

## LA POBLACION DE LA CUENCA

Rosa María Cortéz\*

### I. Características Generales de la Población

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, está localizada en las provincias de Panamá y Colón. Su superficie asciende a 326,225 hectáreas. En donde se localizan seis distritos: Colón, Panamá, Portobelo (parcialmente), Arraiján, Capira y La Chorrera. Así como 30 corregimientos. Dentro de estos se localizan 422 localidades pobladas, con una población aproximada de 90,000 habitantes en (1980).

En esta zona las comunidades presentan características predominantemente rurales y algunas comunidades las tienen semi-urbanas (Chilibre y las Cumbres), y son éstas las que cuentan con la mayor parte de la población de la Cuenca.

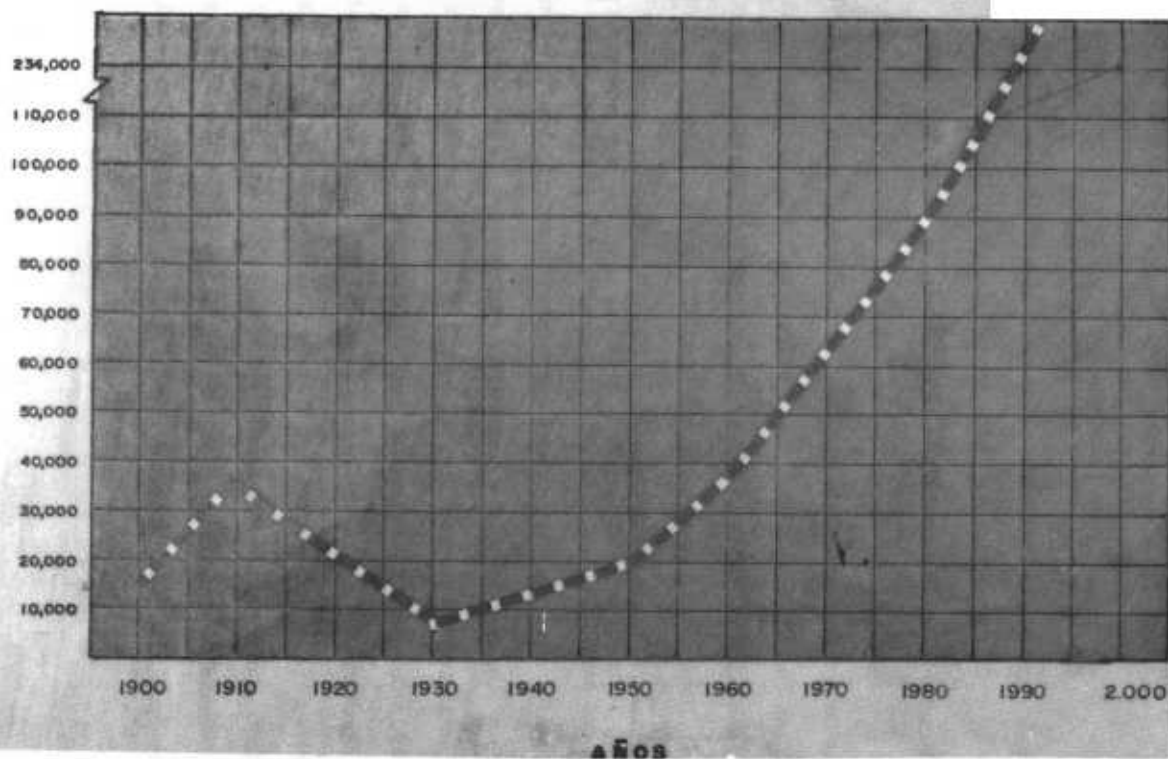
En la Sub-cuenca de Alhajuela hay siete corregimientos. Cuatro pertenecen a la provincia de Colón: Salamanca, Nuevo San Juan, María Chiquita y Pacora (parte); y tres a la provincia de Panamá: Chilibre, Tocumen y Las Cumbres.

Según datos censales de la Dirección Nacional de Estadística y Censo y de giras censales efectuadas por RENARE, en esta Sub-cuenca se han localizado 121 lugares poblados con aproximadamente 60,000 habitantes a 1980, lo que

---

\* Socióloga, Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables.

# CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE LA CUENCA



representa el 66% de la población de la Cuenca del Canal y de la Sub-cuenca del Lago Gatún. En 1980, los 23 corregimientos tenían 30,359 habitantes, o sea el 34% de la población total. Estos corregimientos son: Buena Vista, Ciricito, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Santa Rosa en la provincia de Colón y Nuevo Emperador, Santa Clara, Cirí de los Sotos, Cirí Grande, El Cacao, Trinidad, Amador, Arosemena, Hurtado, El Arado, Iturralde, La Represa, Mendoza, Obaldía y Herrera en la provincia de Panamá. Dentro de ellos hemos localizado un total de 301 lugares poblados. (Ver cuadro No. 2).

El 23% de los corregimientos de la Cuenca del Canal están localizados en el área este (Lago Alhajuela); no obstante éstos cuentan con el 66% de la población, y en ellos se localizan el 28% de los lugares poblados.

