de 2000, que aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico. Este plan promueve una estrategia de contención que busca limitar la expansión del desarrollo urbano en la Cuenca con el fin de asegurar el suministro de agua del cual depende gran parte de la población y la vía acuática. Esta estrategia apoya las recomendaciones contenidas en el Plan Regional y el Plan General de controlar el crecimiento urbano en la Cuenca.

El Plan considera que si se restringe el crecimiento en el corredor transísmico y se ubican oportu-

nidades de empleo en las áreas revertidas de Colón, tanto esta ciudad como la capital pueden desarrollarse y funcionar como urbes independientes. Igualmente, propone la disminución del crecimiento extendido mediante la creación de una serie de nodos de generación de empleos, a saber: nodo de Colón; nodos de Davis, Espinar y Nuevo Colón; nodo de Ancón Este; nodo de Ancón Oeste; nodo de Tocumen; nodo Centro; nodo de La Chorrera A/B; nodo de Belisario Porras; nodo de Arraiján A/B; y nodo de José Domingo Espinar.

Es importante destacar que este Plan propone designar al corredor transísmico como una "Área de Preocupación Crítica" para evitar la conurbación del mismo, e incluso que se estudie la posibilidad de consolidar partes de éste como un Parque Nacional bajo la dirección de la ANAM (MIVI, 1997). Tales indicaciones son retomadas en trabajos posteriores conducidos por otras instituciones.

Calidad

Los suelos presentes en la Cuenca del Canal son típicos de las zonas tropicales. El clima húmedo y las temperaturas altas durante el año han sometido estos suelos a procesos de lixiviación o lavado de sus bases intercambiables a través del perfil. El Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá (CATAPAN 1970) realizó el primer inventario completo de los suelos agrícolas de Panamá a nivel semidetallado utilizando el sistema clasificación de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Con base en dicho estudio, se pueden identificar cuatro tipos de suelos en la Cuenca:

Tipo de suelo	Características principales
Oxisoles	Los más comunes en la Cuenca, son arcillosos, granulares, de color rojo amarillento, pardo rojizo o pardo oscuro, de medianamente profundos a profundos, con horizontes pobremente marcados, de buena permeabilidad y bajo contenido de materia orgánica, medianamente ácidos a muy ácidos y con contenidos bajos de bases intercambiables y de nutrientes, lo que determina una baja fertilidad natural y pobre productividad agrícola.
Inceptisoles	Se localizan en llanuras aluviales bajo condiciones de drenaje moderado o malo, acumulando así sílice y bases intercambiables. Su fertilidad natural es menor que la de los oxisoles y su uso agrícola está restringido por el mal drenaje interno y sus inundaciones periódicas. Están principalmente en las desembocaduras de los ríos.
Ultisoles	Son suelos ácidos de regiones húmedas, sometidos a una intensa lixiviación. Poseen pocas bases intercambiables y tienen acumulación de arcilla. Están en las áreas de bosques, aunque también se pueden encontrar en zonas de pastos surgidas por el desmonte.
Entisoles	Suelos formados recientemente sobre material parental muy resistente, con horizontes ócricos, álbricos y místicos. Generalmente se ubican en superficies jóvenes y en tierras aluviales.

Existen algunas desventajas al usar el estudio de CATAPAN para clasificar los suelos de la Cuenca del Canal. Primero, el reporte se publicó en 1970, mientras que literatura importante en materia de clasificación como el "Soil Taxonomy" es de 1975. El informe señala claramente que las claves para la clasificación de suelos debían considerarse como provisionales y que se necesitaban mayor cantidad y más detallados análisis de campo y de laboratorio. Además, el catastro se realizó principalmente en áreas agrícolas, quedando excluidas las subcuencas dentro de áreas protegidas como las de los ríos Boquerón, Pequení, Chagres y Agua Salud.

Aún con todas esas limitantes, ésta es la clasificación que se utilizó en el país desde entonces. En el año 2006, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) publicó la distribución de los suelos de Panamá basado en sus niveles de nutrientes, llenando un poco el gran vacío que existía en materia de clasificación de suelos. Según este informe, la mayoría de los suelos en la Cuenca son de ácidos a muy ácidos. Hay suelos moderadamente ácidos alrededor del lago Alhajuela, a lo largo de las subcuencas de los ríos Gatún, Gatuncillo y Agua Sucia, así como en el tramo medio de la subcuenca del río Ciri Grande.

También indica que los suelos de la Cuenca son pobres en fósforo y hierro, mientras que tienen niveles moderados de potasio. La fertilidad de estos suelos, medida por los métodos de cantidad de materia orgánica y por saturación de aluminio, en general es pobre, alcanzando niveles medios en parte de la subcuenca del río Chagres y de su afluente el río Limpio, así como en los tramos medios de las subcuencas de los ríos Ciri Grande, Trinidad y Caño Quebrado.



Aire



Según el Informe de Indicadores Ambientales de la República de Panamá 2006, preparado por la ANAM, en 1997 se inicia el monitoreo de la calidad del aire a través del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá con dos estaciones ubicadas en San Miguelito y la Universidad de Panamá. La concentración promedio anual de óxido de nitrógeno (NO_2) registrada en estas estaciones muestran niveles elevados, con valores promedios por encima de 80 microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). El valor guía de la Organización Mundial de la Salud es de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A partir 1999 se observa una disminución en la concentración de NO_2 que podría estar vinculada a la introducción de convertidor catalítico, la exigencia de cumplir con niveles permisibles de emisión para vehículos importados a partir de 1998 y a la entrada en operación de los corredores norte y sur, los cuales han reducido el congestionamiento vehicular en las áreas de muestreo.

de cemento) y 1 vertedero de basura (en Caimitillo, Chilibre). Los análisis de las emisiones se realizaron tanto en la estación seca como en la lluviosa.

Los resultados presentados indican que no se encontró ninguna situación crítica en cuanto a fuentes fijas de emisión de contaminantes, pues los sistemas de combustión son, en general, eficientes. Agrega que la mayoría de las empresas tiene estructuras deficientes para el monitoreo de sus emisiones.

Entre las recomendaciones del estudio están el solicitar a las empresas la construcción de dispositivos de muestreo, desarrollar la normativa de calidad de aire, comparar las emisiones de fuentes fijas con las fuentes móviles y establecer proporciones, y modelar el destino de los contaminantes (ANAM, 2001).



En septiembre de 2001 se inició una consultoría a través del Programa Ambiental Nacional (PAN) de la ANAM para establecer un catastro y caracterización de las fuentes de contaminación de aire, agua y suelo en los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera.

Para la caracterización se seleccionaron las fuentes contaminantes de acuerdo con criterios de representatividad sectorial y cobertura geográfica. Finalmente se estableció una muestra representativa de 100 fuentes, la mayoría de las cuales se encontraban dentro de la ciudad de Panamá y en las cabeceras de los distritos. Del total, solamente 10 fuentes se encuentran dentro de los límites de la Cuenca: 6 pecuarias, 2 agrícolas, 1 industrial (planta



Biodiversidad



Flora

En el proyecto PMCC (1999) se determinaron especies existentes, su distribución y abundancia. Se estudió la estructura de los bosques para diferenciar entre bosques maduros y secundarios, así como para conocer el impacto humano sobre éstos en la región de la Cuenca.

Para obtener información de campo en distintos puntos de la Cuenca se establecieron 39 parcelas y 8 transectos, dos metodologías ampliamente usadas por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI). Las parcelas eran de distintos tamaños, 31 de 1 ha. y 8 de 0.25 ha. Los transectos eran de 5 Km. de longitud. En las parcelas se midieron todos los árboles mayores de 10 cm. de diámetro a la altura del pecho (DAP), aproximadamente 1.30 m de altura sobre el suelo. Para conocer detalladamente el número de especies, en el centro de cada parcela de 1 ha. se estableció una subparcela de 40 x 40 m en la cual se midieron todas las plantas de más de 1 cm. de diámetro.

El estudio en las parcelas permitió 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 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 está a orillas de la vía interoceánica.

Durante el proyecto se analizaron más de 318,000 plantas individuales. Cada una fue marcada y ubicada en mapas mediante coordenadas geográficas. Se identificaron 1,125 especies diferentes, 200 de ellas pueden considerarse raras, pues sólo se encontró una planta para cada especie. Además, cinco son especies nuevas para la flora de Panamá. Estos nuevos registros fueron descubiertos en el filo de Santa Rita, en Colón, un área no protegida, lo que indica la urgente necesidad de darle alguna categoría de protección a este lugar.

Se indica que la diversidad y la densidad de especies de plantas se encuentran relacionadas a un gradiente de humedad que va de mayor a menor precipitación, desde el Caribe lluvioso hasta el Pacífico más seco. También influye la edad de los bosques: un bosque maduro contiene mayor número de especies. Así, los bosques más húmedos donde se encuentra el mayor número de especies de distribución restringida o endemismo son: Fuerte Sherman, el Filo de Santa Rita, y Cerro Negro, en Capira.

Los datos obtenidos por el proyecto sobre la distribución y restricción geográfica de las especies son de suma importancia para los proyectos de reforestación con especies de árboles nativos que se llevan a cabo en la Cuenca.



Cobertura vegetal

La cobertura vegetal se define como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. En algunos casos se incluyen las coberturas resultantes de la intervención humana sobre la cobertura vegetal natural.

La vegetación constituye un elemento esencial en el planeta debido a que las plantas absorben y reciclan nutrientes de la atmósfera, absorben agua de los suelos y transpiran parte de ella, y producen oxígeno, purificando así el aire. Además, la vegetación es la base de la cadena alimenticia que sustenta la vida sobre la tierra y provee al ser humano de materiales industriales, medicinas, fibras, resinas y otros productos.

Los bosques, por su parte, juegan un papel importante en la conservación ambiental ya que regulan las corrientes agua, tienen un efecto moderador en el clima a escala mundial y local, favorecen la conservación de los suelos y son el hogar de numerosas especies de plantas y animales.

De acuerdo con el Informe de Cobertura Vegetal presentado por la ANAM-ACP (2006), para la obtención del mapa de cobertura vegetal en la Cuenca se utilizaron imágenes satelitales Landsat TM del año 2000 y Landsat ETM del 2001, 2002 y 2003 (ver mapa 10). La superficie y el porcentaje de cobertura vegetal determinadas se describe a continuación:

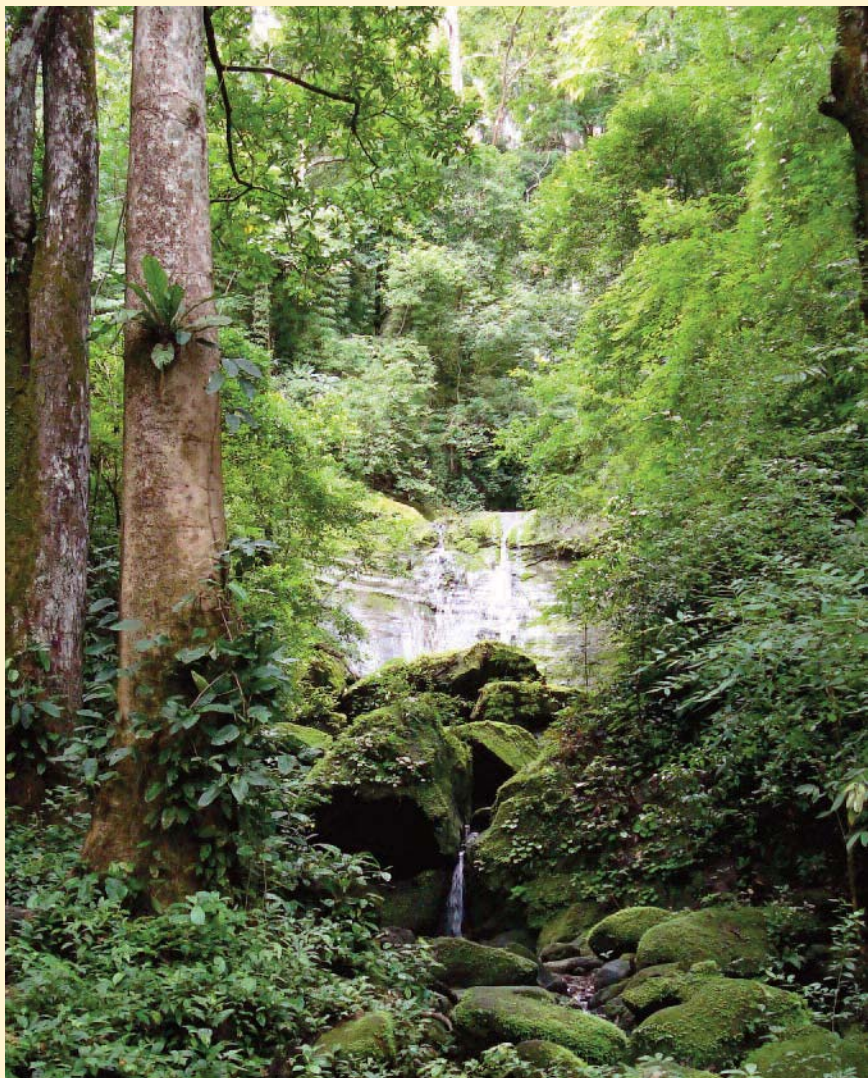


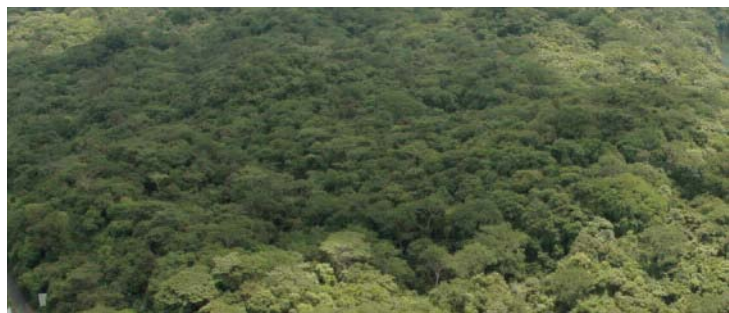
Tabla 4. Cobertura vegetal por categoría en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Categoría de Cobertura	Superficie (Km ²)	Porcentaje
Bosques maduros	805.108	23.704
Bosques secundarios	786.163	23.146
Matorrales y rastrojos	514.157	15.138
Pastizales	660.093	19.435
Paja blanca	89.791	2.644
Cultivos	2.929	0.086
Plantaciones forestales	26.089	0.768
Lugares poblados	55.605	1.637
Suelos desnudos	21.052	0.620
Actividades mineras	3.638	0.107
Aguas	430.062	12.662
Sin información	1.803	0.053
TOTAL	3,396.4	100.0

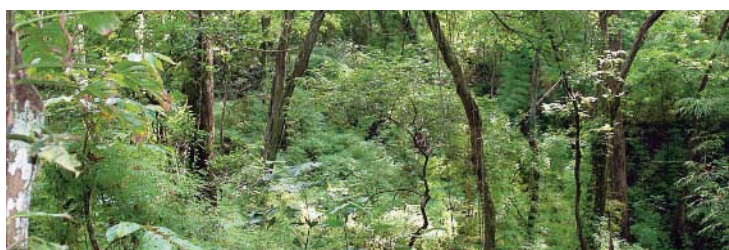
Fuente: ANAM-ACP. Informe de Cobertura Vegetal. 2006.

A continuación se describe cada una de las categorías de cobertura vegetal:

Bosques maduros y secundarios: Ocupan en conjunto un 46.8% de la Cuenca. Los bosques maduros están formados por árboles altos, de copa densa, se encuentran principalmente dentro de los parques nacionales Chagres, Soberanía y Altos de Campana, así como algunos remanentes en las riberas del Canal. Estos bosques están relacionados generalmente con sectores de relieve accidentado y con áreas que registran una alta precipitación.



Bosques secundarios: están localizados principalmente en los márgenes este y oeste del Canal, específicamente en el Parque Nacional Soberanía, el Monumento Natural Barro Colorado y en los antiguos polígonos de tiro, en algunos sectores del Parque Nacional Altos de Campana y en las nacientes de las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad.



Matorrales y rastrojos: Comprenden el 15.13% de la superficie de la Cuenca. Se ubican al oeste, en las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, en las proximidades de los poblados de Cerro Cama, La Arenosa, Mendoza, Santa Clara y en la península Gigante. El resto se encuentra en el margen occidental del lago Alhajuela y en pequeños parches dentro del Parque Nacional Chagres, especialmente en el poblado de San Cristóbal, cerca de Cerro Jefe. Esta vegetación está relacionada con procesos de regeneración natural en áreas donde se ha eliminado el bosque maduro y secundario. Su edad puede estar entre los 3 y 15 años.



Paja blanca: La paja blanca (*Saccharum spontaneum*) cubre una extensión de 89.8 Km², lo que corresponde al 2.6% de la región. Esta hierba se ha propagado rápidamente en áreas abiertas, coloniza claros dentro de los bosques adyacentes a los herbazales y parcelas de cultivos que han sido abandonadas. Se encuentra en grandes extensiones localizadas en la región norte del corregimiento de Arraiján y a lo largo del corredor transísmico, muy próxima a las áreas pobladas. Por su agresividad de ocupación y por la propensión a incendiarse durante la estación seca, los sitios con paja blanca han sido considerados como áreas para la reforestación como una medida para controlar su expansión.



Pastizales: Los pastizales están relacionados con la actividad ganadera y los procesos de potrerización de la Cuenca. Se ubican en la parte norte de La Chorrera, en las partes medias y bajas de los ríos Cirí Grande y Trinidad, a lo largo de la carretera Transístmica (Chilibre y Gatuncillo), y al suroeste y noroeste del lago Alhajuela (Nuevo Caimitillo y Boquerón).



Cultivos: Los cultivos en su mayoría son de subsistencia, establecidos bajo el sistema de corte y quema. Sin embargo, es posible encontrar áreas con cultivos intensivos, principalmente de piña y sandía, al norte de La Chorrera, en los poblados de Mendoza, Las Zanguengas, La Colorada, El Zaíno, La Arenosa y Coca Cola.



Plantaciones forestales: Las plantaciones forestales ocupan actualmente un pequeño porcentaje, pero han tenido un gran crecimiento en la región. Las plantaciones de mayor superficie se localizan al norte del distrito de La Chorrera, pero también en los corregimientos de Buena Vista, Salamanca, San Juan y Santa Rosa en el distrito de Colón. En un gran porcentaje de estas áreas reforestadas se ha utilizado la teca (*Tectona grandis*), sin embargo, la ACP está promoviendo la reforestación con especies nativas a través de un programa iniciado en 1998.



Otras coberturas: Entre las otras coberturas, la más importantes son las áreas pobladas que ocupan 55.6 Km². Los mayores centros poblados se localizan a lo largo del corredor transístmico, así como algunas comunidades del lado oeste, en los distritos de Arraiján, La Chorrera y Capira. Las explotaciones mineras ocupan 3.6 Km² y se localizan en la parte este, en las áreas cercanas a Caimitillo, Gatuncillo y en el curso medio del río Chagres, donde se registran extracciones de piedra. Las aguas ocupan 430.06 Km² y corresponden, principalmente, a los lagos Gatún, Alhajuela y Miraflores.

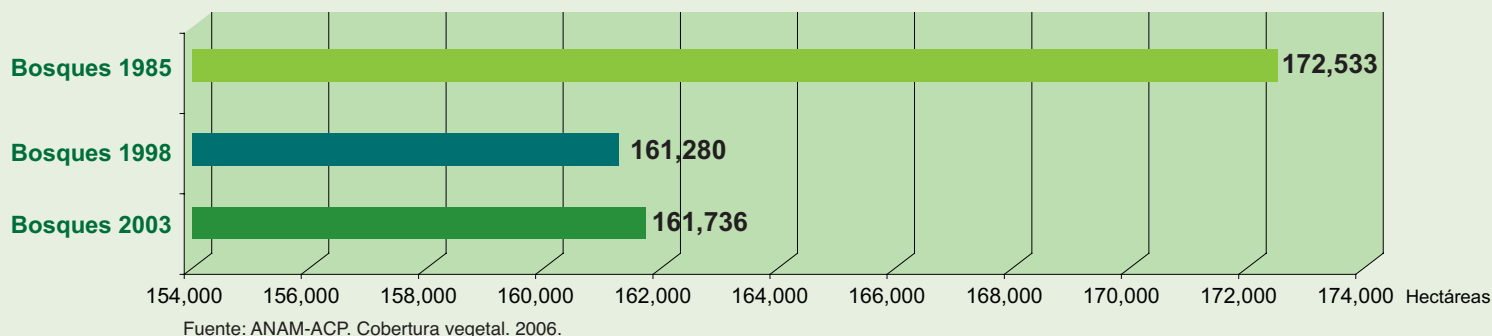


Otros aspectos: Dentro de los análisis de cobertura vegetal se midió el grado de fragmentación de la misma. Los resultados de este análisis reflejan la existencia de 5 tipos de fragmentos boscosos, que van desde bosques de galería y árboles dispersos en potreros hasta las grandes extensiones de bosque continuo encontrados en los parques nacionales.

Otro aspecto de gran importancia presentado en el estudio fue la tasa de deforestación en la Cuenca del Canal. Se establecieron dos años de referencia, 1985 y 2003, haciendo un análisis comparativo de la cobertura vegetal en ambos años. El cálculo de las superficies se hizo usando una fórmula propuesta por la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

la disminución en la tala, los procesos de regeneración natural y los programas de reforestación llevados a cabo tanto por instituciones del Estado como por entidades privadas. Estos resultados muestran una tendencia favorable en la conservación de los bosques de la Cuenca del Canal (ANAM - ACP, 2006).

Gráfico 8. Cobertura vegetal por categoría en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 1985, 1990 y 2003.



Los resultados mostraron que hubo una pérdida absoluta de 107.9 Km² de bosque (10,798 ha) en 18 años, es decir unos 5.9 Km² (600 ha) por año. La deforestación se presentó principalmente sobre fragmentos pequeños de bosques remanentes (ver gráfico 8).

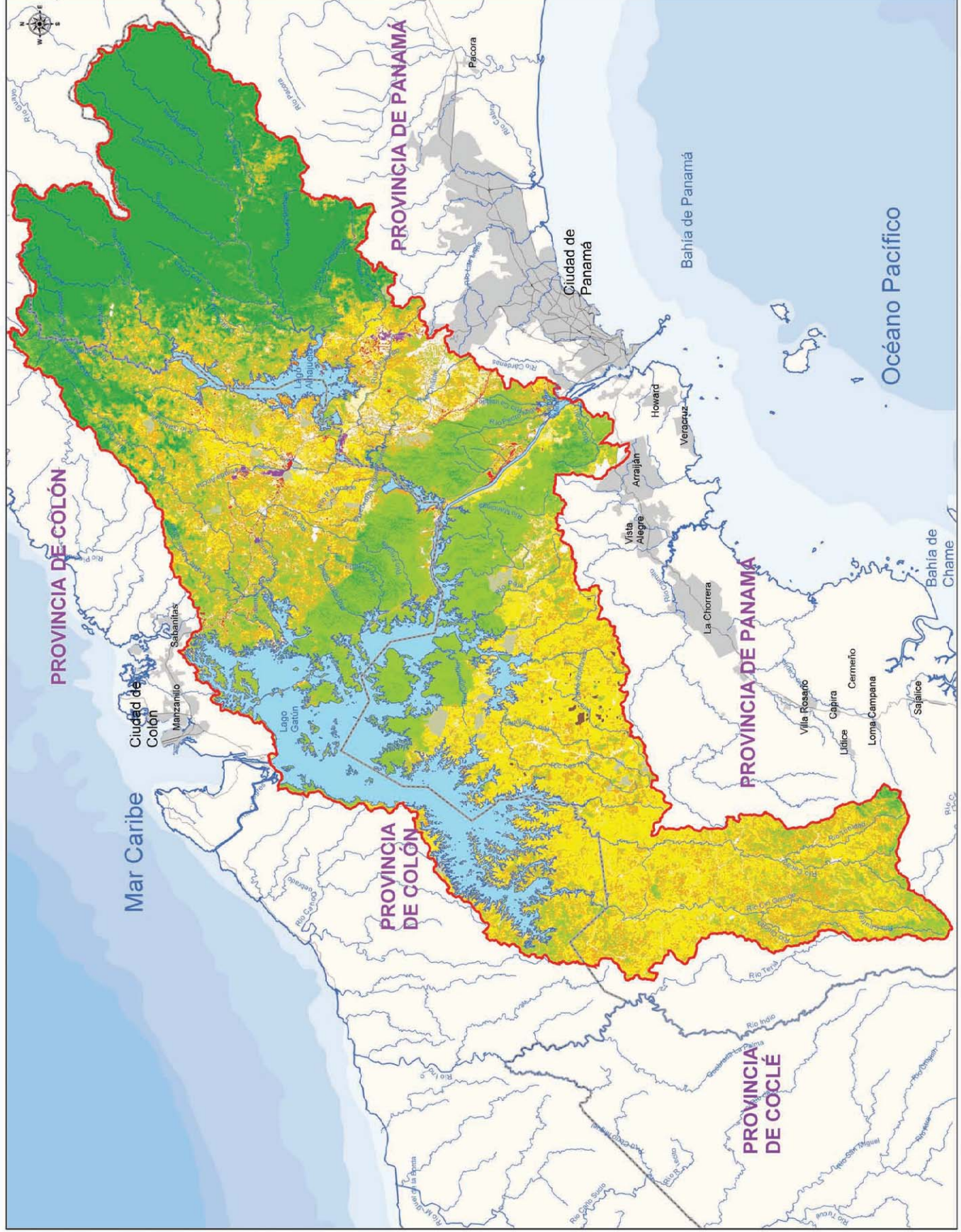
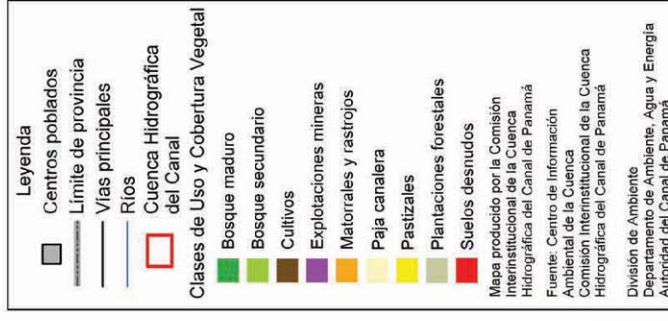
La tasa anual de deforestación en este período para la Cuenca fue de -0.358%, la cual es relativamente baja comparada con la de -1.12% registrada para todo el país, de acuerdo con el Proyecto "Cobertura Boscosa y Usos del Suelo de la República de Panamá: 1992 - 2000", realizado por la ANAM. Esta tasa anual también está por debajo de las registradas para las provincias de Panamá (-1.53%) y Colón (-1.05%), ambas con parte de su territorio dentro de la Cuenca del Canal.

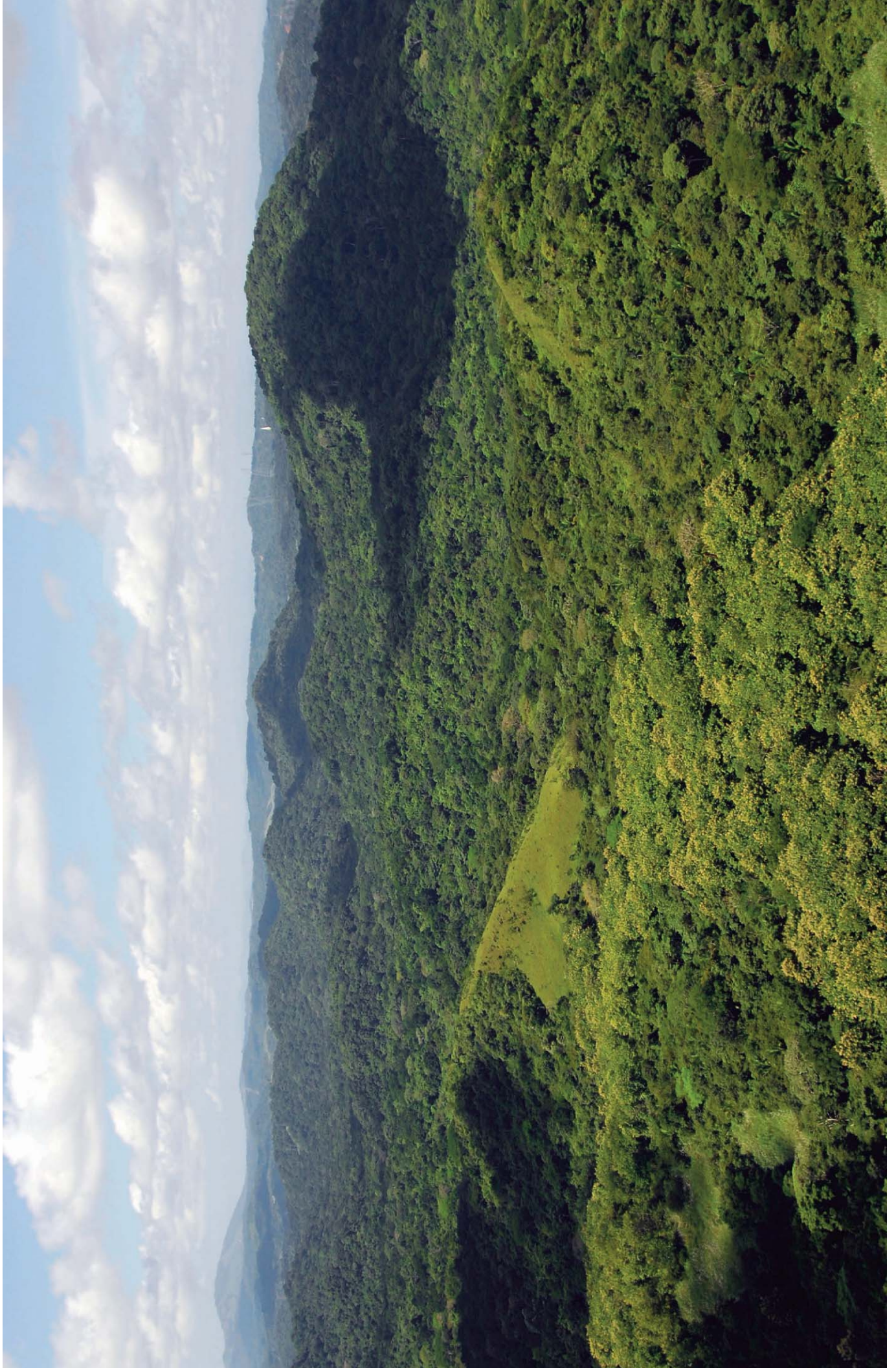
También se hizo la comparación de las coberturas vegetales de 1998 y del 2003. Para establecer la tendencia en este período de 5 años, se compararon los mapas de usos del suelo elaborados por el PMCC (1998) y por ANAM-ACP (2006) (ver gráfico 8).

La tasa de deforestación obtenida para este período fue de 0.05%. Esta tasa positiva significa que para los años finales del periodo 1985-2003 se presentó una disminución importante en la deforestación debido a una mezcla de diferentes factores, como



Mapa 10. Uso de Suelo y Cobertura Vegetal de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.





Fauna

Fauna terrestre

Los resultados de diversos estudios realizados en la Cuenca revelan que ésta alberga una importante diversidad faunística, tanto en composición como en abundancia. Esto se relaciona en gran medida a la existencia de 6 áreas protegidas dentro de esta región.

En cuanto a aves, los estudios en el área del Canal se remontan al siglo XIX. De las 52 especies de importancia cinegética en el país, 30 se encuentran en esta región. De aproximadamente 38 especies de aves protegidas en Panamá, 25 se encuentran en el área del Canal (Méndez, 1979, citado por ANCON, 1995). Por su parte, el PMCC identificó 165 especies de aves del sotobosque en 7 sitios dentro de fragmentos boscosos de diferentes tamaños. Entre el 84 y 99% de las aves observadas en los fragmentos grandes eran especies que viven exclusivamente en los bosques, entre los que sobresale el saltarín cabecirrojo (*Pipra mentalis*). Los fragmentos pequeños de bosque mostraron una mayor proporción de especies migratorias y de especies que no son del bosque, en comparación con los fragmentos de gran tamaño.



Sobre los mamíferos silvestres, se estima en Panamá la existencia de 229 especies, de las cuales 160 se han registrado en la Cuenca. Igualmente, se estima que 30 de las 33 especies de mamíferos listados como en peligro de extinción se encuentran en la Cuenca (Méndez, 1983, citado por ANCON, 1995). El PMCC reveló que existe un bajo número de mamíferos de caza en áreas no protegidas, especialmente en las cercanías a poblados. Entre las especies más afectadas están el mono aullador (*Alouatta palliata*), el mono cariblanco (*Cebus capucinus*), el corzo (*Mazama americana*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y la rata espinosa (*Proechimys semispinosus*).



Tanto ANCON como el PMCC indican que la fauna está siendo afectada por la intervención antropogénica en su hábitat. El impacto de la cacería, por ejemplo, no sólo incide directamente en los mamíferos, sino también en la composición de los árboles del bosque debido al papel de los mamíferos como dispersores de semillas. En contraste con los mamíferos, este último estudio no encontró una relación entre la abundancia de aves de caza y la amenaza de la cacería, principalmente entre las especies pequeñas. Es necesario tomar en cuenta algunos factores como los movimientos locales de algunas especies y otros asociados a su hábitat.

En cuanto a los anfibios, se monitorearon en la hojarasca a lo largo de 10 transectos de 200 metros de longitud, ubicados en las tierras bajas y elevaciones moderadas. La abundancia tuvo valores normales, encontrándose 24 especies de anuros (ranas y sapos). Sólo la ranita de hojarasca *Colostethus flotator* fue encontrada en todos los sitios y resultó como la más abundante. El sapo de bosque *Bufo typhonius* y la rana *Eleutherodactylus fitzingeri* se encontraron en 8 de 10 sitios, siendo la segunda más abundante. Los sitios a elevaciones moderadas se distinguieron por contener una mayor diversidad del género *Colostethus*.

Últimamente se ha manifestado cierta inquietud por la desaparición de especies de anfibios en la Cuenca, como ha ocurrido en el occidente de la República de Panamá debido a una infección fungosa cutánea conocida como quitridiomycosis, causada por el *Batrachochytrium dendrobatidis*. Estudios recientes realizados por científicos del STRI indican que la afectación ha empezado a tener efecto en la declinación de poblaciones de anfibios, habiendo sido reportado en El Valle de Antón y Cerro Negro, muy cerca al Parque Nacional Altos de Campana. Una de las especies más afectadas ha sido la rana dorada (*Atelopus zeteki*), especie endémica y en peligro de extinción.

Fauna acuática

El principal estudio sobre la fauna acuática existente en la Cuenca ha sido el inventario biológico conducido por la Universidad de Panamá (1995). Los resultados demostraron que la región béntica profunda del lago Gatún estuvo dominada por tres taxones: gasterópodos (caracoles), pelecípodos (almejas) y anélidos-oligoquetos (lombrices acuáticas). Los gasterópodos estuvieron representados principalmente por los géneros *Melanoides*, *Potamopyrgus*, *Gyraulus* y *Lyogirus*, y los pelecípodos por *Corbicula*, *Musculium* y *Sphaerium*. Dentro de grupo de los anélidos-oligoquetos predominó el gusano tubificado *Branchiura sowerbyi*.

De menor importancia numérica fueron los insectos acuáticos, los nemátodos (gusanos redondos) y los crustáceos. Las mayores densidades se registraron en las estaciones de monitoreo ubicadas en la boca del río Gatún y cerca del Canal.

En cuanto a peces y macroinvertebrados, el estudio reveló que en cinco muestreos trimestrales se colectaron 26 especies de peces (9 periféricas o marinas y 17 de agua dulce) pertenecientes a 16 familias (7 periféricas y 9 de agua dulce). Las especies dominantes fueron las siguientes: *Cichla ocellaris* (sargento), *Hoplias microlepis* (pejeperro), *Brycon chagrensis* (sábalo pipón), *Cichlasoma maculicauda* (mojarra), *Curimatus magdalenae* (bocachica) y *Rhamdia guatemalensis* (barbudo). Estas especies dominantes representaron un 89.6% de la captura y 86% del peso capturado.

Todas las especies colectadas en el estudio habían sido registradas en trabajos anteriores, excepto nuevas especies exóticas de reciente introducción en la Cuenca, como la *Astronotus ocellatus* (oscar), *Colossoma macropomum* (colosoma), *Cyprinus carpio* (carpa común) y *Oreochromis niloticus* (tilapia nilótica).

Del grupo de macroinvertebrados se capturaron cinco especies de crustáceos decápodos pertenecientes a tres familias, y una sola especie del molusco *Pomacea sp.* introducida accidentalmente en 1983. La especie más abundante y frecuente en las capturas fue *Callinectes toxotes*, con más del 60%. Todas estas especies de decápodos marinos y dulceacuícolas han sido documentadas en estudios anteriores.