En 1950 la población de la Cuenca no pasaba de 20,000 habitantes. Para 1970, ésta fue de 51,017 habitantes, dándose un incremento de 31,017 habitantes. La Sub-cuenca del Lago Alhajuela contaba con 36,667 habitantes y la del Lago Gatún 14,350 habitantes. En 1980 la población fue de 90,326 habitantes. Contando la Sub-cuenca este (Alhajuela) con 59,967 habitantes, con un incremento de 1970 a 1980 de 23,300 habitantes; y para la oeste (Gatún), la población fue de 30,359; con un incremento de 16,009 habitantes.

Para 1985, su población total se estimaba en 109,081 habitantes, 71,617 en Alhajuela y 38,364 habitantes en Gatún. Con este ritmo de crecimiento para el año 2,000, la población ascenderá a 168,945 habitantes.



Para 1950 la población de la Cuenca no pasaba de 20,000 habitantes, actualmente tiene más de 110,000 distribuidos en 422 lugares poblados. El 66% se concentra en el sector de Alhajuela cuya tasa de crecimiento anual es de 6%, por tanto su población se duplicará en 12 años. Caserío del Lago Gatún

Foto: S. Heckadon Moreno.

CUADRO No. 1

Incremento Poblacional en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá  
(1970 - 2000)

| Sub-Cuenca     | Población |        |        |        |         |        |         |
|----------------|-----------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
|                | 1970      | Incre. | 1980   | Incre. | 1985    | Incre. | 2000    |
| Lago Alhajuela | 36,667    | 23,300 | 59,967 | 11,650 | 71,617  | 34,950 | 106,567 |
| Lago Gatún     | 14,350    | 16,009 | 30,359 | 8,005  | 38,364  | 24,014 | 62,378  |
| Total          | 51,017    | 39,309 | 90,326 | 19,655 | 109,981 | 58,064 | 168,945 |

Fuentes: Censos Nacionales de 1980. Contraloría General de la República.  
Cortéz, Rosa María: "Algunos Indicadores Sociales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá". Dirección de Recursos Naturales Renovables, 1985.

CUADRO No. 2

Distribución por Provincia, Distrito, Corregimiento y Lugares Poblados de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 1980

| Provincia | Distritos   | Corregimientos | Lug. Poblados |
|-----------|-------------|----------------|---------------|
| Panamá    | Panamá      | 4              | 85            |
|           | Arraiján    | 2              | 18            |
|           | La Chorrera | 9              | 82            |
|           | Capira      | 4              | 79            |
| Colón     | Colón       | 10             | 157           |
|           | Portobelo   | 1              | 2             |
| Total     | 6           | 30             | 422           |

Fuentes: Censos Nacionales de 1980. Contraloría General de la República.  
Cortéz, Rosa María: "Algunos Indicadores Sociales de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá". Op. Cit. 1985



La migración del campesino interiorano hacia la Cuenca del Canal es producto de la falta de tierras, debido a la crisis de los sistemas tradicionales de producción y la pérdida de los suelos por erosión. También lo atrae la cercanía de la Cuenca a los principales mercados urbanos del país. Foto: Brian Houseal.

La tasa de crecimiento anual para Alhajuela es de 6.0% y la de Gatún 2.8%. Por el contrario a nivel nacional esta tasa es de apenas el 2.4%. Esto significa que de seguir éste ritmo de crecimiento la población ejercerá cada vez más presión sobre los recursos del área, poniendo en peligro los mismos en calidad y cantidad para un futuro.

Los controles que se implementen para evitar este crecimiento poblacional desorganizado, deben ser tomados a conciencia y que prevalezca ante todo, criterios científicos, por encima de los políticos o intereses elitistas que ponen en peligro la seguridad social y económica de cientos de panameños.

#### Algunas Causas de Migración al Area

Consideramos que algunas de las principales causas de migración hacia la Cuenca Hidrográfica son las siguientes:

1. La migración de la población ubicada en los centros urbanos de Panamá, Colón y La Chorrera hacia la Cuenca, debido al subempleo y desempleo y por ende, la falta de recursos económicos para mantenerse en los mismos.
2. La falta de viviendas acorde a su situación económica, encontrando en la Cuenca un lugar para construir viviendas precariamente; y a su vez obtener tierras para actividades agrícolas alternándolas con trabajos eventuales en los centros urbanos.
3. La migración proveniente del interior de la república. Esta es producto de la falta de tierras para actividades agrícolas tradicionales de tumba y quema en los bosques y la ganadería extensiva, practicada por nuestros campesinos. Estas actividades empobrecen las tierras hasta agotarlas totalmente causando un daño

irreversible ecológico a corto plazo. Además, al ubicarse los campesinos dentro de la Cuenca, tienen mejor acceso a los centros de mercadeos.



## ASENTAMIENTOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA ACTUAL Y FUTURA

Juvenal Hernández\*, Gaspar Ceballos\*\* y Eucaris Espino\*\*\*

### Introducción

Una de las situaciones más conflictivas, la cual es el objeto del presente estudio, es el continuo y desordenado surgimiento de nuevos asentamientos humanos dentro del área de la Cuenca.

La mayoría de estos lugares son establecidos por personas provenientes del interior de la República, las cuales traen consigo costumbres y un mundo de vida predeterminado, que implantan en el lugar, aún cuando las condiciones y características del mismo son completamente diferentes, por lo que su adecuación conlleva un desequilibrio peligroso de los ecosistemas del área.

Un análisis de las tasas de crecimientos de los distintos lugares poblados nos muestran que, en la última década, cerca del 34% de los asentamientos humanos tuvieron un decrecimiento en su población, en tanto que un porcentaje similar mostró aumentos mayores que 3.5%. Esta condición nos sugiere que dentro de la Cuenca, la población se ha desplazado desde donde se estableció

---

\* Arquitecto, Ministerio de Vivienda, Dirección de Planificación.

\*\* Geógrafo, Ministerio de Vivienda, Dirección de Planificación.

\*\*\* Agrónomo, Ministerio de Vivienda, Dirección de Planificación.

inicialmente, hasta los lugares más poblados, posiblemente porque éstos les ofrecen mejores condiciones de vida.

## I. Importancia de los Lagos Alhajuela y Gatún para los Asentamientos Humanos Dentro y Próximos a la Cuenca del Canal

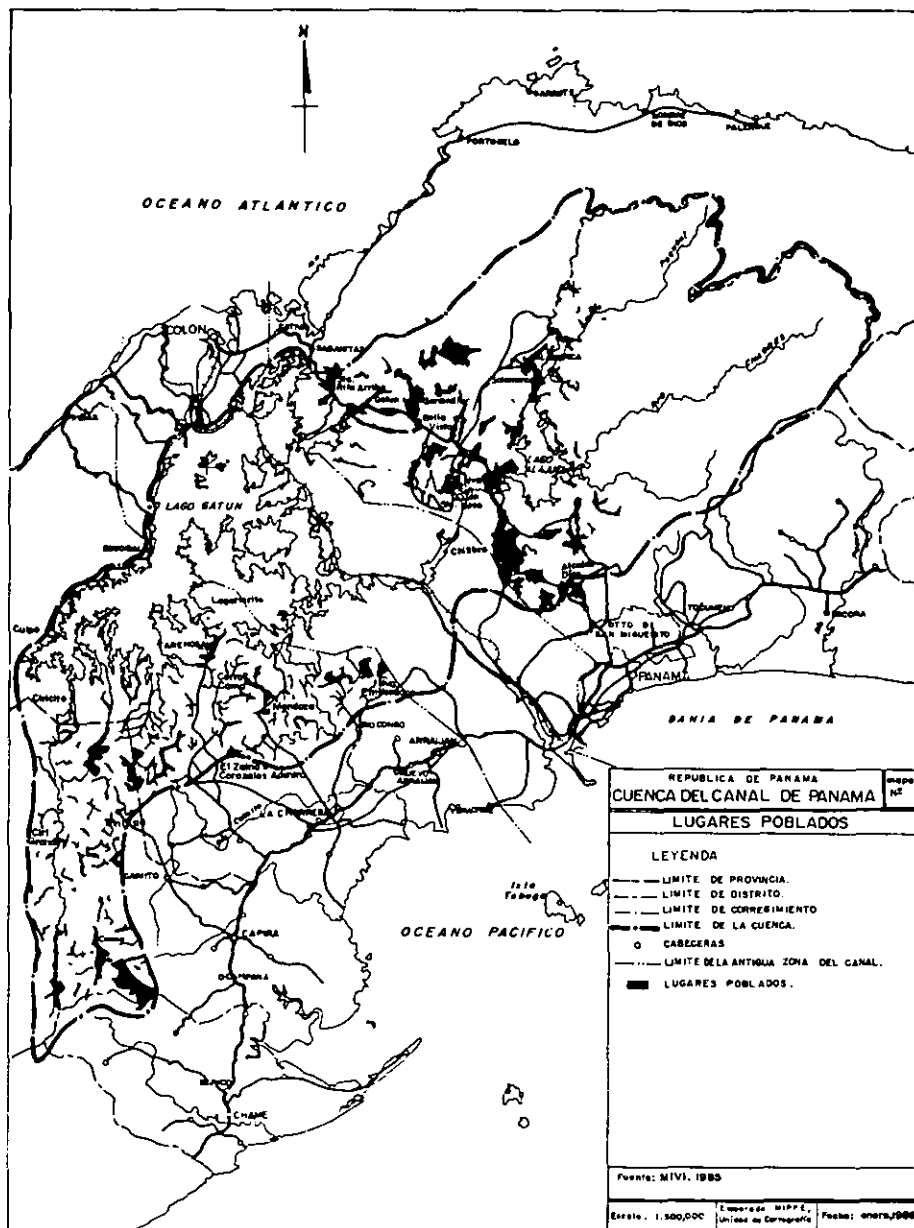
### 1. Cuenca del Lago Alhajuela

Con una superficie aproximada de 1,013 Km<sup>2</sup> y población de 50,000 habitantes es objeto de especial atención para su conservación y protección 1/. Es el único sector de la Cuenca del Canal sobre el cual disponemos de instrumentos técnicos legales para su uso y control de desarrollo. (Normas Técnicas para el Control de la Cuenca Hidrográfica del Lago Alhajuela, Nov. 1978).