El estudio también reveló algunas condiciones interesantes desde el punto de vista ecológico. La *Hydrilla verticillata* y la *Chara sp.* son las plantas más difundidas y con mayor biomasa en el ecosistema acuático del Canal, principalmente en el lago Gatún, dificultando el transporte sobre todo en botes con motores fuera de borda. Por su gran voracidad, alto potencial biótico y su preferencia por la hidrila, el molusco *Pomacea* se ha convertido en un agente muy eficaz para el control de esa planta en los lagos. De allí que su dispersión es propiciada por los propios pescadores pues facilita la movilización. Sin embargo, en varias partes de lago, la *Chara sp.* está reemplazando a la *Hydrilla verticillata*, lo que a largo plazo podría representar un nuevo problema, ya que no tiene control biológico.



El estudio de la Universidad de Panamá señala que el tamaño de los lagos Gatún y Alhajuela y la presencia en ellos de especies valiosas para el consumo humano, han permitido el desarrollo de actividades pesqueras en tres categorías: de subsistencia (con 50% de la pesca total), deportiva (30 %) y comercial (20%). La especie más importante es el sargento (*Cichla ocellaris*), especie introducida de forma accidental en el lago Gatún en 1967, cuya producción anual se estima entre 150 y 300 toneladas métricas (TM) para el lago Gatún y entre 20 y 50 TM para el lago Alhajuela.

El estudio también presenta información importante respecto a mamíferos acuáticos. Los resultados de las observaciones indican que sólo una de las especies de mamíferos en el área de estudio es auténticamente acuática: el manatí (*Trichechus manatus*). Esta especie fue introducida en el lago Gatún en 1962, en el área de Gamboa, en la desembocadura del río Chagres. También se encontraron cinco especies de mamíferos semiacuáticos: la zorra de agua (*Chironectes minimus*), la nutria (*Lontra longicaudis*), el capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y dos pequeños ratones arroceros (*Oryzomys couesi* y *O. alfaroi*).

La población de la nutria ha aumentado desde la introducción del pez sargento y se encuentra distribuida en gran parte de la Cuenca, tanto en los lagos principales, ríos y tributarios menores. Por su parte, el capibara llegó al lago Gatún desde las ciénagas de Pacora en 1960 y se ha dispersado a ambos lados del Canal en áreas húmedas y herbáceas. Las dos especies de ratones son de amplia distribución tanto en la Cuenca como a nivel regional. Ambas tienen gran habilidad para nadar grandes distancias y muchas veces hacen sus madrigueras en bancos de arena y sedimento a orillas de ríos y quebradas.

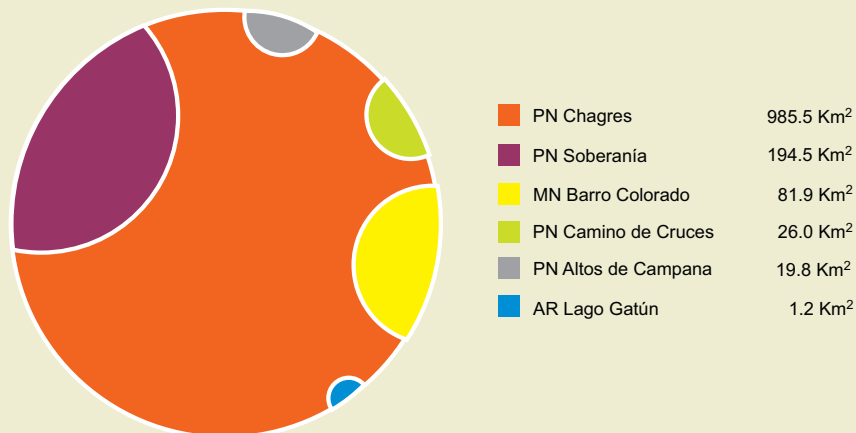
Áreas protegidas

Hay 6 áreas protegidas en la Cuenca del Canal, las cuales ocupan el 38.5% del territorio de la misma, unos 1,309 km² (ver gráfico 9). Los parques nacionales Chagres, Altos de Campana y Camino de Cruces, así como el Área Recreativa del Lago Gatún, tienen sólo parte de su territorio dentro de la Cuenca, mientras que el Parque Nacional Soberanía y el Monumento Natural Barro Colorado se encuentran totalmente dentro de la Cuenca (ver mapa 11).

Según el Informe de Cobertura Vegetal (ANAM-ACP, 2006), el 66.4% (1,054.2 Km²) de los bosques de la Cuenca se encuentran dentro de áreas protegidas. De ellos, el 71.4% (753.3 Km²) corresponde a bosque maduro y el 28.6% (301.1 Km²) corresponde a bosques secundarios. El informe también indica que el 93.0% de los bosques maduros y el 38.6% de los bosques secundarios de la Cuenca se encuentran dentro de las áreas protegidas. Esto reafirma la importancia de las áreas protegidas para la conservación de los bosques en la Cuenca.



Gráfico 9. Superficie de áreas protegidas dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



A continuación se describe la cobertura vegetal de cada una de las áreas protegidas existentes en la Cuenca, de acuerdo al Informe de Cobertura Vegetal (ANAM-ACP, 2006):

Parque Nacional Chagres

El Parque Nacional Chagres alberga el 52.8% de toda la cobertura boscosa de la Cuenca. La mayor superficie de este parque (72.4%) está cubierta por bosques maduros. En orden descendente se encuentran las siguientes coberturas: bosques secundarios (12.5%), matorrales y rastrojos (6.8%), agua (3.6%), pastizales (2.5%), paja blanca (1.2%), suelo sin vegetación (0.71%), áreas urbanas (0.04%) y área sin información (0.04%).

Los bosques maduros del Parque Nacional Chagres representan el 94.7% (713.30 Km²) de la totalidad de estos bosques dentro de las áreas protegidas en la Cuenca y el 88.6% de los bosques maduros en toda la Cuenca.

Gráfico 10. Porcentaje de cobertura boscosa en el Parque Nacional Chagres.

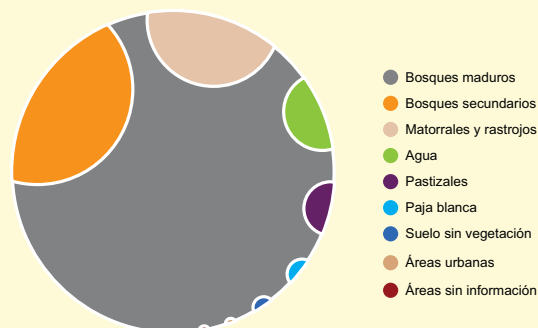
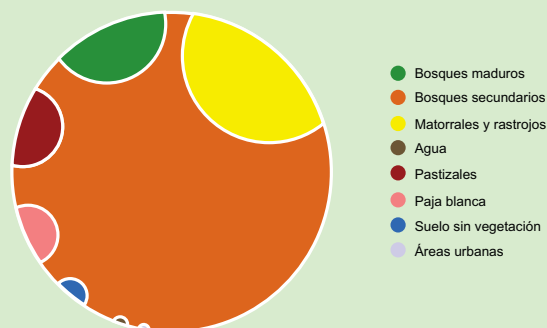


Gráfico 11. Porcentaje de cobertura boscosa en el Parque Nacional Camino de Cruces.



Parque Nacional Camino de Cruces

La cobertura de bosque de este parque nacional constituye el 1.2% de la cobertura boscosa de la Cuenca y el 1.7% de los bosques dentro de las áreas protegidas de esta región.

Este parque nacional está cubierto principalmente por bosque secundario (63.3%), matorral y rastrojo (17.5%) y bosques maduros (6.7%), además, de otras coberturas menores como los pastizales (5.5%), paja blanca (4.9%), suelos sin vegetación (1.2%), agua (0.9%) y áreas urbanas (0.04%).

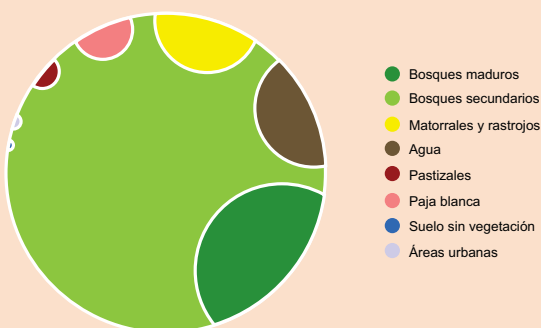
Parque Nacional Soberanía

La cobertura vegetal de este parque nacional constituye el 9.9% de la cobertura boscosa de la Cuenca y el 15% de los bosques comprendidos dentro de las áreas protegidas de esta región.

La mayor superficie de este parque está cubierta por bosque secundario (64.3%) y bosque maduro (17.1%). En orden descendente se encuentran las siguientes coberturas: agua (7.2%), matorrales y rastrojo (6.5%), paja blanca (2.9%), pastizales (1.3%), áreas urbanas (0.4%) y suelos sin vegetación (0.2%).

Es la segunda área protegida con mayor cantidad de bosque (158.3 Km²) en la Cuenca, después del Parque Nacional Chagres. Además, tiene la mayor cantidad de bosque secundario (41.5%) de las 6 áreas protegidas y el 16.0% de todos los bosques secundarios en la Cuenca.

Gráfico 12. Porcentaje de cobertura boscosa en el Parque Nacional Soberanía.



Parque Nacional Altos de Campana

Esta área protegida cuenta con el 1.1% de la superficie boscosa de las áreas protegidas en la Cuenca y el 0.7% de todos los bosques de la Cuenca.

En orden descendente las coberturas vegetales están distribuidas de la siguiente manera: 43.4% de bosque secundario, 26.2% de matorral y rastrojo, 17.5% de pastizales y 12.9% de bosque maduro.

Gráfico 13. Porcentaje de cobertura boscosa en el Parque Nacional Altos de Campana.

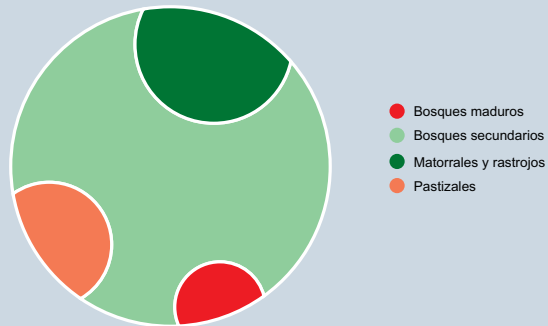
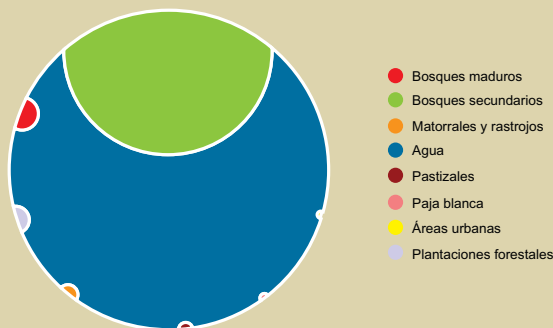


Gráfico 14. Porcentaje de cobertura boscosa en el Monumento Natural de Barro Colorado.



Monumento Natural de Barro Colorado

Barro Colorado cuenta con el 2.8% de la superficie boscosa de las áreas protegidas en la Cuenca y el 1.8% de todos los bosques de la Cuenca.

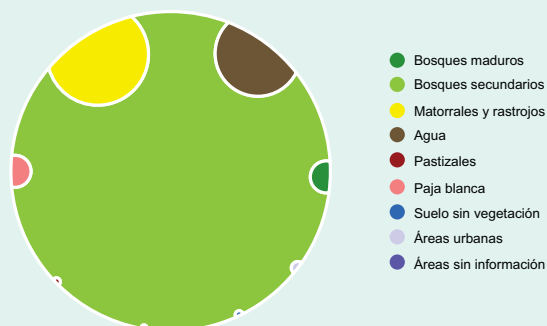
Las coberturas se distribuyen dentro de esta área protegida de la siguiente manera: 60.0% de agua, 32.8% de bosques secundarios, 2.8% de bosques maduros, 2.3% de plantaciones forestales, 1.2% de matorrales y rastrojo, 0.5% de pastizales, 0.2% de paja blanca y 0.1% de áreas urbanas.

Área Recreativa Lago Gatún

Esta área protegida es la que tiene menor superficie dentro de la Cuenca. Cuenta con el 0.07% de la superficie boscosa de las áreas protegidas en la Cuenca y el 0.05% de todos los bosques de la Cuenca.

Los 1.2 Km² dentro de la Cuenca están distribuidos como sigue: 55.83% de bosques secundarios, 15.83% de matorrales y rastrojo, 5% de bosques maduros, 5% de paja blanca, 2.5% de áreas urbanas, 0.83% de pastizales y 0.83% de suelos sin vegetación.

Gráfico 15. Porcentaje de cobertura boscosa en el Área Recreativa Lago Gatún.



Mapa 11. Áreas protegidas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Por su proximidad a los mayores centros urbanos del país (las ciudades de Panamá y Colón), las áreas protegidas dentro de la Cuenca están expuestas a una serie de factores, entre los que destacan:

Crecimiento urbano: los censos de población reflejan que el mayor crecimiento urbano se experimenta en el corredor transístmico y en el sector este del Canal. Los estudios del MIVI exponen el problema de proliferación de asentamientos humanos no planificados, sobre todo en corregimientos como Chilibre y Las Cumbres, próximos al Parque Nacional Chagres y la toma de agua de la planta potabilizadora de Chilibre.

Contaminación de fuentes de agua: los estudios de calidad de agua demuestran un deterioro de las aguas debido al crecimiento urbano y la presencia de actividades productivas. Las cuencas con mayor deterioro se encuentran en el corredor transístmico, principalmente los ríos Chilibrillo y Chilibre.

Crecimiento de poblaciones dentro y alrededor de las áreas protegidas: todas las áreas protegidas, excepto el Monumento Natural Barro Colorado, cuentan con comunidades dentro y/o en sus alrededores. Estas poblaciones, principalmente las que dependen de la agricultura y la ganadería, ejercen una mayor presión sobre los recursos naturales. A medida que incrementa el número de habitantes alrededor de estas áreas, la presión irá en aumento.

Extracción minera: la extracción de recursos minerales, como la grava de río, puede contribuir al aumento de sedimentos en las aguas, la disminución del oxígeno disuelto y la visibilidad, y por lo tanto, la disminución de fauna acuática. Igualmente, puede afectar el proceso de producción de agua potable.

Tala, caza y extracción ilegal de especímenes: las áreas protegidas, por contener precisamente flora y fauna de alto valor, son vulnerables a la caza y la extracción ilegal. Esto genera, entre otras cosas, la necesidad de ajustar el número de guardaparques asignados con relación al tamaño del área protegida.

Población



La población de la Cuenca se encuentra distribuida en las provincias de Panamá y Colón, en unos 7 distritos y 41 corregimientos. En la provincia de Panamá se encuentran 4 distritos y 26 corregimientos, mientras que en Colón se encuentran 3 distritos y 15 corregimientos. Muchos de estos corregimientos yacen completamente dentro de los límites de la Cuenca, mientras que otros sólo de manera parcial (ver tabla 5).

El estudio de la población fué un aspecto de suma importancia durante el PMCC. En su resumen ejecutivo titulado La Cuenca del Canal: deforestación, contaminación y urbanización (1999) se indica que la población de la Cuenca se quintuplicó en el período comprendido entre 1950 y 1990. Para 1950 había una población de apenas 21,000 habitantes. Para 1990, no obstante, la población de la Cuenca ya sobrepasaba los 113,000 habitantes, mientras que en los corregimientos con presencia completa y parcial en la Cuenca las cifras pasaban de los 290,000 habitantes.

Para el año 2000 la población total en los 40 corregimientos¹ era de 535,000 habitantes, es decir, la población aumentó en un 84% con respecto a 1990. Sin embargo, se estima que dentro de los límites de la Cuenca se encuentran aproximadamente 153,000 personas (ACP, 2006).

De los 40 corregimientos antes mencionados, 34 mostraron un aumento en la población. Los mayores aumentos se manifestaron en un rango entre los 13,000 y 40,000 habitantes. En el caso de los corregimientos de Arraiján, Cristóbal y Pacora, sus poblaciones incrementaron más del doble entre 1990 y 2000. Cabe destacar que entre los 10 corregimientos con mayor aumento de población, 8 están localizados en el corredor transistmico. Ésta es la misma tendencia cuando hablamos de densidad poblacional. De los 5 corregimientos con la mayor densidad de población (número de habitantes por kilómetro cuadrado) en el año 2000, 4 se encuentran en el mismo corredor transistmico. En orden descendiente, los corregimientos más densamente poblados en el 2000 eran Cativá (1,267.7 hab./Km²), Sabanitas (1,237.2 hab./Km²), Arraiján (1,212.9 hab./Km²), Tocumen (900.3 hab./Km²) y Las Cumbres (872.8 hab./Km²).

¹Se habla de 40 corregimientos porque el sector de 24 de Diciembre, era parte del Corregimiento de Pacora hasta que mediante la Ley 13 de 6 de febrero de 2002, se creó el Corregimiento de 24 de Diciembre.

Tabla 5. Corregimientos, distritos y provincias, con territorio en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Nº	Provincia	Distrito	Corregimiento	Condición
1	Colón	Chagres	La Encantada	Parcial
2	Colón	Colón	Buena Vista	Total
3	Colón	Colón	Cativá	Parcial
4	Colón	Colón	Ciricito	Total
5	Colón	Colón	Cristóbal	Parcial
6	Colón	Colón	Escobal	Parcial
7	Colón	Colón	Limón	Total
8	Colón	Colón	Nueva Providencia	Total
9	Colón	Colón	Puerto Pilón	Parcial
10	Colón	Colón	Sabanitas	Parcial
11	Colón	Colón	Salamanca	Total
12	Colón	Colón	San Juan	Total
13	Colón	Colón	Santa Rosa	Total
14	Colón	Portobelo	Portobelo	Parcial
15	Colón	Portobelo	María Chiquita	Parcial
16	Panamá	Arraiján	Arraiján	Parcial
17	Panamá	Arraiján	Nuevo Emperador	Parcial
18	Panamá	Arraiján	Santa Clara	Total
19	Panamá	Arraiján	Burunga	Parcial
20	Panamá	Capira	Caimito	Parcial
21	Panamá	Capira	Cirí de los Sotos	Parcial
22	Panamá	Capira	Cirí Grande	Parcial
23	Panamá	Capira	El Cacao	Total
24	Panamá	Capira	La Trinidad	Total
25	Panamá	Capira	Santa Rosa	Parcial
26	Panamá	La Chorrera	Amador	Total
27	Panamá	La Chorrera	Arosemena	Total
28	Panamá	La Chorrera	El Arado	Parcial
29	Panamá	La Chorrera	Herrera	Parcial
30	Panamá	La Chorrera	Hurtado	Parcial
31	Panamá	La Chorrera	Iturralde	Total
32	Panamá	La Chorrera	La Represa	Total
33	Panamá	La Chorrera	Mendoza	Total
34	Panamá	La Chorrera	Obaldía	Parcial
35	Panamá	Panamá	Ancón	Parcial
36	Panamá	Panamá	Chilibre	Total
37	Panamá	Panamá	Las Cumbres	Parcial
38	Panamá	Panamá	Pacora	Parcial
39	Panamá	Panamá	San Martín	Parcial
40	Panamá	Panamá	Tocumen	Parcial
41	Panamá	Panamá	24 de Diciembre	Parcial

Por su parte, solamente 6 corregimientos en la Cuenca mostraron una reducción de la población entre 1990 y 2000. El decrecimiento más significativo fue el de Cirí Grande, donde se observó una reducción de mas de mil habitantes.