También está definida la política para el uso del suelo, con el "Plan de Ordenamiento Espacial de la Región Metropolitana" (POERM), documento técnico de organización espacial preparado por el Ministerio de Vivienda, el cual destaca la necesidad de desestimular el poblamiento espontáneo en esta zona declarándola "Area Especial".

### 2. Cuenca del Lago Gatún

Representa el 69% de la Cuenca, esto es, 2,249 Km<sup>2</sup> de los cuales 450 Km<sup>2</sup> están cubiertos de agua, tiene una población de 30,000 habitantes, con tendencia a aumentar 2/.



### 3. Asentamientos Existentes en la Cuenca del Canal

- a) Los asentamientos del Lago Alhajuela son distintos a los de la Cuenca del Gatún. En Alhajuela, se trata de estructuras habitacionales desarrolladas sobre la base de una parcial planificación, que garantiza cierto control o balance ecológico. Son viviendas recreativas ocupadas por una población que no realiza actividad productiva en el área, sino que reside en la ciudad de Panamá, y ocupa estas viviendas los fines de semana.

El impacto negativo de estos asentamientos sobre la Cuenca, proviene de los grandes movimientos de tierra que se producen en la construcción de las redes viales y los caminos de acceso a las urbanizaciones. Estas vías frecuentemente se construyen sobre terrenos muy inclinados (gradientes mayores de 45 grados) lo que requiere cortes abruptos que intensifican al máximo la erosión, la cual termina en una sedimentación del Lago Alhajuela. Se ha comprobado que la capacidad de embalse del Lago Alhajuela, presenta notables reducciones y en esto tienen responsabilidad directa los constantes movimientos de tierra para infraestructuras que se realizan en el área.

Esto es el caso de las urbanizaciones que se construyen en Cerro Azul, dentro de la reserva del Alto Chagres, que es la más importante reserva arbórea de toda la Cuenca del Canal.

Importa añadir, que las construcciones mencionadas presentan un balance racional, ya que los urbanizadores generalmente siembran árboles y herbáceas alrededor e interior de los lotes, los cuales involucran una superficie promedio de 1000 metros cuadrados. En materia de control y uso de la tierra, estas construcciones están cumpliendo con las normas



Los asentamientos humanos se han desarrollado rápidamente alrededor del Lago Alhajuela y la carretera Transístmica. La urbanización continuará hasta finales del siglo, estimulando las invasiones de tierra en la Antigua Zona del Canal, y el deterioro ambiental en la Cuenca. Vista de un poblado de la Transístmica.

*Foto: S. Heckadon Moreno.*

establecidas en el documento técnico "Normas Técnicas para la Cuenca Hidrográfica del Lago Alhajuela".

El resto de los asentamientos humanos del Lago Alhajuela, denotan afectaciones menores a su balance ecológico. Se trata de poblados pequeños y dispersos, que han construido sus casas sin planificación urbanística, pero con movimientos mínimos de tierra. Las afectaciones de esta población están definidas por las alternativas productivas primarias de ella, especialmente la ganadería extensiva.

En términos de densidad, en la Cuenca del Lago Alhajuela se da una relación de 72 habitantes por kilómetro cuadrado, esto es, incluyendo toda la superficie y población de tierra firme localizada al este de la Cuenca del Canal, donde se ha calculado que habitan aproximadamente 52,000 habitantes.

- b) Los asentamientos humanos de la Cuenca del Lago Gatún, presentan asentamientos humanos con características distintas al Lago Alhajuela. Aquí, predominan viviendas construidas por iniciativa del hombre de campo, con materiales de medio geográfico circundante y sin planeación ni control urbanístico. Es notoria la dispersión de los asentamientos pequeños en toda la Cuenca, con población promedio menor de los 100 habitantes.

Los poblados de mayor tamaño se ubican en el alineamiento de la infraestructura vial construida por el Ministerio de Obras Públicas, otras vías y caminos interiores, por Acción Cívica de las Fuerzas de Defensa.

Dentro de las de mayor jerarquía pueden citarse: Del Espino a Lagarterita y de la Chorrera al Lago Gatún, a partir de la Carretera Panamericana.

En nuestras inspecciones y trabajos de campo al área, se detectó la adición de caminos de acceso próximo al perímetro del Lago Gatún,

construidas por el Ministerio de Obras Públicas (junio 1975). Estas nuevas vías incrementarán los asentamientos humanos y las actividades agropecuarias.

- c) Los Asentamientos Humanos del Area del Canal y las Zonas de Influencia. Todos los usos que se dan en este sector se puede relacionar con el funcionamiento, mantenimiento y defensa del Canal.

El 4.4% del territorio canalero está dedicado a las habitaciones civiles.

Se observa un desequilibrio entre la vertiente del Pacífico y el Atlántico, ya que en el primero se concentra el 75% de la población total del área (35,000 habitantes - censo 1979), y la vertiente del Atlántico (con 9,600 habitantes - censo 1977).

Actualmente, la concentración de poblados más importantes en el área canalera está constituida por los sectores de Balboa, Diablo, Los Ríos, Corozal, Cárdenas y las bases militares de "Clayton", "Albrook", "Amador" y "Quarry Height", todas ellas hacia las áreas centrales y colindantes con las ciudades de Panamá y Colón. Dentro de la Cuenca del Canal se localizan los poblados de Gamboa y Santa Cruz, con sólo 900 habitantes (-2.57%).