Tabla 6. Corregimientos con mayor aumento de población entre los años 1990 y 2000.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Población 1990	Población 2000	Diferencia en habitantes
Panamá	Arraiján	Arraiján	24,665	64,772	40,107
Panamá	Panamá	Tocumen	47,032	83,187	36,155
Panamá	Panamá	Las Cumbres	56,547	92,519	35,972
Panamá	Panamá	Pacora	26,587	61,549	34,962
Colón	Colón	Cristóbal	15,178	37,426	22,248
Panamá	Panamá	Chilibre	27,135	40,475	13,340
Colón	Colón	Cativá	19,101	26,621	7,520
Colón	Colón	San Juan	8,716	13,325	4,609
Colón	Colón	Sabanitas	13,729	17,073	3,344
Colón	Colón	Buena Vista	7,547	10,428	2,881

Tabla 7. Corregimientos con mayor densidad de población al año 2000.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Superficie (Km2)	Densidad 1990	Densidad 2000
Colón	Colón	Cativá	21.0	909.6	1,267.7
Colón	Colón	Sabanitas	13.8	994.9	1,237.2
Panamá	Arraiján	Arraiján	53.4	461.9	1,212.9
Panamá	Panamá	Tocumen	92.4	509.0	900.3
Panamá	Panamá	Las Cumbres	106.0	533.5	872.8
Colón	Colón	San Juan	41.7	209	319.5
Panamá	Arraiján	Burunga	51.7	---	157.4
Colón	Colón	Nueva Providencia	20.4	61.4	150.2
Panamá	Panamá	Pacora	479.4	55.5	128.4
Colón	Colón	Puerto Pilón	100.6	101.8	115.9

Tabla 8. Corregimientos con reducción de población entre los años 1990 y 2000.

Provincia	Distrito	Corregimiento	Población 1990	Población 2000	Diferencia en habitantes
Panamá	Capira	Cirí Grande	4,138	3,079	-1,059
Panamá	Panamá	Ancón	11,518	11,169	-349
Panamá	Capira	Cirí de los Sotos	2,202	2,083	-119
Panamá	La Chorrera	Arosemena	340	290	-50
Colón	Chagres	La Encantada	2,532	2,523	-9
Panamá	La Chorrera	Obaldía	559	554	-5

Distribución

La población de la Cuenca no presenta una distribución uniforme. Para 1990 el 79% de la población vivía al este del Canal. Durante el PMCC se delimitó una franja de 2.6 Km. a lo largo de la carretera Transísmica (1.3 Km. a cada lado), determinándose que el 62% de la población de la Cuenca se concentraba en esa franja. Ello se debe principalmente a la presencia de la carretera y los nuevos proyectos viales en el sector.

El mayor crecimiento se presenta en las subcuencas de los ríos Chilibre y Chilibrillo, en el área del

corredor transísmico, la cual se caracteriza por concentrar una gran cantidad de actividades económicas producto del mayor crecimiento demográfico. Además, es en estas subcuencas donde se encuentra la planta potabilizadora que abastece a la ciudad de Panamá y áreas aledañas. Los análisis de calidad de agua dentro de la Cuenca, como ya se ha dicho, revelan que el mayor deterioro de las fuentes superficiales se da en esta zona, siendo los ríos antes mencionados, además del río Limón, los más contaminados.



Población por edad

Al estudiar la estructura de la población por corregimiento, las cifras indican un número de hombres ligeramente superior con respecto al número de mujeres. La mediana de la edad de la población oscila entre 18 y 31 años. Igualmente es importante destacar que, en vista de que la mayor parte de la población en estos 41 corregimientos que están total o parcialmente dentro de la Cuenca se encuentra en edad reproductiva (de 15 a 64 años), existe una tendencia al crecimiento. El corregimiento de Ancón presenta el valor más alto de esta población, con 69.94%. En cuanto a la población menor de 15 años, el valor más alto lo presenta el corregimiento de Cirí Grande, con el 44.37%. Finalmente, la población de más de 65 años representa una proporción pequeña en corregimientos como Tocumen (2.76%), Pacora (2.86%) y Nueva Providencia (2.94%).

El crecimiento poblacional ha ocasionado un aumento en la demanda de viviendas y servicios públicos, generando así una presión sobre los recursos naturales. Al respecto, el MIVI, en un estudio preparado en diciembre de 2004 titulado "Estudio de Planificación Urbana del Corregimiento de Chilibre", señala sobre la necesidad de restringir los proyectos urbanísticos en el corregimiento de Chilibre (el mayor dentro de la Cuenca) y la ampliación de las áreas protegidas en el sector transísmico. Igualmente, recomienda "aprovechar el potencial para desarrollar una importante actividad económica en torno al turismo ecológico, que representa una actividad más compatible con la protección hidrológica de la Cuenca".

Salud



En el sector de salud del país inciden aspectos de naturaleza económica, social y epidemiológica, los cuales condicionan el proceso de salud enfermedad poblacional y ambiental. Además, incide la organización del sistema de salud para dar respuestas a las demandas crecientes en los ámbitos socioeconómico y epidemiológico. Al nivel socioeconómico, están la pobreza urbana y rural, la dispersión poblacional y las altas concentraciones en espacios reducidos, desarrollo basado en subsistencia, exclusión del polo ocupacional, entre otros. Los retos de tipo socio-epidemiológico incluyen las enfermedades infecciosas, la desnutrición, las desigualdades y la inequidad. En los de tipo epidemiológico persisten las lesiones, infecciones emergentes y los cambios en la demanda.

En términos de capacidad instalada, el sector salud de Panamá está organizado en 14 regiones sanitarias y cuenta con una red de atención de servicios de salud estructurada por niveles de complejidad. Existen unas 912 instalaciones de salud en todo el país, de las cuales el 91% es administrado por el Ministerio de Salud (MINSa) y el 8.9% es administrado por la Caja del Seguro Social (CSS). El 60% de la población es cubierta por los servicios de la CSS y el 40% por el MINSa. A finales de 2006 existían unos 32 mil 932 profesionales y funcionarios administrativos trabajando en el sector salud. De este total, el 69% labora en la CSS y el 30.7%, en el MINSa. La relación de médicos y enfermeras profesionales por habitantes es de 11 por cada 10,000 habitantes.

Con relación a las instalaciones públicas para la atención en salud, éstas incluyen, en el primer nivel de complejidad, los puestos, subcentros, centros de salud y unidades locales de atención primaria de salud (estas últimas se conocen como ULAPS). El segundo nivel de complejidad incluye policlínicas, policentros, hospitales rurales y regionales. El tercer nivel lo componen los hospitales nacionales de alta capacidad de atención.

En el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá existen cinco regiones sanitarias con alrededor de 257 instalaciones de salud en los diferentes niveles de complejidad (ver tabla 9).

Tabla 9. Red de instalaciones de salud según las regiones sanitarias del MINSa en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Regiones de salud	Grado de Complejidad									
	Total	Hospital	Policlínicas	Centro de Salud sin camas	Centro de Salud con camas	ULAPS	Centro de Promoción	Sub Centro de salud	Puesto de salud	Otros
Colón	69	3	1	11	1	1	0	12	39	1
Panamá Este	57	1	1	8	0	0	0	0	46	1
Panamá Oeste	75	1	3	11	0	3	3	12	41	0
Metropolitana	39	7	5	17	0	0	1	1	3	5
San Miguelito	17	2	2	9	0	2	0	1	0	0

Fuente: Ministerio de Salud. 2005.

A continuación se presenta la información epidemiológica disponible más relevante para las cinco regiones sanitarias antes mencionadas.

Aspectos Epidemiológicos

La morbilidad y la mortalidad muestran una transición epidemiológica con características de países desarrollados. Muchas de las causas de muertes y enfermedades se asocian a estilos de vida modernos, aunque coexisten problemas propios de países en vías de desarrollo.

Tanto la morbilidad como la mortalidad que se observa en las regiones sanitarias de la Cuenca también se encuentran dentro de las principales causas de muerte a nivel nacional (ver tablas 10 a 12).

Morbilidad

En las cinco regiones de salud se presentan similitudes en cuanto a las enfermedades más comunes que afectan a la población. Llama la atención que las diarreas y las gastroenteritis se ubican entre las cinco primeras causas de morbilidad para cuatro de las cinco regiones sanitarias de la Cuenca. Esta patología se inscribe en el grupo de las enfermedades infecciosas asociadas a factores de riesgo ambiental.

Tabla 10. Principales causas de morbilidad por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, según sexo, al año 2005.

Región	Causas	Total	Sexo	
			M	F
Colón	Resfriado común	5,888	2,823	3,065
	H.T.A.	2,402	1,041	1,361
	Faringe amigdalitis	1,785	811	974
	Infección en las vías urinarias	1,660	493	1,167
	Diarrea	1,585	853	732
	Anemia	1,526	740	786
	Parasitosis	1,499	718	781
	Obesidad	1,427	420	1,007
	Gripe	1,262	569	693
	Lumbalgia	1,194	660	534
Panamá Este	Caries de la dentina	7,797	4,278	3,519
	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	5,720	2,710	3,010
	Depósitos (acreciones) en los dientes	4,883	2,264	2,619
	Infecciones agudas / Vías respiratorias superiores	2,615	1,218	1,397
	Influenza con otras manifestaciones respiratorias	2,533	1,255	1,278
	Hipertensión esencial (Primaria)	2,254	820	1,434
	Infección de vías urinarias	2,053	528	1,525
	Parasitosis intestinal no especificada	1,822	877	945
	Gingivitis crónica	1,754	829	925
Panamá Oeste	Diarrea y gastroenteritis	15,655	7,738	7,917
	Caries de la dentina	8,103	3,359	4,744
	Depósitos (acreciones) en los dientes	5,944	2,424	3,520
	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	4,003	1,737	2,266
	Supervisión de embarazo normal no especificado	2,870	32	2,838
	Influenza con otras manifestaciones respiratorias	2,595	1,166	1,429
	Infección de vías urinarias	2,308	595	1,713
	Necrosis pulpar	1,590	642	948
	Fiebre del dengue (dengue clásico)	1,558	741	817
Metropolitana	Enfermedad NE. De Intención no Determinada	1,423	967	456
	Rinofaringitis aguda (resfriado común)	20,231	9,428	10,803
	Influenza con otras manifestaciones respiratorias	7,475	3,160	4,315
	Diarrea y gastroenteritis	6,618	3,317	3,301
	Obesidad no especificada	5,764	2,215	3,549
	Infección de vías urinarias	4,054	718	3,336
	Vaginitis aguda	3,216	0	3,216
	Faringitis aguda, no especificada	2,885	1,255	1,630
	Asma, no especificado	2,846	1,314	1,532
San Miguelito	Enfermedad inflamatoria del cuello del útero	3,493	0	2,493
	Anemia de tipo no especificado	2,376	975	1,401
	Caries de la dentina	29,002	11,858	17,144
	Rinofaringitis aguda	17,760	7,833	9,927
	Depósitos (acreciones) en los dientes	12,589	5,353	7,236
	Observación por sospecha de otras enfermedades	7,088	2,389	4,699
	Diarrea y gastroenteritis	6,151	2,973	3,178
	Infección de vías urinarias	5,935	1,078	4,857
	Otras infecciones agudas de sitios múltiples	4,358	2,023	2,335
	Influenza con otras manifestaciones	3,978	1,836	2,142
	Hipertensión esencial (primaria)	3,912	1,036	2,876
	Faringitis aguda, no especificada	3,807	1,502	2,305

Fuente: Ministerio de Salud. Boletín Estadístico 2005.
No incluye información de la Caja del Seguro Social.

Mortalidad

Las principales causas de muerte registradas en las cinco regiones sanitarias incluyen al grupo de las crónico-degenerativas, los accidentes, la violencia y los problemas de salud mental (ver tabla 12).

Tabla 11. Principales causas de mortalidad en la República de Panamá, según sexo, al año 2005.

	CAUSA	TOTAL	SEXO	
			M	F
REPÚBLICA DE PANAMÁ	Totales	14,180	8,101	6,079
	Tumores malignos	2,250	1,218	1,032
	Enfermedades isquémicas del corazón	1,490	822	668
	Enfermedad cerebrovascular	1,481	757	724
	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	1,442	1,182	260
	Diabetes mellitus	760	323	437
	Otras enfermedades del corazón	754	394	360
	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inf.	531	290	241
	Neumonía	510	284	226
	Enfermedad por VIH	447	338	109
	Ciertas afecciones durante el período perinatal	349	206	143
	Las demás causas	4,166	2,287	1,879

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Tabla 12. Principales causas de mortalidad por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, según sexo, al año 2005.

REGIÓN	CAUSA	TOTAL	SEXO	
			M	F
		1,203	698	505
COLÓN	Tumores malignos	160	81	79
	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	149	126	23
	Enfermedad cerebrovascular	123	54	69
	Enfermedades isquémicas del corazón	102	58	44
	Enfermedad por VIH	88	62	26
	Las demás causas	581	317	264
	Totales	298	188	110
PANAMÁ ESTE	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	41	33	8
	Tumores malignos	38	18	20
	Enfermedades isquémicas del corazón	34	18	16
	Enfermedad cerebrovascular	20	17	3
	Diabetes mellitus	18	8	10
	Las demás causas	147	94	53
	Totales	1,426	832	594
PANAMÁ OESTE	Tumores malignos	249	138	111
	Enfermedad cerebrovascular	149	72	77
	Enfermedades isquémicas del corazón	148	77	71
	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	138	120	18
	Otras enfermedades del corazón	76	37	39
	Las demás causas	666	388	278
	Totales	3,353	1,829	1,524
PANAMÁ METRO	Tumores malignos	631	330	301
	Enfermedades isquémicas del corazón	440	229	211
	Enfermedad cerebrovascular	368	165	203
	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	312	252	60
	Diabetes mellitus	210	87	123
	Las demás causas	1,392	766	626
	Totales	1,811	1,061	750
SAN MIGUELITO	Tumores malignos	271	143	128
	Enfermedad cerebrovascular	247	123	124
	Accidentes, suicidios, homicidios y otras violencias	234	210	24
	Enfermedades isquémicas del corazón	231	130	101
	Diabetes mellitus	99	42	57
	Las demás causas	729	413	316

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Enfermedades zoonosanitarias

El MINSA mantiene registros de cinco enfermedades transmitidas por vectores, a saber: dengue, malaria, chagas, leishmaniasis y toxoplasmosis.

Dengue: es una enfermedad contagiosa transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*, que se ha presentado en forma epidémica desde 1963. Puede manifestarse desde un malestar febril pasajero hasta las formas graves y fatales del dengue hemorrágico y el choque por dengue. No hay vacuna o tratamiento específico contra ella, pero puede prevenirse con medidas sencillas de limpieza y saneamiento que involucran la eliminación de criaderos donde se reproducen los mosquitos (MINSA, 1998). En las cinco regiones de salud del MINSA que involucran a la Cuenca se atendieron 4,122 casos de dengue en el año 2005, siendo las regiones de salud de Panamá Oeste y la Metropolitana las que más casos registraran (77% del total).

Tabla 13. Casos registrados de dengue por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	790	3,084	812	2,641	2,802	2,785	317	1,605	768	310	412	5,489
Colón	3	5	1	12	143	8	3	3	0	15	143	79
Panamá Este	1	0	1	9	26	25	3	25	4	1	0	85
Panamá Oeste	34	1,570	55	431	994	713	81	549	202	90	21	1,769
Metropolitana	307	335	451	1,210	425	1,067	136	787	263	28	15	1,399
San Miguelito	88	399	201	613	201	747	38	110	113	12	6	790
TOTALES	433	2,309	709	2,275	1,789	2,560	261	1,474	582	146	185	4,122

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Malaria: es una enfermedad contagiosa, a veces fatal, producida por un parásito del género Plasmodium. El *Anopheles albimanus* es el principal vector de la malaria en Panamá y aparece en todo el territorio nacional por debajo de los 1,300 m de altura. Esta es una especie ampliamente distribuida en América, desde el extremo meridional de los Estados Unidos hasta el norte de Perú. Estudios realizados por Breeland en 1972 indican que las larvas del *Anopheles albimanus* se localizan en pozos, estanques, lagos, cunetas, pantanos, huellas de animales, huecos de cangrejo, arrozales, charcas de agua de lluvia y ríos, mientras que los adultos reposan mayormente en piedras y troncos cercanos a los criaderos. Este mosquito pica al hombre y a los animales durante las primeras horas de la noche y al amanecer.

En todas las regiones de salud de la Cuenca se han registrado casos de malaria, presentando su pico en el 2004 con 1,200 afectaciones, cifra que se redujo en el 2005 a 887 casos. La región de Panamá Este ha sido siempre la más afectada. El mosquito ha demostrado resistencia a insecticidas como el Dieldrin, DDT y Fenitrothion (MINSA, 1998).

Tabla 14. Casos registrados de malaria por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	735	730	476	505	1,039	936	1,036	928	2,244	4,500	5,095	3,667
Panamá Este	15	18	10	108	104	66	152	112	189	98	700	476
San Miguelito	0	0	0	4	6	5	6	6	22	29	239	154
Colón	2	43	5	46	82	26	5	5	28	91	103	145
Metropolitana	29	17	17	22	25	20	42	52	71	57	102	82
Panamá Oeste	0	0	0	1	3	6	6	21	21	6	56	30
TOTALES	46	78	32	181	220	123	211	196	331	281	1200	887

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Chagas: nombrada en homenaje a Carlos Chagas, científico brasileño, descubridor de la enfermedad en 1909. Es un problema de naturaleza endémica y evolución crónica propia del continente americano. Se produce cuando el triatmino (chinche de monte), infectado con el protozoo llamado *Trypanosoma cruzi*, pica, se alimenta y defeca, contaminando así la herida u otras partes del cuerpo de la persona (MINSa, 1998). Esta enfermedad, también conocida como tripanosomiasis americana, afecta con más frecuencia a los niños y se manifiesta con fiebre y afección del bazo y sistema nervioso, así como del hígado y músculo cardíaco (Microsoft, 2003). Las poblaciones más afectadas son las rurales debido a la construcción de sus viviendas (techos de pencas y paredes de quincha) que simulan el ambiente natural de los vectores de esta enfermedad. Por ello es necesario vigilar sus manifestaciones, mejorar las condiciones de vida de la población rural y promover programas de educación sanitaria en el tema.