Todos los asentamientos dentro de los límites de la Zona son producto de la planificación y el sistema socio-económico del gobierno de los Estados Unidos, único propietario de la tierra hasta 1977. La actividad residencial en estas áreas presenta un paisaje típico de las áreas sub-urbanas, con construcciones bajas, uni-familiares o bi-familiares, baja densidad, vegetación natural y la conservación y aprovechamiento del relieve.

La totalidad de las viviendas son propiedad pública del gobierno de



los Estados Unidos para los casos de las bases militares y alquiladas para los empleados de la Comisión del Canal o de las Fuerzas Armadas.

Dentro del área Canalera el dinamismo demográfico es nulo, pues toda la población debe estar relacionada con el Canal, su funcionamiento y defensa; este aspecto no ha tenido cambios considerables desde los inicios de la implantación americana en el área.

Hoy podemos considerar a este sector canalero como "una estrecha faja de construcción y población estandarizada"; la cual a raíz de los Tratados del Canal de Panamá en 1977 está rodeada de áreas con acuerdos contractuales que limitan su crecimiento desde los sitios poblados hacia su expansión espontánea o desde las áreas este y oeste hacia el sector canalero.

Otros de los usos que se dan en el resto de las áreas sin acuerdos contractuales están dedicados a actividades de investigación como Barro Colorado, actividades de recreación y reserva ecológica como el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional de Campana. Áreas imprescindibles para asegurar el equilibrio y la existencia de la Cuenca del Canal. Así se ha observado que las áreas incluidas dentro de los límites de la Antigua Zona del Canal, donde se ejercía un estricto control han permanecido en su mayoría selváticas, ofreciendo entonces al antiguo límite marcado contraste del paisaje canalero con los de sectores oeste y este.

## II. La Expansión Urbana de las Ciudades de Panamá y Colón y la Afectación de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

La expansión residencial de las ciudades de Panamá y Colón se está

**CUENCA HIDROGRAFICA DEL CANAL DE PANAMA**  
**ASENTAMIENTOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA**  
**EXPECTATIVAS DE CRECIMIENTO**

| SECTOR   | SUB-SECTOR.                                 | POBLACION |         |         | OBSERVACIONES.   |
|--|---|-----------|---------|---------|--|
|  |   | 1985      | 1990    | 2000    |  |
| SECTOR ESTE<br><br>CUENCA DEL LAGO ALAJUELA Y ALREDEDORES. | RESERVA DEL CHAGRES                         | 6,608     | 7,749   | 10,108  | --CRECIMIENTO POBLACIONAL BASICAMENTE DEFINIDO POR LAS MIGRACIONES RURALES.<br>--NOTORIA AMPLIACION DE LAS URBANIZACIONES CAMPESTRES.  |
|  | EJE TRANSISTMICO Y ESTE DEL AREA DEL CANAL. | 65,903    | 93,005  | 176,415 | --EXPANSION RESIDENCIAL DE PANAMA Y COLON SE ESPERA QUE EN EL AÑO 2000 DE UN TOTAL DE 2,637,843 PERSONAS QUE HABITARAN LA REGION METROP. EL 6% SE LOCALIZARA EN EL EJE TRANSISTMICO.<br>--EL AREA CANALERA PRESENTA UN DINAMISMO DEMOGRAFICO NULO ACUERDOS CONTRACTUALES LIMITAN SU CRECIMIENTO. |
| SECTOR OESTE<br><br>CUENCA DEL LAGO GATUN.                 | LA CHORRERA, ARRAIJAN, CAPIRA.              | 17,708    | 18,796  | 21,177  | --SE PREVEE QUE CONTINUARA EN SU ROL DE ASENTAMIENTO FINAL DE MOVIMIENTOS MIGRATORIOS ORIGINADOS EN LAS REGIONES CENTRALES Y OCCIDENTAL DEL PAIS, PERO CON INDICES DE CRECIMIENTO POBLACIONAL BAJOS, ENTRE OTRAS CAUSAS, POR LOS PROBLEMAS DE DOTACION DE AGUA POTABLE EN EL AREA.               |
| TOTALES  |   | 90,219    | 119,550 | 215,700 |  |

-- AUMENTO DEL 132% EN LOS PROXIMOS 5 AÑOS Y DEL 239% DEL PRESENTE AL AÑO 2000.  
 SE ESPERA PARA EL AÑO 2000 EL 6.1% DE LA POBLACION DE LA REGION METROP. ESTARA UBICADA EN LA CUENCA.

proyectando hacia la periferia de sus áreas urbanas. En los próximos 15 años se espera que de un total de 1,236,000 personas que formarán la población urbana futura de la ciudad de Panamá 409,000 vivirán en las nuevas áreas urbanas. En el mismo período, la población del área sub-urbana de Colón adscritos al perímetro urbano de las pobladas cabeceras de los corregimientos y las ventajas de una ubicación próxima a la principal carretera será de 66,190 habitantes. Para el año 2,000, aproximadamente 475,190 personas, estarán asentadas en las nuevas áreas urbanas entre las ciudades de Panamá y Colón.