La distribución de los triatminos abarca las regiones tropicales y subtropicales del hemisferio occidental y de la región oriental; sin embargo, la mayoría de las especies se encuentra en América. En Panamá existen 10 especies de triatminos, 8 de los cuales se encuentran en la Cuenca: *Rhodnius pallescens*, *Triatoma dispar*, *Eratyrus cuspidatus*, *Panstrongylus geniculatus*, *Panstrongylus humeralis*, *Panstrongylus rufotuberculatus*, *Cavernicola pilosa* y *Microtriatoma trinidadensis* (MINSa, 1998).

Los registros del MINSa revelan una fluctuación en los casos de Chagas en la Cuenca del Canal, aunque se observa una disminución de los casos registrados a partir del 2002.

Tabla 15. Casos registrados de chagas por región sanitaria del MINSa en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	23	0	1	1	11	1	3	10	3	1	2	1
Colón	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0
Panamá Este	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
Panamá Oeste	6	0	0	0	7	0	0	2	0	0	0	1
Metropolitana	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
San Miguelito	9	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
TOTALES	18	0	0	0	11	0	0	9	0	0	1	1

Fuente: MINSa. Boletín Estadístico. 2005.

Leishmaniasis: en Panamá conocida también como “picada de bejuco”, “picada de ya te vi” o “picada Bayano”, es considerada por la Organización Mundial de la Salud como una de las siete zoonosis de mayor importancia. En 1910 el investigador Darling descubrió la forma cutánea de la enfermedad en Panamá. Desde ese momento y hasta 1950 se reportaron 35 casos, pero al igual que en el resto de las regiones endémicas, la incidencia de la enfermedad ha ido en aumento debido principalmente al desplazamiento de la población humana hacia áreas boscosas en busca de tierras donde establecerse.

La infección es causada por protozoarios del género *Leishmania*, de los cuales hay más de dos docenas de especies en el mundo, la mayoría de ellas están presentes sólo en América. Según la especie involucrada, puede manifestarse en cuatro formas: cutánea, mucocutánea, difusa y visceral. La leishmaniasis es transmitida por unas moscas delicadas y diminutas de apenas 2 a 4 mm. de longitud, pertenecientes al género *Lutzomyia* (familia *Psychodidae*), conocidas en Panamá con el nombre popular de “chitra” o “ya te vi”. Estos insectos son de condición terrestre y arbórea y suelen reposar en huecos de árboles, cuevas, termiteros, madrigueras de roedores y otros animales, así como en grietas y oquedades de las rocas o en la corteza de los árboles.

De las aproximadamente 350 diferentes especies de *Lutzomyia* que se han encontrado en América, se sabe que 88 de ellas pueden alimentarse en el ser humano. En Panamá se han reportado 76 especies y, entre las antropofílicas (que pican al ser humano), cinco han sido reconocidas como vectores de la leishmaniasis.

Las formas cutáneas y mucocutáneas de la enfermedad, por ser las predominantes, son las más frecuentes en Panamá. Las lesiones en el cuerpo suelen ocurrir aisladamente, aunque es frecuente la presencia de formas múltiples que involucran la misma región o diferentes regiones anatómicas del individuo. Además, se presenta en una amplia variedad de apariencias y dimensiones. Existe un limitado número de medicamentos eficaces contra la enfermedad.

La mayoría de los casos de leishmaniasis cutánea en Panamá son causados por la *Leishmania panamensis*. Esta especie tiene como principal reservorio al perezoso de dos uñas (*Choloepus hoffmanni*), aunque también se ha encontrado en otros mamíferos selváticos, e incluso en perros.

En la Cuenca los casos de leishmaniasis registrados son alarmantes. En el año 2005 se reportaron 817 casos en las 5 regiones de salud, principalmente en las de Colón, Panamá Este y Panamá Oeste.

Tabla 16. Casos registrados de leishmaniasis por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	2,093	1,551	2,577	1,938	1,792	1,873	2,488	2,862	2,390	1,715	1,781	1,591
Colón	471	523	513	368	204	61	448	533	186	131	122	156
Panamá Este	148	110	149	209	204	68	76	280	176	102	82	140
Panamá Oeste	426	193	421	332	262	240	894	702	508	220	343	493
Metropolitana	38	16	24	8	64	36	56	49	68	35	53	0
San Miguelito	15	10	43	49	31	22	37	29	37	36	33	28
TOTALES	1,098	852	1,150	966	765	427	1,511	1,593	975	524	633	817

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Toxoplasmosis: es una infección por parásitos del hombre, animales de sangre caliente y aves, cuyo agente causal es el microorganismo *Toxoplasma gondii*. El curso de la enfermedad suele ser leve y se caracteriza por síntomas similares a los de un catarro común. Sin embargo, si una mujer contrae la toxoplasmosis durante el embarazo esta enfermedad puede ocasionar anomalías congénitas graves en el feto.



El *Toxoplasma* suele estar presente en el ganado vacuno, las aves de corral, y muchos animales domésticos sin producir en ellos ningún efecto dañino. Las dos causas principales de infección por *Toxoplasma* son el consumo de carne cruda o poco cocinada y el contacto con las heces del gato doméstico. Una sola infección suele proporcionar inmunidad.

Tabla 17. Casos registrados de toxoplasmosis por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	318	376	300	230	299	433	646	728	650	618	391	349
Colón	2	1	0	5	2	6	4	3	4	6	2	4
Panamá Este	9	1	0	2	8	4	0	6	8	1	13	15
Panamá Oeste	44	57	55	26	19	12	77	57	51	47	33	40
Metropolitana	47	54	43	19	32	36	67	71	136	62	42	63
San Miguelito	16	33	-	26	44	28	24	30	52	31	17	32
TOTALES	118	146	98	78	105	86	172	167	251	147	107	154

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.

Los casos de toxoplasmosis en las cinco regiones de salud de la Cuenca muestran poca variabilidad en los últimos 12 años, con 154 casos reportados en el 2005.

Encefalitis Equina: es una enfermedad infecciosa descrita inicialmente en los caballos y más tarde en el ser humano, en distintos mamíferos y en los pájaros. Es una forma de encefalitis producida por un virus que afecta al sistema nervioso central. La enfermedad se transmite a través de los mosquitos y de otros insectos que se alimentan de sangre. Se han identificado tres cepas distintas del virus que la causa: dos de ellas se localizan en América del Norte y la tercera es responsable de un determinado tipo de encefalitis en Venezuela. Las tres producen una situación clínica semejante a la gripe que progresa hacia la inflamación del cerebro y de la médula espinal, con un cuadro de fiebre alta, cefalea, dolores musculares y en algunos casos convulsiones. Este cuadro inicial continúa uno o dos días después con un estado de somnolencia que se va acentuando hasta una situación de coma en la mayoría de los casos.

La encefalitis equina puede prevenirse mediante la vacunación anual de caballos y mulas antes de la llegada del verano. En las personas, puede administrarse una vacuna obtenida a partir de embriones de pollo infectados, que otorga una inmunidad transitoria.

En Panamá, desde 1991 se reportan casos de Encefalitis Equina Venezolana. Aunque 2 de cada 3 casos se presentan en la región sanitaria de Darién, el Instituto Gorgas ha registrado casos en las regiones sanitarias de Panamá Este y Panamá Oeste entre 1991 y 2003 (ver tabla 18).

Tabla 18. Casos aislados de encefalitis equina por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1991 y 2003.

Año	Aislamientos	Procedencia/ Región
1991	1	Panamá Este
1995	1	Panamá Este
1996	1	Panamá Este
1997	1	Panamá Este
1998	1	Panamá Oeste
1999	1	Panamá Este
2000	1	Panamá Este
2003	1	Panamá Este

Fuente: Ministerio de Salud, documento marco de la situación de salud de Panamá, año 2005. Tasa ajustada por 100,000 habitantes.

Enfermedades transmisibles

El MINSA mantiene registros de dos enfermedades transmisibles: la tuberculosis y el SIDA.

Tuberculosis: es una enfermedad infecciosa aguda o crónica producida por el bacilo *Mycobacterium tuberculosis* que puede afectar a cualquier tejido del organismo, aunque se suele localizar en los pulmones. La enfermedad no suele aparecer en animales en su hábitat natural pero puede afectar al ganado vacuno, porcino y avícola.

Los bacilos de la tuberculosis son transmitidos por el esputo como gotitas suspendidas en el aire o por partículas de polvo y rara vez por excrementos o alimentos. A diferencia de otras enfermedades infecciosas, la tuberculosis no tiene un periodo de incubación específico. El bacilo puede permanecer latente en el organismo durante un largo periodo, hasta que una disminución de las defensas le da la oportunidad de multiplicarse y producir los síntomas de la enfermedad. Una vez que la enfermedad está bajo control, el paciente puede volver a su actividad normal (Microsoft, 2003).

Por su parte, para la población de la Cuenca del Canal esta es una de las enfermedades transmisibles sensible de las condiciones de vida. Los casos de tuberculosis registrados en las cinco regiones sanitarias han mostrado un descenso progresivo. Para 1994 los casos de la Cuenca representaban el 56% del total nacional, el 50% en el 2000 y el 51% en el 2004. En el año 2005 representaban el 61% (ver tabla 19). No obstante, si se toma como referencia el año 2003, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Tuberculosis registró 1427 casos, para una tasa de 45.7 casos por 100,000 habitantes. La Región de Salud de Colón presentó la tercera mayor tasa del país.

Tabla 19. Casos registrados de tuberculosis por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	984	1,009	1,344	1,460	1,422	1,387	1,149	1,426	1,485	1,427	1,630	1,504
Colón	79	171	149	207	111	173	75	141	273	251	166	203
Panamá Este	9	13	26	20	28	19	27	46	7	42	48	40
Panamá Oeste	23	19	40	67	92	109	75	121	100	140	110	115
Metropolitana	403	135	319	382	407	327	261	349	301	143	308	388
San Miguelito	39	27	99	178	202	178	145	191	189	193	208	175
TOTALES	553	365	633	854	840	806	583	848	870	769	840	921

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.



SIDA: VIH y SIDA: el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) es un conjunto de manifestaciones clínicas que aparecen como consecuencia de la depresión del sistema inmunológico debido a la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Una persona infectada con el VIH va perdiendo, de forma progresiva, la función de ciertas células del sistema inmune llamadas linfocitos T CD4, lo que la hace susceptible a desarrollar cierto tipo de tumores y a padecer infecciones oportunistas. El VIH se transmite por contacto directo, vía sexual, sanguínea y de la madre al feto o al recién nacido (Microsoft, 2003).

Al analizar las tasas acumulativas para el 2004, las regiones sanitarias del MINSA que presentaron mayor incidencia fueron Colón, Metropolitana y San Miguelito con 68.4, 38.5 y 24.8 por 100,000 habitantes. Si se establece una relación porcentual entre años, los casos registrados de SIDA en las regiones sanitarias en la Cuenca del Canal muestran un incremento al comparar 1994 con 2005. En este último año, los casos registrados representan el 90% de los casos al nivel nacional (ver tabla 20).

Tabla 20. Casos registrados de SIDA por región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1994 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Totales del país	293	345	381	465	537	686	611	723	717	674	686	674
Colón	29	42	38	71	75	95	120	140	137	164	121	85
Panamá Este	6	7	11	7	9	11	6	10	15	11	7	13
Panamá Oeste	27	31	33	42	59	78	74	64	73	83	66	73
Metropolitana	138	176	170	193	225	289	225	297	262	218	273	279
San Miguelito	56	59	79	88	113	150	131	148	139	125	143	155
TOTALES	256	315	331	401	481	623	556	659	626	601	610	605

Fuente: MINSA. Boletín Estadístico. 2005.



Enfermedades fitosanitarias

Los problemas de tipo fitosanitario en la Cuenca están íntimamente relacionados con el manejo de plaguicidas. A raíz de una serie de inquietudes por el uso de estos productos químicos en los cultivos de piña, el MIDA, a través de su Dirección de Sanidad Vegetal, lanzó en 1990 un programa de capacitación de trabajadores y productores de piña en el norte del distrito de La Chorrera, donde se concentra la mayor producción de este rubro. El programa se estructuró en cuatro módulos intensivos, a saber:

- Normas de uso de plaguicidas,
- Protección de personal durante la aplicación de plaguicidas,
- Cómo afectan los plaguicidas a la salud humana y el ambiente, y
- Eliminación correcta de los envases vacíos de plaguicidas e higiene personal.

De un total de 4,907 casos de intoxicaciones agudas registradas en la República de Panamá en el período comprendido entre 1990 y 2005, 528 casos fueron reportados en las cinco regiones sanitarias

en el área de influencia dentro de la Cuenca, lo que representa casi el 11% del total nacional. El resto de los casos son de Chiriquí (2,626 - 53.5%), Los Santos (615 - 12.5%), Herrera (402 - 8.2 %) y Veraguas (237 - 4.8%).

Dentro de la Cuenca, la región de salud de Panamá Oeste reportó el mayor número de casos, seguido por la de Panamá Este (ver tabla 21). Las cifras son comprensibles puesto que es en estas dos regiones donde se concentran las mayores actividades agropecuarias de la Cuenca (MINSa, 2006).

Paralelamente, la Dirección de Sanidad Vegetal ha trabajado en la capacitación de manejo post-cosecha, haciendo énfasis sobre los controles de fumigación y selección de la fruta. El programa ha alcanzado logros significativos, lo que ha permitido que la fruta sea aceptada abiertamente en mercados internacionales.

Un importante logro del MIDA ha sido la construcción del Laboratorio de Sanidad Vegetal en Río Tapia, Tocumen, dirigido al análisis de residuos tóxicos en productos agrícolas. Igualmente, esta institución ha estado trabajando en proyectos de capacitación dentro de la Cuenca en técnicas de conservación de suelos, protección de reductos boscosos y conservación de fuentes de agua.

Tabla 21. Casos registrados de intoxicación aguda por plaguicidas según región sanitaria del MINSa en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1990 y 2005.

REGIÓN SANITARIA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Totales del país	187	110	128	201	188	185	316	315	406	448	474	420	460	402	352	315	4,907
Colón				10				2	1	5	6	5	4				33
Panamá Este	1				12	8	5	8	19	22	41	15	14		10	4	159
Panamá Oeste	1	4		1	3	1	10	21	19	38	27	26	16		12	21	200
Metropolitana						1	11	9	10	13	9	5	12		3	3	76
San Miguelito									5	11	13	1	4		16	10	60
TOTALES	2	4	0	11	15	10	26	40	54	89	96	52	50	0	41	38	528

Fuente: Ministerio de Salud. Departamento de Epidemiología. Casos de intoxicación aguda por plaguicidas según región de salud. Años 1990 – 2005.

Enfermedades de origen hídrico

En el grupo de las enfermedades agudas, las diarreas son un indicador sensible del estado de la situación de salud asociado a factores de riesgos ambientales, entre ellos la contaminación de las fuentes de agua para el consumo humano. El promedio de esta patología es de 113,000 casos por año, alrededor de 10,000 casos por mes. Entre los años 2000 y 2004 las regiones de salud Metropolitana y San Miguelito ocuparon el segundo y tercer lugar con mayor incidencia respecto del promedio nacional (ver tabla 22).

Tabla 22. Casos y tasas registrados de diarrea según región sanitaria del MINSA en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 2000 y 2004.

Regiones de Salud	2000		2004	
	Casos	Tasas	Casos	Tasas
Colón	10,001	4,996.2	7,261	3,203.5
Panamá Este	4,407	4,585.3	5,338	606.8
Panamá Oeste	39,414	15,287.2	19,378	5,017.1
Metropolitana	44,957	7,972.6	44,479	7,438.3
San Miguelito	23,200	5,158.3	34,906	7,594.6

Fuente: Ministerio de Salud, documento marco de la situación de salud de Panamá, año 2005. Tasa ajustada por 100,000 habitantes.



Actividades económicas



Industria

La producción industrial dentro de la Cuenca se concentra principalmente a lo largo de la carretera Transístmica. Allí se encuentran las dos fábricas de cemento existentes en el país, fábricas de papel y bloques, planta de gas, plantas de embutidos, plantas embotelladoras de agua potable, canteras, extracciones de grava de río y otras.

Existen también agroindustrias, como las de producción porcina y avícola. En cuanto a estos rubros, los censos agropecuarios registran cifras interesantes para el sector de la Cuenca (ver tabla 23):



Tabla 23. Número de explotaciones y cantidad de animales en las industrias porcina y avícola en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, entre 1981 y 2001.

Año	Industria Porcina		Industria Avícola	
	Número de explotaciones	Cantidad de animales	Número de explotaciones	Cantidad de animales
1981	2,292	25,907	13,197	1,639,343
1991	2,243	38,688	17,833	3,085,466
2001	1,711	55,742	19,241	4,442,991

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. Censos Agropecuarios 1981, 1991 y 2001.

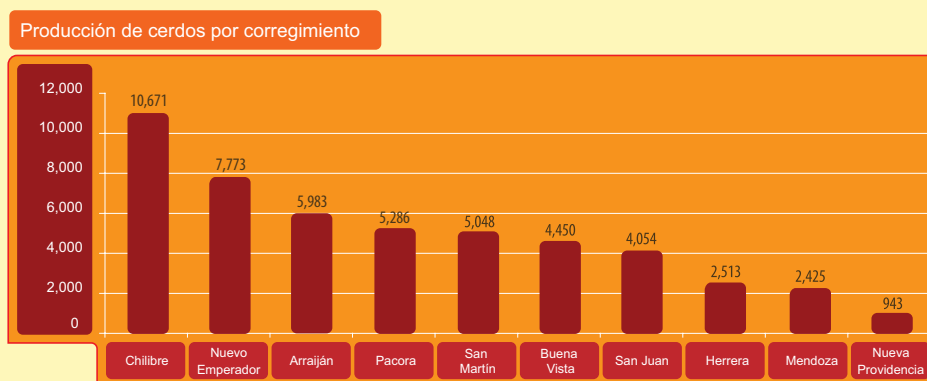
Se registró un decrecimiento de 25.3% en el número de explotaciones de cerdos entre 1981 y el 2001. Esto, sin embargo, no significó una reducción en la cantidad de animales, sino que en dos décadas el número de cerdos se duplicó. Así, hay menos explotaciones, pero son más grandes y con mayor potencial productivo. En otras palabras, han ido desapareciendo los pequeños productores para darle paso a los medianos y grandes productores.

Respecto a la producción de aves, el número de explotaciones se incrementó 45% en un período de 20 años, mientras que la cantidad de animales criados producidos experimentó un aumento de 171%, es decir, casi se triplicó.



Por otro lado, al analizar la ubicación de las explotaciones porcinas por corregimiento en la Cuenca, los diez corregimientos con el mayor número de animales incluyen Chilibre, Nuevo Emperador, Arraiján, Pacora, San Martín, Buena Vista, San Juan, Herrera, Mendoza y Nueva Providencia (ver gráfico 16).

Gráfico 16. Diez corregimientos con mayor número de cerdos criados en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, al año 2001.



Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. VI Censo Agropecuario 2001.

Con base en estos datos, el 88% del total de animales para el 2001 se concentraba en diez de los 41 corregimientos de la Cuenca. De esos corregimientos, seis se encuentran en sector este del Canal, precisamente donde habita la mayor parte de la población de la Cuenca.

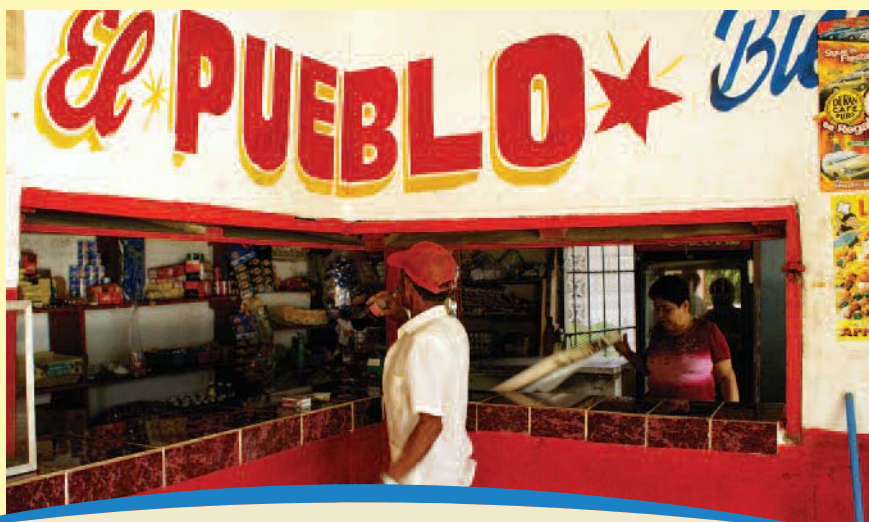
Si bien las explotaciones porcinas y avícolas representan un componente importante en la economía nacional, también es cierto que un gran número de ellas no cumple con las normas ambientales y de salud, como el Código Sanitario y la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000, referente al vertido de aguas servidas directamente a cuerpos de aguas superficiales y subterráneas. Las aguas servidas de las plantas para cría de cerdos y pollos son drenadas sin mayor control a los ríos y quebradas que llegan a los lagos donde están las tomas de agua.

Los mayores problemas de estas agroindustrias incluyen la enorme cantidad de materia orgánica que generan, producto de las defecaciones de los animales y el mal manejo de sus lagunas de oxidación. Cuando esta materia orgánica entra en cuerpos de agua, se afectan significativamente los niveles de oxígeno disuelto, aumenta la turbiedad, los niveles de bacterias y otros patógenos, y además se generan malos olores y se pierde la belleza paisajística de los cuerpos de agua. También, muchas de estas explotaciones se encuentran cercanas a poblaciones.

Comercio

Existe una relación directa entre el número de habitantes y la cantidad de establecimientos comerciales. Por ello, resulta lógico que la mayoría de los negocios dentro de la Cuenca se encuentren en el área de mayor población, a lo largo del corredor transistmico. Existe allí una amplia gama de servicios como estaciones de expendio de combustible, supermercados, farmacias, restaurantes, hoteles, electrónicas, bancos, ferreterías y otros.

A partir de la década de 1990, Las Cumbres se destaca entre los demás corregimientos de la Cuenca debido a la construcción de importantes centros comerciales, los cuales concentran en un solo sitio a diferentes negocios.



En el lado oeste del Canal, la mayor cantidad de establecimientos comerciales se ubican en las cabeceras de los distritos de Arraiján, Capira y La Chorrera, aunque estos centros poblados están fuera de la Cuenca. En el resto de la zona se encuentran solamente pequeños negocios como abarroterías, panaderías, restaurantes y fondas, venta de productos agropecuarios, viveros y otros.

Agricultura

En la Cuenca tiene lugar una agricultura y ganadería donde predomina la producción de subsistencia. Los usos de la tierra podrían dividirse en pastizales, cultivos y plantaciones forestales.

De acuerdo al Informe del Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal (ANAM – ACP 2006), los pastizales ocupan el 19.4% de la superficie total de la Cuenca y se ubican al oeste de la misma, en la zona norte de La Chorrera, en las desembocaduras de los ríos Cirí Grande y Trinidad, a lo largo de la carretera Transístmica (Chilibre y Gatuncillo), y al suroeste y noroeste del lago Alhajuela (Nuevo Caimitillo y Boquerón). Esta cobertura está relacionada con la actividad ganadera que se desarrolla en la Cuenca y generalmente cubren los paisajes potrerizados existentes en ella.

Los cultivos en su mayoría son de subsistencia, establecidos bajo el sistema de corte y quema. No

obstante, es posible encontrar áreas sembradas con cultivos intensivos al norte de La Chorrera, en los poblados de Mendoza, Las Zanguengas, La Colorada, El Zaíno, La Arenosa y Coca Cola. El área que ocupan es de aproximadamente 2.9 Km², lo que representa el 0.08% de la región.

La expansión en el cultivo de piña en el sector noroeste de la Cuenca, debido a la apertura de mercados extranjeros, merece una atención especial en el presente informe. De acuerdo con datos del Censo Agropecuario de 2001, durante el año agrícola 2000 – 2001 existían en la República de Panamá 23,575 explotaciones de piña. De ese total 2,809 explotaciones se encontraban dentro de la Cuenca, lo que representa un 11.9% del total nacional. En cuanto a total de plantas sembradas, existían para ese período en el país un total de 16,689,031. De este total, 14,048,248 plantas de piña estaban sembradas en la Cuenca, lo que equivale a un 84% del total nacional. Sobre el número de plantas en edad reproductiva, a nivel del país existía un total de 9,615,266. De esta cifra, 8,285,624 plantas de piña se encontraban en la Cuenca del Canal, lo que representa el 86% del total nacional. Y respecto a unidades cosechadas, a nivel de la República se cosecharon en ese período 6,438,739 unidades. De ese total, 5,707,663 unidades fueron cosechadas en la Cuenca, lo que equivale a un 88.6% del total del país.



Tabla 24. Diez corregimientos con mayor número de explotaciones de piña en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en el año agrícola 2000 – 2001.

Distrito	Corregimiento	Número de Explotaciones
Panamá	Las Cumbres	504
Panamá	Chilibre	467
Panamá	Pacora	270
Arraiján	Arraiján	204
Panamá	Tocumen	199
Colón	Sabanitas	103
Capira	Cirí Grande	84
Chagres	La Encantada	82
Colón	San Juan	73
Colón	Buena Vista	69
TOTAL		2,055

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. VI Censo Agropecuario 2001.

Tabla 25. Diez corregimientos con mayor número de plantas de piña sembradas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en el año agrícola 2000 – 2001.

Distrito	Corregimiento	Número de Plantas
La Chorrera	Herrera	9,653,042
La Chorrera	Iturralde	1,857,746
La Chorrera	Hurtado	1,039,002
La Chorrera	Mendoza	470,181
La Chorrera	Amador	427,204
La Chorrera	El Arado	422,749
Arraiján	Nuevo Emperador	60,767
Capira	Cirí Grande	24,006
Panamá	Chilibre	15,226
Capira	El Cacao	12,595
TOTAL		13,982,518

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. VI Censo Agropecuario 2001.

Tabla 26. Diez corregimientos con mayor número de plantas de piña en edad productiva en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, durante el año agrícola 2000 – 2001.

Distrito	Corregimiento	Número de Plantas
La Chorrera	Herrera	5,253,000
La Chorrera	Iturralde	1,436,901
La Chorrera	Hurtado	418,002
La Chorrera	Amador	365,892
La Chorrera	Mendoza	361,091
La Chorrera	El Arado	335,605
Arraiján	Nuevo Emperador	50,200
Capira	Cirí Grande	11,178
Capira	El Cacao	9,080
Panamá	Chilibre	8,011
TOTAL		8,248,960

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. VI Censo Agropecuario 2001.

Tabla 27. Diez corregimientos con mayor cosecha de piña en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en el año agrícola 2000 – 2001.

Distrito	Corregimiento	Unidades Cosechadas
La Chorrera	Herrera	3,863,700
La Chorrera	Iturralde	617,350
La Chorrera	Hurtado	377,032
La Chorrera	Mendoza	299,076
La Chorrera	El Arado	287,429
La Chorrera	Amador	186,197
Arraiján	Nuevo Emperador	50,086
Panamá	Chilibre	4,375
Capira	Cirí Grande	3,812
Chagres	La Encantada	2,810
TOTAL		5,691,867

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá. VI Censo Agropecuario 2001.

En cuanto a las plantaciones forestales, éstas ocupan el 0.77% de la región, lo que corresponde a 26.1 Km². Presentan un gran crecimiento en la región y se localizan principalmente en el sector norte del distrito de La Chorrera, donde están las plantaciones de mayor superficie, y en los corregimientos de Buena Vista, Salamanca, San Juan y Santa Rosa en el distrito de Colón. En un gran porcentaje de estas áreas reforestadas se ha utilizado la teca (*Tectona grandis*); sin embargo, la ACP está promoviendo la reforestación con especies nativas a través de un programa iniciado en 1998. En este programa se han utilizado una veintena de especies, entre ellas: periquito (*Muntingia calabura*), espavé (*Anacardium excelsum*), tinicú (*Schizolobium parahybum*), balsa (*Ochroma pyramidalis*), laurel (*Cordia alliodora*), balo (*Gliricidia sepium*), tronador (*Hura crepitans*), jobo (*Spondias mombin*), guaba (*Inga spectabilis*), higuérón (*Ficus insipida*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), almendro de montaña (*Dipteryx oleifera*) y papelillo (*Miconia argentea*).

Con relación a la producción de ganado vacuno, que ha tenido una fuerte influencia sobre los recursos naturales de la Cuenca, se hace necesario observar las tendencias a partir de 1980. De acuerdo con los censos agropecuarios, en la Cuenca del Canal existían 2,292 explotaciones ganaderas en 1981. Para 1991 habían aumentado a 2,699

explotaciones y para el año 2001 habían decrecido levemente a un total de 2,660. El crecimiento de explotaciones ganaderas para 1991 representó un 18.3% en comparación a 1981, y un decrecimiento de -1.4% en el 2001, en comparación con el número existente en 1991.

Por su parte, el número de cabezas de ganado vacuno existente en la Cuenca del Canal para 1981 era de 86,419. Para 1991 el número de reses registradas fue de 92,059, lo que representó un incremento de 6.5% con respecto a 1981. Para el año 2001 se registraron 105,486 cabezas de ganado en la Cuenca, lo que representa un incremento de 14.5% con respecto a 1991 y un 22% con respecto a 1981. En la actualidad hay casi una res por cada habitante de esta región.

La presencia de ganadería en la Cuenca ha dejado profundas marcas en sus recursos naturales. En primer lugar, ha causado la eliminación de importantes zonas de bosques. La pérdida de la cubierta vegetal, a su vez, incrementa los niveles de sedimentos que entran a los lagos del Canal, influyendo en la calidad de sus aguas. Estudios sobre calidad de agua realizados en diferentes puntos de la Cuenca indican que el contacto directo de los animales con los cuerpos de agua influye en la concentración de microorganismos peligrosos para la salud humana.



Servicios



Infraestructura

Caminos y puentes

La Cuenca del Canal se encuentra comunicada por una intrincada red de caminos permanentes y de producción. La principal vía es la Boyd-Roosevelt, conocida como la vía Transístimica, de dos carriles en su mayor parte, la cual une a las ciudades terminales de Panamá y Colón. En la actualidad el MOP se encuentra ejecutando proyectos de rehabilitación y construcción de terceros carriles en esta importante vía por un monto de 110 millones de balboas. A lo largo de esta carretera se encuentra la mayor concentración de población dentro de la Cuenca, al igual que las industrias y negocios.



Otra vía importante es la carretera Colón – Portobelo, a lo largo del área conocida como Costa Arriba. Igualmente importante es la carretera de Madden, de unos 12 Kilómetros, que comunica a la comunidad de Chilibre con la represa Madden, la de Calzada Larga y la de Buenos Aires de Chilibre. En el sector también se encuentra el primer tramo de la autopista Panamá – Colón, que parte del primer tramo del Corredor Norte y llega hasta el poblado de Chilibre. También se ha iniciado la construcción del tramo faltante (Chilibre – ciudad de Colón) de la Autopista Panamá – Colón, cuya realización se estima culminará en el 2009.

Igualmente, se encuentra la Avenida Omar Torrijos (antigua carretera Gaillard), que va desde el sector de Balboa, en la ciudad de Panamá, y termina en el poblado de Chilibre, uniéndose con la carretera Transístimica. Todas estas carreteras están construidas de hormigón o asfalto.

En el sector oeste del distrito de La Chorrera se encuentra la carretera que va desde la Panamericana hasta el sector de La Arenosa, pavimentada con asfalto. De esta vía parten otras que unen a diferentes poblados dentro del mismo distrito como también con poblados del distrito de Capira, entre ellas la carretera Santa Rita – El Límite. La mayoría de estas vías secundarias tienen una superficie de rodadura de material selecto solamente (tosca) y están dentro de los proyectos de rehabilitación vial del MOP.

Además de estas carreteras, dentro de la Cuenca existe un sinnúmero de caminos de producción y caminos dentro de proyectos agropecuarios y forestales, transitables sólo durante la estación seca o en vehículos de doble tracción o maquinaria pesada. Esta red de caminos de tierra es una de las principales fuentes de sedimentos que llegan a las subcuencas que alimentan el lago Gatún, tal como los revelan los análisis de agua realizados en los ríos Los Hules – Tinajones y Caño Quebrado (Ibáñez, 2006).

Transporte y comunicaciones

Debido a la proximidad de la capital de la República y de otras zonas de mayor población como Colón, La Chorrera, Arraiján y Capira, la Cuenca cuenta con una amplia red de servicios de transporte. Existen rutas de autobuses que cubren el área de la carretera Transístimica, desde la ciudad de Panamá hasta la ciudad de Colón, con rutas internas que se conectan a esta arteria principal. Igualmente, existen rutas que conectan a los poblados del este y oeste de la capital, utilizando como vía principal la Carretera Panamericana.



En el lado oeste, donde la red de carreteras es más amplia, existen rutas de transporte desde La Chorrera, siguiendo por la Carretera Panamericana (carretera vieja), y otras que utilizan la autopista La Chorrera – Arraiján, utilizada principalmente por transportes del interior, Capira y Arraiján. En esta región también se encuentran rutas rurales que provienen de corregimientos del norte de Capira y La Chorrera y que llegan a las cabeceras de estos dos distritos.

Las rutas que se conectan con la ciudad de Panamá convergen en la Gran Terminal de Transporte, situada en el sector de Albrook y contigua al Corredor Norte. La construcción de esta terminal representó, entre otros aspectos, un paso adelante en el ordenamiento urbano de la ciudad de Panamá. Un proyecto de construcción de una terminal de transporte se gestiona para el área oeste, en el sector de La Chorrera.



Servicios de agua potable y electrificación

Los acueductos en poblados menores a 1,500 habitantes son construidos por el MINSA(ver mapa 12) y administrados por Juntas Administradoras de Acueductos Rurales (JAAR). Éstos son en su mayoría abastecidos con fuentes de agua subterránea. En la actualidad existen unos 50 acueductos de este tipo dentro de la Cuenca. El servicio de agua potable en

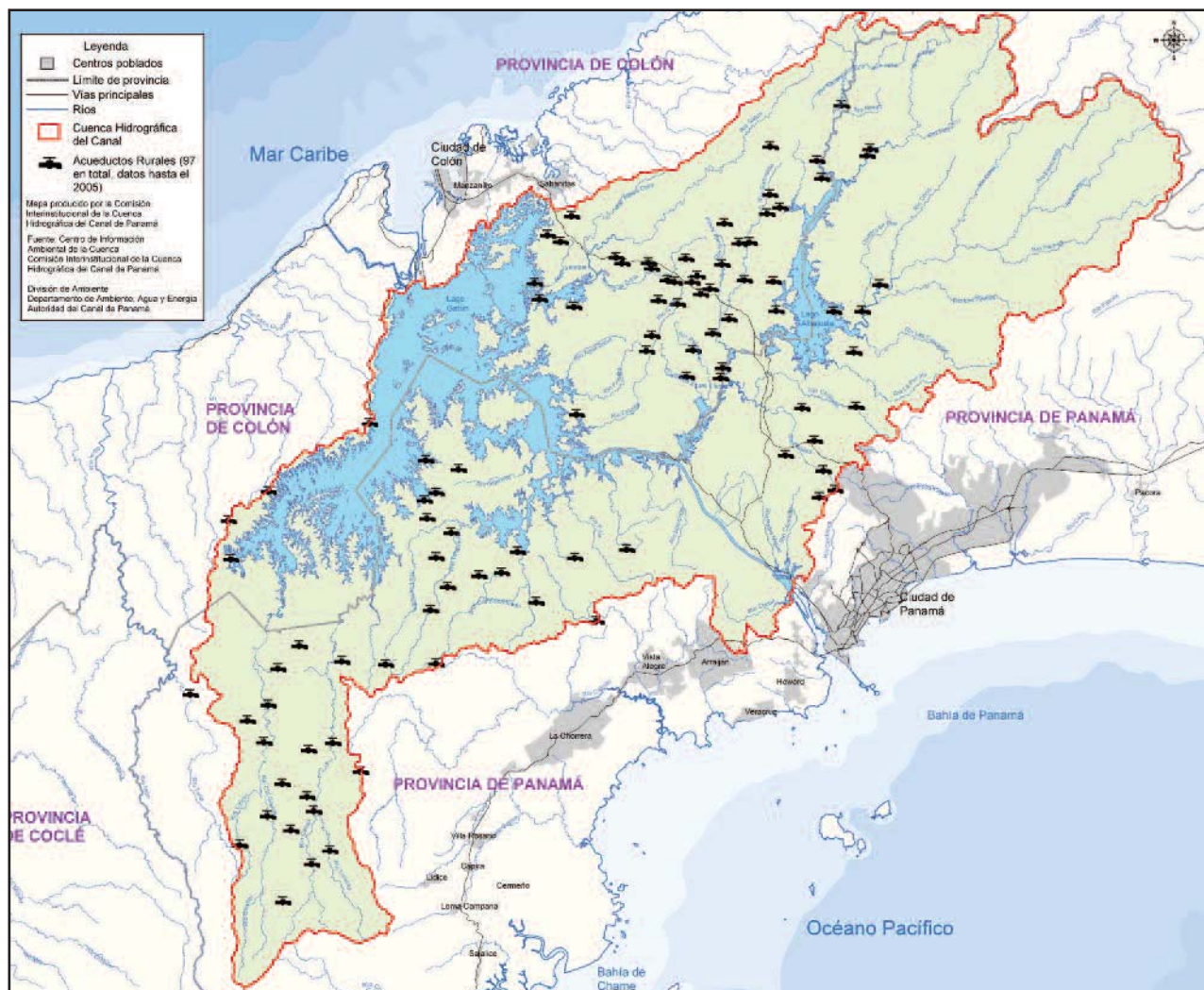
las poblaciones mayores a 1,500 habitantes está a cargo del IDAAN, institución que opera las plantas potabilizadoras de Chilibre, Sabanitas, Escobal, Gatún y Laguna Alta. Otras potabilizadoras, como las de Miraflores y Monte Esperanza, son administradas por la ACP.