En Panamá la expansión que afectará la Cuenca es la que ocurre hacia el norte por la Transístmica, en Colón la expansión que afectará la Cuenca es la que se produce también por la Transístmica. En ambos casos el fenómeno se ve favorecido por la existencia de los servicios urbanos a través de esta vía.

El proceso de urbanización enfrentará dos limitaciones: los terrenos canaleros y las áreas de la Cuenca, las cuales aún no han sido sometidas a usos urbanos indiscriminados. Es decir, las áreas de reserva naturales y la falta de una política definida de utilización de las áreas revertidas frenarán el proceso de urbanización dentro de las áreas canalera, pero estas continuarán en las áreas adyacentes localizadas dentro de la Cuenca.

Estudios elaborados al inicio de la presente década destacan que la expansión urbana traerá como consecuencia:

- a) Intentos reales de invasión a los terrenos de la Antigua Zona del Canal.
- b) Destrucción ecológica y desmejoramiento del potencial de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

Existen evidencias que el segundo fenómeno ya se hace sentir. El Ministerio de Vivienda y otras instituciones están tomando previsiones y

preparando normas técnicas para la preservación de la Cuenca, minimizando los daños que el proceso de urbanización pueda infligir al ecosistema.

### III. Expectativas de Crecimiento Poblacional sobre la Cuenca. Areas de Restricción y de Posible Expansión de Asentamientos Humanos.

En forma global se estima que, con referencia a 1980 la población de la Cuenca crecerá en un 65% para 1990 y en 210% para el año 2,000, lo cual debe ser motivo de alerta, ya que estas cifras suponen serias y negativas implicaciones, en un área muy especial para el país.

Las altas tasas de crecimiento de población de los corregimientos de Chilibre, Tocumen, Limón, Puerto Pilón, Sabanitas, San Juan, Arosemena y Nueva Providencia contribuyen en forma significativa en el incremento proyectado de la población del área, y por ende son estos los lugares que existen prioritariamente las acciones y controles de las instituciones responsables.

#### Zona Este

Los asentamientos humanos en la Zona Este de la Cuenca del Canal se han desarrollado en forma de cordón alrededor de la Sub-cuenca del Lago Alhajuela y de la Transísmica. Esta zona comprende lugares poblados de los corregimientos de Chilibre, Las Cumbres, Pacora y Tocumen en Panamá; Nueva Providencia, Cativá, Limón, Sabanitas, Puerto Pilón, Buena Vista, San Juan, Salamanca y Santa Rosa en Colón.

La Zona Este agrupaba en 1980 a 52,185 habitantes, alrededor de 76% de la población total de la Cuenca. En esta zona la población ha crecido en forma muy acelerada, especialmente en los corregimientos de Chilibre y Las Cumbres,

**CUENCA HIDROGRAFICA DEL CANAL DE PANAMA**  
**ASENTAMIENTOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA**  
**EXPECTATIVAS DE CRECIMIENTO**

| SECTOR   | SUB-SECTOR.                                 | POBLACION |         |         | OBSERVACIONES.  |
|--|---|-----------|---------|---------|---|
|  |   | 1985      | 1990    | 2000    |   |
| SECTOR ESTE<br><br>CUENCA DEL LAGO ALAJUELA Y ALREDEDORES. | RESERVA DEL CHAGRES                         | 6.608     | 7.749   | 18.108  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• - CRECIMIENTO POBLACIONAL BASICAMENTE DEFINIDO POR LAS MIGRACIONES RURALES.</li> <li>• - NOTORIA AMPLIACION DE LAS URBANIZACIONES CAMPESTRES.</li> </ul>   |
|  | EJE TRANSISTMICO Y ESTE DEL AREA DEL CANAL. | 63,903    | 93,005  | 176.415 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• - EXPANSION RESIDENCIAL DE PANAMA Y COLON SE ESPERA QUE EN EL AÑO 2000 DE UN TOTAL DE 2,637,843 PERSONAS QUE HABITARAN LA REGION METROP., EL 6% SE LOCALIZARA EN EL EJE TRANSISTMICO.</li> <li>• - EL AREA CANALERA PRESENTA UN DINAMISMO DEMOGRAFICO NULO ACUERDOS CONTRACTUALES LIMITAN SU CRECIMIENTO.</li> </ul> |
| SECTOR OESTE<br><br>CUENCA DEL LAGO GATUN.                 | LA CHORRERA, ARRAIJAN, CAPIRA.              | 17.708    | 18.796  | 21.177  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• - SE PREVEE QUE CONTINUARA EN SU ROL DE ASENTAMIENTO FINAL DE MOVIMIENTOS MIGRATORIOS ORIGINADOS EN LAS REGIONES CENTRALES Y OCCIDENTAL DEL PAIS, PERO CON INDICES DE CRECIMIENTO POBLACIONAL BAJOS, ENTRE OTRAS CAUSAS, POR LOS PROBLEMAS DE DOTACION DE AGUA POTABLE EN EL AREA.</li> </ul>                        |
| TOTALES  |   | 90,219    | 119,550 | 215,700 |   |

- - AUMENTO DEL 152% EN LOS PROXIMOS 5 AÑOS Y DEL 239% DEL PRESENTE AL AÑO 2000. SE ESPERA PARA EL AÑO 2000 EL 8.1% DE LA POBLACION DE LA REGION METROP. ESTARA UBICADA EN LA CUENCA.

que para 1980 concentraban al 50% de la población del área un total de 34,273 habitantes. Se supone un comportamiento similar para las dos próximas décadas.