En cuanto a los servicios de electrificación en la Cuenca, éstos son prestados por las dos principales empresas del país, Electra Noreste y Unión Fenosa, las cuales a su vez compran la energía a las empresas de generación y transmisión.

En 2007 se celebró un acuerdo suscrito entre la ACP y el IDAAN para la construcción de la planta potabilizadora en La Mendoza, en los márgenes del Lago Gatún. Con este proyecto se beneficiarán unas 200,000 personas del distrito de La Chorrera.

Mapa 12. Acueductos rurales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.



Riesgos ambientales y medidas de prevención



La Cuenca, con sus 3,313 Km², tiene una superficie mayor a la provincia de Herrera (2,340.8 Km²), con condiciones físicas variables, desde cadenas montañosas de mediana altitud, hasta valles, planicies inundables y una extensa red fluvial, además de los lagos y el propio Canal. Igualmente se encuentran importantes zonas boscosas. Por todo lo anterior y por las innumerables edificaciones allí presentes, la Cuenca es susceptible a una serie de riesgos ambientales, destacándose los siguientes:

Inundaciones y deslizamientos

El Informe de Indicadores Ambientales de la República de Panamá 2006 publicado por la ANAM, señala que en la provincia de Panamá se han registrado 237 inundaciones y 158 deslizamientos durante el período comprendido entre 1990 y 2004. Estas cifras representan el 36.6% y 62.4% de los casos registrados a nivel nacional, respectivamente.

Aunque los datos no indican las zonas afectadas, se desprende que por su extensión territorial y por la presencia de importantes ríos, la Cuenca del Canal es una de las zonas más susceptibles a estos desastres. En noviembre de 2006 ocurrieron unas de las peores inundaciones registradas para las subcuencas ubicadas al norte del distrito de Capira, principalmente el río Cirí Grande.

Los deslizamientos ocurren como una consecuencia de las altas precipitaciones y la presencia de pendientes abruptas. El suelo saturado de agua, y en algunos casos el peso de la vegetación, causan el desprendimiento de laderas, representando un peligro en las zonas pobladas. Las áreas de mayor riesgo se encuentran donde predominan la irregularidad del terreno, la eliminación de la capa vegetal y las modificaciones de tipo urbano, como la construcción de carreteras y zonas residenciales.

En la actualidad, la ACP trabaja en la preparación de mapas de zonas de riesgo de inundaciones y deslizamientos, utilizando para ello hojas temáticas sobre curvas de nivel, hidrografía y otras. Por otra parte, será necesaria la delimitación de esas zonas de riesgo y la prohibición de su uso para fines residenciales, para lo cual se deberá trabajar en conjunto con el MIVI y los municipios.

Para los casos de inundaciones y deslizamientos en la Cuenca se mantiene una coordinación estrecha entre el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el Cuerpo de Bomberos, la Policía Nacional, la ACP, la ANAM y otras instituciones de apoyo.



Incendios forestales

La Cuenca del Canal es altamente susceptible a la ocurrencia de incendios forestales debido a la cobertura boscosa existente y la presencia de extensas zonas cubiertas por la paja canalera (*Saccharum spontaneum*). A estos factores debe agregarse la presencia de comunidades y la costumbre arraigada de quemar pastizales y rastrojos durante la estación seca. Los datos sobre incendios forestales se registran a través de las administraciones regionales de la ANAM, de las cuales tres de ellas se localizan en el área de influencia de la Cuenca del Canal (ver tabla 28).

Tabla 28. Incendios forestales ocurridos en tres áreas administrativas de la ANAM yal nivel nacional, entre 2001 y 2005.

Características de los Incendios		Área Administrativas			
		A Nivel Nacional	Administración Regional de Colón	Administración Regional de Panamá Metro	Administración Regional de Panamá Oeste
2001	Número de incendios	73	--	9	11
	Superficie Total Afectada (Ha.)	4,246.75	--	494.50	230.00
	Superficie de Bosque Natural Afectada (Ha.)	981.00	--	366.00	39.00
2002	No. de incendios	283	10	25	173
	Superficie Total Afectada	3,739.13	56.00	407.88	914.75
	Superficie de Bosque Natural Afectada	556.47	--	4.12	--
2003	No. de incendios	793	19	16	43
	Superficie Total Afectada	17,764.85	61.00	383.25	1,336.40
	Superficie de Bosque Natural Afectada	3,651.85	--	10.35	12.00
2004	No. de incendios	112	15	9	17
	Superficie Total Afectada	1,723.26	19.60	42.28	637.00
	Superficie de Bosque Natural Afectada	22.00	--	--	1.0
2005	No. de incendios	170	--	4	--
	Superficie Total Afectada	2,995.80	--	26.50	--
	Superficie de Bosque Natural Afectada	20.00	--	--	--

Fuente: Incendios ANAM. Departamento de Administración Forestal. 2006.

Derrames accidentales

El Canal de Panamá es una ruta marítima abierta al comercio mundial. Esta condición, a su vez, puede representar una serie de riesgos ambientales para la Cuenca y el resto país. Diversos productos peligrosos son transportados por esta vía acuática, incluyendo crudo de petróleo, químicos y material radioactivo. En este sentido, entre el 2003 y el 2004 la ACP desarrolló el Plan de Contingencia de los Buques por Derrames de Hidrocarburos en Aguas del Canal (Panama Canal Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - PCSOPEP), implementándose a partir del 1 de enero de 2005. El objetivo del Plan es disminuir las emergencias y consecuencias de los derrames de combustible tanto para las personas como para el ambiente y asegurar la operación continua de la vía acuática.

El PCSOPEP requiere que los buques describan, 96 horas antes de arribar a aguas del Canal, las medidas específicas que tomarán, el programa de adiestramiento de su tripulación, los ejercicios destinados a afianzar el cumplimiento del plan y la identidad de la persona autorizada a consignar fondos a satisfacción de la ACP en caso de derrames (ACP, 2005).

Aparte del Plan de Contingencia para derrames, la ACP mantiene estrictos controles de seguridad para el paso de buques con material peligroso, siguiendo pautas internacionales de tráfico marítimo. Igualmente, destina importantes recursos en la capacitación de personal encargado de emergencias y en herramientas tecnológicas.

Sismos y colapso de estructuras

La historia del Canal de Panamá está relacionada en sus orígenes a la estabilidad sísmica de esta parte central del Istmo. A pesar de esta ventaja, la ACP mantiene un monitoreo continuo de las estructuras que puedan representar un riesgo para la seguridad de la población. La preocupación radica principalmente en los daños indirectos que pueda causar un sismo en el área de la Cuenca, como la ruptura de presas, la inundación de zonas aguas abajo y la pérdida de vidas humanas y bienes.

Entre las medidas de contingencia desarrolladas por la ACP están la clasificación de los niveles de riesgo, el reforzamiento de estructuras con base en escenarios, la capacitación continua de personal, la adquisición de equipo y la coordinación interinstitucional.

Acciones en la Cuenca



Coordinación interinstitucional

De acuerdo con la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley 19 de 11 de junio de 1997, a la ACP le corresponde la responsabilidad de administrar, utilizar y conservar el recurso hídrico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Para salvaguardar dicho recurso, esta institución coordina con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados en la materia, con responsabilidades e intereses en la Cuenca, la administración y uso de sus recursos naturales. Además, esta entidad es responsable por la aprobación de las estrategias, políticas, programas y proyectos públicos o privados que puedan afectar la Cuenca del Canal.

En el marco de estas responsabilidades, en 1999 se creó la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH), organismo adscrito a la ACP, cuyo objetivo es el integrar esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la Cuenca y promover su desarrollo sostenible.

Producto del conocimiento de la realidad de la Cuenca del Canal y su población, así como del reiterado interés expresado por los moradores locales para participar en un proceso de desarrollo y autogestión, la ACP ha tomado la iniciativa de formular un Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, que a su vez sirva de modelo para otras regiones del país. Para ello se ha mantenido la coordinación de la CICH y el consenso con las entidades estatales correspondientes y demás actores con responsabilidad e intereses en el área.

Este plan, que se prevé esté listo para mediados de 2008, además de enfocar la preservación de la calidad y cantidad del recurso hídrico, abordará, entre otras cosas, la atención de los retos en materia de conservación, protección y monitoreo de ecosistemas y recursos hídricos; consolidación de planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; transformación y fortalecimiento de sistemas de producción sostenible; modernización del Estado y fortalecimiento comunitario; y desarrollo de servicios públicos, infraestructura y gestión socioambiental.

En tanto este plan se prepara, se ha conducido un esfuerzo detallado con los habitantes locales, productores y otros actores de las zonas rurales y

pobres de la Cuenca, consistente en el levantamiento de diagnósticos socioambientales comunitarios. Estos con el fin de determinar algunas alternativas de desarrollo y bienestar a corto y mediano plazo, que puedan ser facilitadas a través de la coordinación de la CICH y en consenso con instituciones competentes, moradores locales y demás actores.

Producto de esta iniciativa se está elaborando el Plan de Acción Inmediata para el Desarrollo Humano, Apoyo a la Producción y Manejo Ambiental de Áreas Rurales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Este plan, previsto para completarse en febrero de 2008, contendrá la visión local sobre necesidades de intervención en la Cuenca para la promoción de la protección, conservación y rehabilitación de los ecosistemas naturales de las áreas, el mejoramiento de la integración territorial a través de equipamiento razonable de infraestructura y servicios públicos, la promoción de la participación de la sociedad civil en el proceso de gestión de las áreas, la oferta de capacitación, asistencia técnica y financiamiento para la transformación de la producción, y el fortalecimiento de la estructura y la capacidad de gestión ambiental del gobierno central, regional y local.

Entre los proyectos identificados en esas líneas de acción están, por ejemplo, la reforestación y protección de cuencas, la construcción y ampliación de infraestructura educativa, de salud y de transporte, la realización de giras médicas, dotación de medicamentos e insumos de saneamiento ambiental, la dotación de maestros y material didáctico, y la instalación de teléfonos y generadores de energía. Igualmente, se contempla la creación y fortalecimiento de comités locales, la capacitación en manejo sostenible, la asistencia para la transformación productiva, la generación de políticas de protección ambiental, la descentralización de gobiernos locales y el desarrollo de instrumentos que impulsen el manejo sostenible de recursos, entre otros.

El Plan de Acción Inmediata constituye un complemento del Plan de Desarrollo Sostenible y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Además de lo anterior, se adelantan gestiones conjuntas para diversos propósitos, como los detallados a continuación.

Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

El Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, fue establecido mediante el Memorando de Entendimiento firmado entre la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) el 25 de junio de 2003.

El propósito fue desarrollar proyectos que promovieran el manejo integrado de los recursos hídricos en subcuencas piloto seleccionadas (las de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y Gatuncillo). A través de los mismos se promoverían alternativas que garantizaran su sostenibilidad en términos de cantidad y calidad de agua, como herramientas para mejorar el desarrollo económico y la calidad de vida de la población. También se previó que esta experiencia pudiera ser replicada en otras subcuencas dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

En el marco de dicho fondo se financiaron, de manera coordinada con la CICH para evitar la duplicidad de esfuerzos, unos 23 proyectos por un monto de más de 4 millones de balboas aportados por la USAID y la ACP. La Secretaría Ejecutiva de la CICH coordinó la firma de otro Memorando de Entendimiento para la Fase II del Fondo ACP-USAID en 2007.



Propuesta técnica para optimizar y hacer operativa la Ley 21 de 1997

Con el liderazgo del Ministerio de Vivienda se coordina en la CICH una propuesta técnica para optimizar y hacer más operativa la Ley 21 de 1997 por la cual se aprueba el Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal. Esta actividad la realiza un grupo técnico interinstitucional de entidades miembros de la CICH, con el objetivo de desarrollar y presentar ante las autoridades competentes, un documento que contenga información técnica para la actualización del Plan Regional. Esta propuesta técnica reunirá las diferentes alternativas de las instituciones sobre cómo deben ser zonificadas las áreas que incluyen el Plan Regional, entre las cuales estarán las propuestas del MIVI, del MIDA y la ANAM principalmente. Este esfuerzo conjunto permitirá contar con la base técnica para la elaboración de la propuesta legal de la actualización de la Ley 21. De aprobarse la actualización de la Ley, se contribuirá a contar con una mejor herramienta técnico-legal para adecuar el uso del suelo y por ende la conservación de los recursos en la Cuenca del Canal.



Educación ambiental

La educación ambiental fue instituida en la República de Panamá a través de la Ley 10 de 24 de junio de 1992. En sus 10 artículos la Ley reconoce la educación ambiental como una estrategia para la conservación y el desarrollo sustentable de los recursos naturales y la preservación del ambiente, al igual que define la participación del Estado, sus instituciones y otros actores de la vida ciudadana.

En la Cuenca del Canal son varias las acciones que se llevan a cabo en el campo de la educación ambiental. El MEDUCA, por ejemplo, ha establecido una serie de convenios con instituciones gubernamentales y organismos internacionales, desarrollando así programas de capacitación y formación de grupos comunitarios para la conservación ambiental. Por su lado, la ACP, debido a su responsabilidad constitucional de velar por la protección de la Cuenca del Canal, ha creado una serie de programas de educación ambiental, como:

- Educación ambiental en centros escolares, que se lleva a cabo en unas 250 escuelas dentro de la Cuenca, así como en otras localizadas en las provincias de Panamá y Colón. Estos programas de educación ambiental incluyen la capacitación de docentes de cuatro Direcciones Regionales de Educación (DRE) del MEDUCA; así como la atención de escuelas en la distribución de instrumentos didácticos (ej. manual de ética ambiental, libro de actividades, calendario ambiental y rompecabezas).
- Guardianes de la Cuenca, que es un programa de educación ambiental llevado a centros educativos de la Cuenca del Canal, junto con material didáctico y actividades de capacitación a estudiantes y docentes. En el último año se han enfocado esfuerzos en las subcuencas de los ríos Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado, Chilibre y Chilibrillo.
- Nuestro Canal y su Cuenca, que se lleva a cabo en el marco del Memorando de Entendimiento entre la ACP y Junior Achievement Panamá. Este programa es dirigido a estudiantes, a quienes se les provee de materiales didácticos e instrucción presencial en sus centros educativos con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre el funcionamiento y operación del Canal y su relación directa con el uso de los recursos naturales y la conservación de la Cuenca.
- Formación para el trabajo y conservación ambiental, que se llevó a cabo en el marco del Convenio de Cooperación Social con la Corporación Mitsubishi, de Japón, con la colaboración del MEDUCA y del Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH). Este es un programa de formación para el trabajo y conservación ambiental, que fue dirigido a las comunidades de la Cuenca, con el cual se han beneficiado unos 1000 habitantes en materias de informática, construcción civil, electricidad residencial y turismo para meseros. De esta manera, se dotó a los participantes con mejores herramientas para insertarse en el mercado laboral y así mejorar su calidad de vida. Este programa ha continuado conjuntamente con la ACP, MEDUCA y el INADEH, a partir de una Carta de Entendimiento entre estas tres entidades. Este se lleva a cabo en los centros laborales nocturnos para jóvenes y adultos de las subcuencas de los ríos Gatuncillo y Chilibre.



Reforestación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Desde hace varios años, en la Cuenca del Canal se adelantan actividades de reforestación en diversos sectores, con el liderazgo de la ACP. Más recientemente, actividades de este tipo se han concentrado en las áreas del Parque Nacional Soberanía, en el sector de Chilibre, en el Parque Nacional Altos de Campana y en Capira. Estos se llevan a cabo en colaboración con la ANAM, la Universidad de Panamá y habitantes de comunidades locales.

En todos los casos se están utilizando especies nativas, en una mezcla que busca reproducir la diversidad que se da en la naturaleza; en otros casos, el enfoque es de reforestación con planificación de fincas, sostenibilidad y protección de los recursos naturales.

Programa comunitario de reducción de riesgos de inundaciones

En una iniciativa conjunta de la ACP con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) se lleva a cabo un Plan Piloto de Riesgo en las comunidades de Santa Rosa y Guayabalito, las cuales son altamente susceptibles a inundaciones. El objetivo de este plan es garantizar que los distintos actores sociales de las comunidades de Santa Rosa y Guayabalito tengan acceso oportuno a la información necesaria para participar de manera eficaz en las distintas decisiones y actividades en la que se materializa la gestión de riesgo.

La ACP en conjunto con SINAPROC, las autoridades locales y los líderes comunitarios de ambas comunidades están validando un Plan de Riesgo de Inundación comunitario que permite orientar y conocer las medidas de seguridad primaria que debe adoptar la población en un caso de inundación, se añade que las comunidades cuentan con estructuras organizativas que han sido capacitadas para atender estas situaciones de emergencia, igualmente la comunidad cuenta con un plan de riesgos escolar para atender la población estudiantil.

En este mismo tema, por otro lado, el MEDUCA ha establecido convenios de trabajo con el Municipio

de Panamá y el MINSA para promover la limpieza y el cuidado del ambiente. Con el SINAPROC ha trabajado en la elaboración del Plan Nacional Estratégico de Educación en Gestión de Riesgos y Desastres, dirigido a docentes y estudiantes.

Programa de vigilancia de la cobertura vegetal

En conjunto con la ANAM, la ACP lleva a cabo acciones de vigilancia aérea del Alto Chagres como parte del Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal. Para ello se llevan a cabo sobrevuelos, especialmente en la época donde se identifican el mayor número de actividades de tala, roza y quema, con la intención de ubicar las mismas y poder darles seguimiento por tierra, fortaleciendo de esta manera el monitoreo de los bosques que realiza la Administración del Parque Nacional Chagres.