#### Zona Oeste

La mayoría de los lugares poblados de la Cuenca del Canal se encuentran diseminados dentro de la Zona Oeste. En este sentido es característico y merece atención el desorden con que se han venido estableciendo dichos asentamientos.

Se preve que para las dos próximas décadas el crecimiento poblacional de esta zona será muy bajo (1.2%), ya que muchos poblados poseen tasas de crecimiento negativas. Así tenemos que del total de la población proyectada, sólo se estima que un 16%, en 1980, y un 10% en el año 2,000 se ubicará en esta zona.

#### IV. Areas de Restricción y Expansión de Asentamientos Humanos.

En la Cuenca del Canal existen amplias zonas geográficas que restringirán parcial o totalmente nuevos poblados; se trata de sectores de topografía muy quebrada, de considerable altitud (mayor de 200 metros), áreas permanentes cubiertas de agua, zona de conservación ecológica y tierras vinculadas a los Tratados Torrijos-Carter. Hemos calculado que estas zonas restrictivas, involucra unas 160,000 hectáreas, es decir; el 49% de la superficie de la Cuenca.

Importa incluir aquí algunas conclusiones y recomendaciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Espacial de la Región Metropolitana (POERM), preparado para el Ministerio de Vivienda, en el cual se advierte desde el año

1976, la conveniencia de preservar el equilibrio ecológico de la Cuenca.

De las áreas restrictivas al desarrollo urbano, la más representativa es la del Lago Gatún, la cual cubre un área equivalente al 30% aproximadamente del suelo regional y es parte integral del área que hemos denominado "Espacio Abierto".

Como característica del área comprendida entre los Lagos Gatún y Alhajuela, si bien no tiene una vocación estrictamente agrícola, presenta facilidades para esta actividad particularmente en la zona con altitudes por debajo de los 200 metros. La mayor parte de los suelos no urbano tiene vocación forestal para la conservación ecológica.

Las áreas desarrolladas urbanísticamente, dentro de las áreas revertidas, han sido eventualmente incorporadas e integradas a la zona urbana de las ciudades de Panamá y Colón. Sin embargo, las características particulares de esta área es de baja densidad de población, grandes áreas verdes y zonas de gran valor paisajista, factores que se consideran como positivos. La intención de racionalizar el uso de la tierra en esa área no significa necesariamente desfiguración de sus partes más esenciales, una vez que se reconocen los méritos inherentes a la misma.

A continuación se describen las principales reservas forestales de la Cuenca del Canal:

#### El Parque Nacional Alto de Campana

Ubicado en la región de Campana entre los Distritos de Capira y Chame y que forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal, representa 4,800 hectáreas. El área es también de importancia como cabecera de los Ríos Trinidad y Ciri, que proveen agua al Canal de Panamá. Sin embargo, la

deforestación de sus laderas accidentadas está amenazando al bosque y las especies existentes. Debido a su ubicación geográfica y elevación allí se encuentran flora y fauna del Norte, Centro y Sur América.

#### El Parque Nacional Soberanía

Sus 22,500 hectáreas lo hacen el bosque tropical más accesible de Latinoamérica, además, es importante para la protección de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Entre sus atractivos están el camino de Cruces y el pueblo colonial de las Cruces; fauna abundante, los sitios de recreo en Río Chagres y el Jardín Botánico y Zoológico de Summit y lamentablemente colonos están entrando al parque desde el lado de Chilibre y deforestando una zona extensiva.

#### El Parque Nacional del Chagres

Se encuentra ubicado en el sector Oriental de la República de Panamá, entre las provincias de Panamá y Colón; compartiendo parte de su límite oriental con la Comarca "Kuna Yala"; este parque comprende la Cuenca del Lago Alhajuela, la cabecera del Río Gatún y parte de las laderas opuestas a estas ollas hidrográficas.

Gran parte de sus terrenos son sumamente quebrados, lo que favorece la formación de cascadas en varios de los cursos de agua y también hace inaccesible varios sectores, favoreciéndose así la supervivencia de muchas especies de animales.



#### Parque Recreativo Lago Gatún

Los objetivos requeridos: proteger y conservar los valores naturales y culturales del área; desarrollar la educación ambiental y las oportunidades de recreación pública, especialmente a la población colonense, estimular el uso racional de las tierras marginales y el desarrollo rural. Este parque se encuentra ubicado en la Provincia de Colón.

#### Parque Metropolitano Curundú

Ubicado entre el camino de la Amistad y el Río Curundú, en el Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá. Objetivo principal, reservar en la ciudad un área natural que contribuya a mantener el equilibrio entre el medio natural y su habitat urbano en particular proteger el régimen de las aguas del Río Curundú.