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

Se ha establecido un convenio de cooperación entre la ANAM y la ACP, firmado en 2005, para la implementación de mecanismos de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en la Cuenca Hidrográfica del Canal. Mientras la ANAM ha estudiado el esquema institucional que podría utilizar para un programa de PSA, así como aproximar algunos costos para su desarrollo, la ACP prepara un programa piloto de PSA en el sector oeste de la Cuenca, en el corregimiento de El Cacao. Esta experiencia piloto se enfoca en un programa de incentivos económicos ambientales que integre actividades de reforestación, agroforestería y conservación. Además se está considerando en el programa la posible venta de Certificados de Reducción de Emisiones de CO₂.



Indicadores

Los indicadores son importantes para el uso sostenible y el manejo de los recursos ambientales ya que pueden orientar la formulación de políticas al proporcionar una valiosa información acerca del estado actual de los recursos a evaluar y de la intensidad y la dirección de los posibles cambios subrayando, además, los temas prioritarios.

En este sentido, se han realizado múltiples esfuerzos para determinar el estado ambiental en varios ámbitos de la Cuenca, en diversos periodos. Por ejemplo, está el ejercicio de monitoreo realizado por las dos fases del PMCC (ver página 10), el convenio de monitoreo ANAM-ACP (ver página 11) e iniciativas propias llevadas a cabo por los actores institucionales y público en general. Dentro de la Cuenca, el área que ha sido objeto de más estudio en este sentido ha sido el corredor transístico, donde se concentran la mayor parte de las actividades productivas en la Cuenca, así como la mayor parte de la población.

Con la coordinación de la Secretaría Ejecutiva de la CICH, las instituciones miembros de esta Comisión han estado llevando a cabo un proceso interinstitucional para establecer indicadores ambientales de presión, estado y respuesta de las acciones planificadas y no planificadas desarrolladas en la Cuenca. Esto es con el objetivo de medir sistemáticamente y a largo plazo, la evolución del estado de la Cuenca y determinar la efectividad de las acciones que se adopten y su efecto en la mitigación de impactos negativos, mejoramiento de la calidad de los ecosistemas, la vida de los habitantes de esta y en general, de la gestión de manejo de toda el área.

Ya se ha dado el primer paso en la construcción de un sistema que permitirá monitorear las intervenciones que generan problemas en el área; conocer el estado actual y las tendencias de dichas intervenciones; e identificar los correctivos que requieren ser implementados para orientar el desarrollo sostenible de la Cuenca. Durante el 2005, se concluyó con el establecimiento de 22

indicadores, que incluyen aspectos sobre la cobertura vegetal y descargas de aguas residuales, entre otros que serán monitoreados por 9 instituciones de acuerdo con el área temática y geográfica de su competencia. Por su parte, la ACP inició, en el 2006, el monitoreo sistemático del índice de calidad de agua, el cual integra 10 parámetros físico químicos que describen las condiciones del recurso hídrico.

Otro ejercicio realizado en este sentido fue la aplicación del Índice de Sostenibilidad de Cuencas (o por sus siglas en Inglés WSI: Watershed Sustainability Index) en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. A finales de 2006, con el liderazgo de la ACP, los miembros del Comité Técnico Permanente de la CICH, en su afán de desarrollar y perfeccionar un índice que contenga indicadores hidrológicos, ambientales, de vida y políticas que midan objetivamente su gestión en la Cuenca, ensayaron la aplicación del WSI en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Este proyecto se realizó con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través del Programa Hidrológico Internacional (PHI) bajo la iniciativa "Hydrology, Environment, Life and Policy" (HELP). Para este propósito se contó con la dirección del Doctor Henrique Chaves, de la Escuela de Tecnología de la Universidad de Brasilia.

Los resultados mostraron que en la gestión se han dado grandes avances hacia un manejo integrado de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El cálculo del WSI dio como resultado un valor de 0.70, donde el valor máximo es de 1.00. Esto además señala una gran oportunidad para buscar mejoras en la administración de aspectos como hidrología, socioeconomía y políticas relacionados con la Cuenca.

Se seguirán perfeccionando los mecanismos para determinar, medir y mejorar la gestión integral de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Conclusiones

- La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá es una zona geográfica de gran importancia para el país, ya que es fuente de agua para el abastecimiento de agua potable, la navegación comercial y la generación de energía; alberga áreas protegidas y una diversidad biológica singular; agrupa una gran cantidad de actividades de desarrollo humano y socioeconómico; y reúne una diversidad étnica y cultural. Por esta misma razón, está siendo sometida a una presión humana cada vez mayor, lo cual demanda una intervención integral coordinada y a largo plazo de parte de los diversos actores institucionales y de la sociedad en general.
- Los cursos de agua en el área de influencia del Corredor Transístmico, donde se concentra más de la mitad de la población de la Cuenca, muestran una afectación de su calidad en lo que respecta tanto a parámetros físicos como químicos y microbiológicos. Se deben desarrollar instrumentos que permitan, además de conocer la evolución de la calidad del agua en el tiempo, tomar decisiones para detener y revertir los efectos negativos sobre este recurso.
- En cobertura vegetal, más del 50% de la Cuenca cuenta con bosques maduros y secundarios, y matorrales y rastrojos. Los bosques principalmente están ubicados dentro de los parques nacionales Chagres, Soberanía y Altos de Campana. Comparativamente, existe una tendencia favorable en la conservación de los bosques de la Cuenca: la tasa de deforestación para el periodo 1998-2003 registró un valor de 0.05%. Esta disminución en la tasa de deforestación puede ser el resultado de una mezcla de diferentes factores como la disminución en la tala, los procesos de regeneración natural y los programas de reforestación. Se debe incentivar la creación de corredores que conecten áreas protegidas (como entre los parques nacionales Chagres y Soberanía), de manera que se establezcan y conserven más bosques y la flora y fauna que los habitan.
- La existencia de una población mayoritariamente joven en la Cuenca indica que ésta aumentará significativamente en las próximas décadas. Se requiere de políticas específicas para atender este aspecto.
- La existencia de patologías asociadas a riesgos ambientales es evidente cuando se destaca que las diarreas y gastroenteritis están dentro de las cinco primeras causas de morbilidad para cuatro de las cinco regiones sanitarias del MINSA en la Cuenca del Canal.
- La proliferación de más actividades productivas (industrial, agrícola, ganadera, comercial y turística) en áreas localizadas de la Cuenca, como en el corredor transístmico, incide directamente en la calidad y cantidad de los recursos naturales, así como en la calidad de vida de los habitantes. Es necesario revisar y multiplicar las acciones concertadas que orienten, regulen y controlen estas actividades con miras a lograr un equilibrio entre el desarrollo y el estado ambiental de la Cuenca.
- Se han realizado diversos esfuerzos para determinar el estado ambiental de diversos parámetros en la Cuenca, pero no se cuenta con un mecanismo que sistemáticamente dé seguimiento a los aspectos específicos más relevantes y que permita conocer su evolución en el tiempo. Es necesario establecer y validar un conjunto de indicadores para evaluar los avances y desafíos en la gestión del desarrollo sostenible de la Cuenca, de manera que se cuente con información oportuna para la toma de decisiones y la formulación de políticas, planes y estrategias en esta materia.

Glosario

Antropogénico: de origen humano o derivado de la actividad del hombre.

Área protegida: área geográfica, terrestre, costera, marina o lacustre, declarada legalmente para satisfacer objetivos de conservación, recreación, educación o investigación de los recursos naturales y culturales.

Biodiversidad: variedad de diferentes especies, variabilidad genética entre individuos dentro de cada especie, y diversidad de ecosistemas.

Cinegético: perteneciente o relativo a la cinegética. Arte de caza.

Conservación: conjunto de actividades humanas cuya finalidad es garantizar el uso sostenible del ambiente, incluyendo las medidas para la preservación, mantenimiento, rehabilitación, restauración, manejo y mejoramiento de los recursos naturales del entorno.

Contaminante: cualquier elemento o sustancia química o biológica, energía, radiación, vibración, ruido, fluido, o combinación de éstos, presente en niveles o concentraciones que representen peligro para la seguridad y salud humana, animal, vegetal o del ambiente.

Conurbación: conjunto de varios núcleos urbanos inicialmente independientes y contiguos por sus márgenes, que al crecer acaban formando una unidad funcional.

Cuenca: área geográfica, delimitada por la cumbre de los cerros y montañas circundantes, dentro de la cual se transporta el agua, sedimentos y sustancias disueltas a través de pequeñas corrientes superficiales hacia cuerpos de agua mayores.

Especies nativas: especies que normalmente viven y se desarrollan en un ecosistema particular.

Eutroficación: incremento de los nutrientes (principalmente nitratos y fosfatos) en un cuerpo de agua, de forma natural o causado por el hombre, lo que conduce a una pérdida de su calidad. El proceso se manifiesta con un crecimiento exuberante de vegetación acuática y la disminución del oxígeno disuelto. En algunos casos, el proceso termina con la desaparición del cuerpo de agua.

Morbilidad: proporción de individuos de una población que padece una enfermedad en particular.

Ordenamiento ambiental del territorio: proceso de planeación, evaluación y control, dirigido a identificar y programar actividades humanas compatibles con el uso y manejo de los recursos naturales en el territorio, respetando la capacidad de carga del entorno natural para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente, así como para garantizar el bienestar de la población.

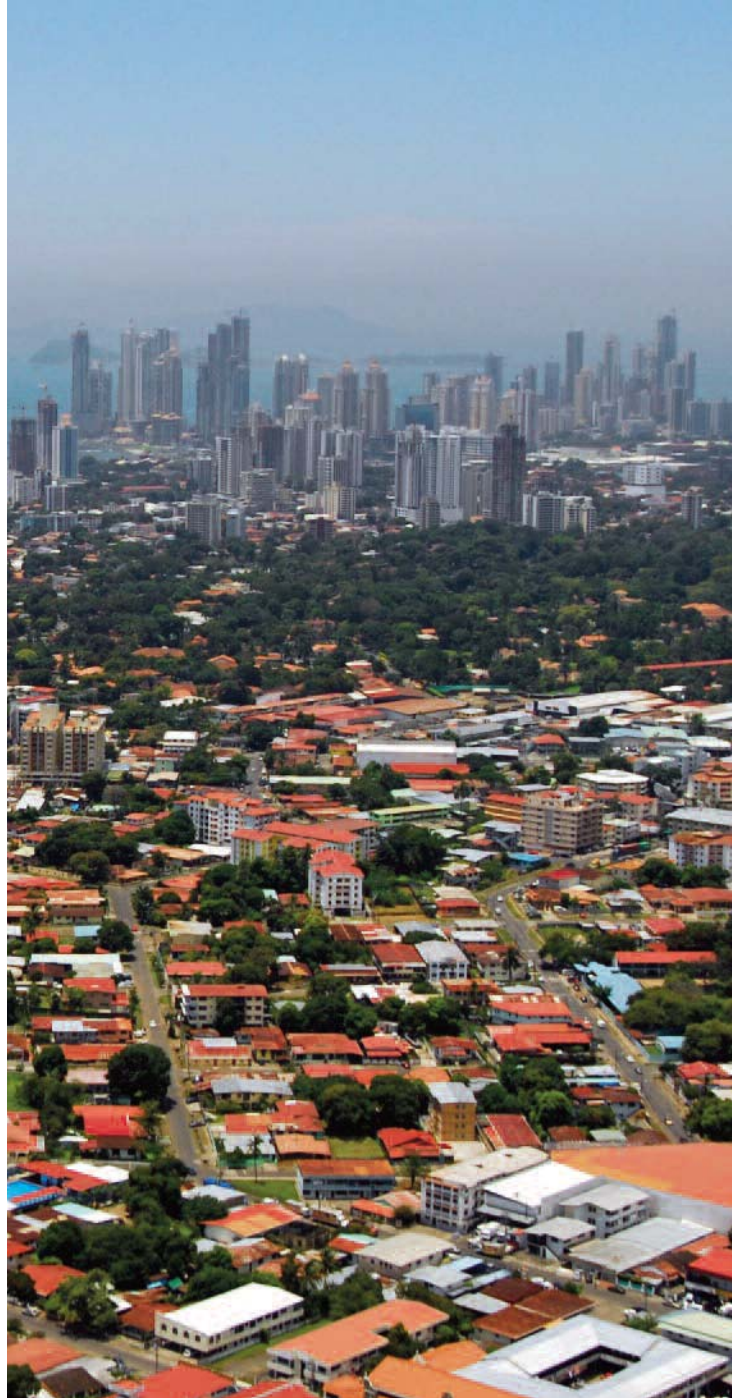
Oxígeno disuelto: cantidad del gas oxígeno (O₂) disuelto en un volumen dado de agua a una temperatura y presión particular, a menudo expresada como una concentración en partes de oxígeno por millón de partes de agua.

Plaguicida: nombre genérico que se refiere a un agente químico utilizado en el control de plagas. Los plaguicidas que combaten malezas se les conoce como herbicidas, los utilizados contra los hongos se les llama fungicidas, y los usados para eliminar insectos se les llama insecticidas.

Sotobosque: conjunto de arbustos y árboles de menor tamaño que crecen debajo de la bóveda formada por las copas de los árboles de un bosque.

Bibliografía

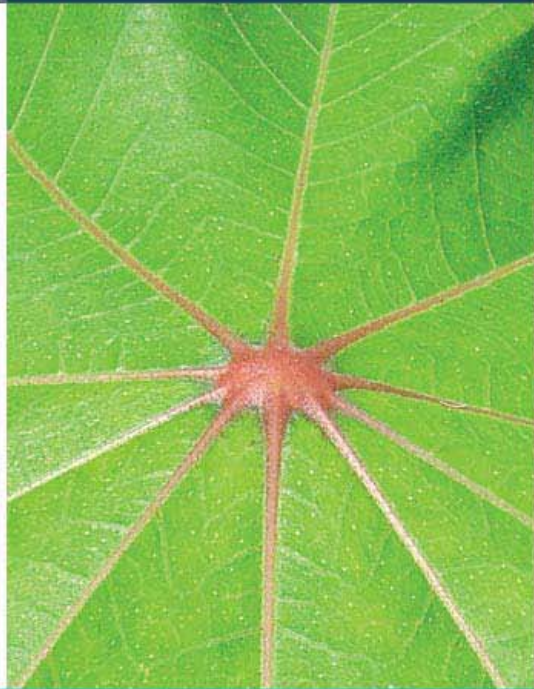
- ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza), Fundación Natura, Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE). Evaluación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 1995.
- Autoridad del Canal de Panamá. Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Proyectos ejecutados por el Fondo para la Conservación y Recuperación de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 2007.
- Autoridad del Canal de Panamá. Implementación de la Ley No. 21 de 2 de julio de 1997, por medio de la cual se aprueban el Plan Regional y Plan General de Uso de Suelo de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 2006.
- Autoridad del Canal de Panamá. Informe Evaluación Objetiva de la Aplicación y Cálculo del Índice de Sostenibilidad de Cuenas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Panamá, 2007.
- Autoridad del Canal de Panamá. Informe de Calidad de Agua en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2003 – 2005. Volúmenes I y II. Panamá, 2006.
- Autoridad del Canal de Panamá. Informe Social y Ambiental 2004 – 2005. Panamá, 2006.
- Autoridad del Canal de Panamá. Nueva potabilizadora beneficiará a 200,000 personas en La Chorrera. El Faro. Volumen VII, No. 19. Panamá, 2007.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Catastro y caracterización de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo en los distritos de Panamá, San Miguelito, Arraiján y La Chorrera. Panamá, 2001.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Indicadores Ambientales de la República de Panamá, 2006.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Informe del Estado del Ambiente GEO Panamá, 2004.
- Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad del Canal de Panamá. Informe del Componente de Calidad de Agua en la Región Oriental de la Cuenca del Canal. Panamá, 2006.
- Autoridad Nacional del Ambiente y Autoridad del Canal de Panamá. Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal en la Región Oriental de la Cuenca del Canal. Panamá, 2006.
- Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Panamá, 2000.
- Contraloría General de la República. IV Censo Agropecuario. Panamá, 1981.
- Contraloría General de la República. V Censo Agropecuario. Panamá, 1991.
- Contraloría General de la República. VI Censo Agropecuario. Panamá, 2001.
- Heckadon-Moreno, S.; Ibañez, R.; Condit, R. (Editores). La Cuenca del Canal: Deforestación, Urbanización y Contaminación. PMCC. Sumario Ejecutivo. Smithsonian Tropical Research Institute, United States Agency for International Development, Autoridad Nacional del Ambiente. Panamá, 1999.
- Ibáñez, D. R. Calidad de agua en los ríos Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado. Infocuenca 9:1, 9-12. Panamá, 2006 (USAID/AED).
- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAA). Producción de Agua Potable. Panamá, 2006.
- Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Zonificación de Suelos de Panamá por Niveles de Nutrientes. Panamá, 2006.
- Instituto Smithsonian de Estudios Tropicales. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal. Panamá, 1999.
- Microsoft Corporation. Enciclopedia Microsoft Encarta. 2003.
- Ministerio de Obras Públicas. Instituto Geográfico “Tommy Guardia”. Atlas Geográfico de la República de Panamá. Panamá, 1988.
- Ministerio de Salud. Atlas Nacional de Salud y Ambiente. Panamá, 1998.
- Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Colón. Panamá, 2005.
- Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Este. Panamá, 2005.
- Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Metro. Panamá, 2005.
- Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de la Región de Salud de Panamá Oeste. Panamá, 2005.
- Ministerio de Salud. Documento Marco de la Situación de Salud de Panamá. Panamá, 2005.
- Ministerio de Salud. Registro de Intoxicaciones por Plaguicidas. Panamá, 2007.
- Ministerio de Vivienda. Estudio de Planificación Urbana del Corregimiento de Chilibre. Panamá, diciembre de 2004.
- Ministerio de Vivienda. Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y el Atlántico. Panamá, 1997.
- Quiroga M. R. Metodologías para Construir Indicadores de Desarrollo Sostenible. CEPAL. Chile, 2004.
- The Louis Berger Group, Inc. Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal 2000. Informe Final. Panamá, 2001.
- Universidad de Panamá. El inventario biológico del Canal de Panamá IV. El estudio de aguas continentales y entomológico. Panamá, 1995.



Secretaría Ejecutiva de la Comisión Interinstitucional de
la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
División de Ambiente
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
Autoridad del Canal de Panamá

Edificio 560, Corozal Oeste, Ancón
Panamá, República de Panamá
Teléfono: (507) 276-2630 / 276-2632
Fax: (507) 276-2633
Correo electrónico: info-cich@pancanal.com
<http://www.cich.org>

Diseño Gráfico: Sarigua Design Studio, S.A.
Fotos: Autoridad del Canal de Panamá
Sarigua Design Studio, S.A.



Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