#### Monumento Natural de Barro Colorado

Abarca un total de 5,400 hectáreas; la isla está cubierta en su totalidad por bosque húmedo tropical. Desde Panamá a Colón el único medio de acceso a la isla es por tren. Se tiene acceso a las 5 penínsulas llamadas Bohío, Buena Vista, Frijoles, Gigante y Peña Blanca que rodean la isla.

- V. Tarea Desarrollada por el Ministerio de Vivienda para compatibilizar desarrollos Urbanos con el Balance Ecológico que requiere la Cuenca del Canal de Panamá y otros Sectores del País.

El Ministerio de Vivienda a través de la Dirección de Desarrollo Urbano, después de haber elaborado el Plan de Ordenamiento Espacial de la Región Metropolitana, comprobó la necesidad de controlar y restringir los usos del suelo dentro de la Cuenca del Canal.

La Dirección General de Desarrollo Urbano cuenta con un Departamento de Control de Desarrollo, el cual se encarga de atender y hacer las consultas necesarias a los organismos correspondientes, sobre los casos de urbanizaciones o parcelaciones rurales y urbanas que están ubicadas en áreas conflictivas y restrictivas a los desarrollos no compatibles con el carácter conservacionista, con las reservas de bosques y agua.

Igual que todos los proyectos de urbanización, el equipo técnico de control de desarrollo revisa los siguientes aspectos: zonificación propuesta, área de lotes, sistema vial, secciones transversales de vías, etc, con las diversas etapas de aprobación provicional, construcción, e inscripción.

La institución cuenta además, con un departamento (Investigaciones Urbanas), que ha realizado varios documentos normativos que tienen como objetivo fundamental procurar un mayor balance ecológico entre los desarrollos urbanos propuestos por el hombre y los recursos naturales que existían en el área de trabajo. Como ejemplo de esos documentos puede citarse:

1. "Normas Técnicas para el Control de la Cuenca Hidrográfica del Lago Alhajuela".

Por su importancia como fuente única para el abastecimiento de agua potable de las Ciudades de Panamá y Colón y para el normal funcionamiento del Canal de Panamá. Es por ello que se declaró esta Cuenca como Zona de "Area Especial" por el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Espacial de la Región

Metropolitana.

La política para el uso del suelo está implícita en estos documentos, y alude a la necesidad de desestimular al poblamiento espontáneo y descontrolado en toda la Cuenca del Canal.

2. Normas para el control y desarrollo del sector de Manglares del Corregimiento de Juan Díaz, representa el reservorio indispensable para el crecimiento de peces, moluscos y camarones que aportan a la economía del país. Este documento se está usando para procurar un uso racional de los terrenos contiguos al polígono de manglares de Juan Díaz como área de balance ecológico especial.

El Ministerio de Vivienda a través de la Dirección General de Desarrollo Urbano mantiene vínculos con otras instituciones oficiales con la finalidad de establecer criterios y medidas preventivas en la protección y manejo de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

#### Bibliografía

1. Ministerio de Vivienda y Dirección de Recursos Naturales Renovables. "Normas Técnicas para la Cuenca Hidrográfica del Lago Alhajuela". Panamá, 1978, Nov.
2. Ministerio de Vivienda. "Plan de Ordenamiento Espacial de la Región Metropolitana (POERM)". Panamá, 1976.



## EL AGUA Y EL CANAL DE PANAMA

Luis A. Alvarado K.\*

### Introducción

El éxito del Canal de Panamá se debe a dos factores básicos: a) su diseño y b) su ubicación. Lo excepcional no es lo angosto de la franja de tierra que atraviesa, sino la Cuenca que lo suple de agua. La Cuenca del Canal es única en características hidrológicas. Las direcciones convergentes en que fluyen sus ríos, las pendientes de su terreno, la profundidad de sus valles y cañones permiten un amplio almacenamiento y su distribución fluvial la hacen una de las cuencas mas productoras de agua en el trópico.

En los meses finales de la época de lluvia, la línea de tormentas denominada la "zona de convergencia intertropical" se estaciona sobre el Istmo de Panamá con varios días de duración. En cuanto a las tormentas locales su trayectoria sigue la forma de la Cuenca de noreste a suroeste.

La proximidad de océanos a ambos lados del istmo proveen una gran cantidad de humedad para generar precipitación en la Cuenca; este factor más la evapotranspiración, los efectos orográficos de sus montañas y la variación en

---

\* Hidrólogo, Comisión del Canal de Panamá.



Vista aérea de la herradura montañosa que rodea la Cuenca del Canal en el área del Lago Alhajuela, viendo hacia las cabeceras de los Ríos Boquerón y San Juan de Pequeñí. Foto: S. Heckadon Moreno.

cobertura vegetativa producen uno de los regimenes de lluvia más altos del área.

Otros fenómenos globales o cambios regionales tales como "la corriente del niño" que son independientes de la cobertura terrestre u otros factores también afectan el clima en Panamá.

Los datos históricos revelan que se han registrado en la Cuenca, hasta 156 pulgadas al año, con intensidades de 7.5 pulgadas por hora, aunque el promedio de precipitación es de 112 pulgadas al año.

La distribución de lluvia en un año promedio se puede desglosar de la siguiente manera:

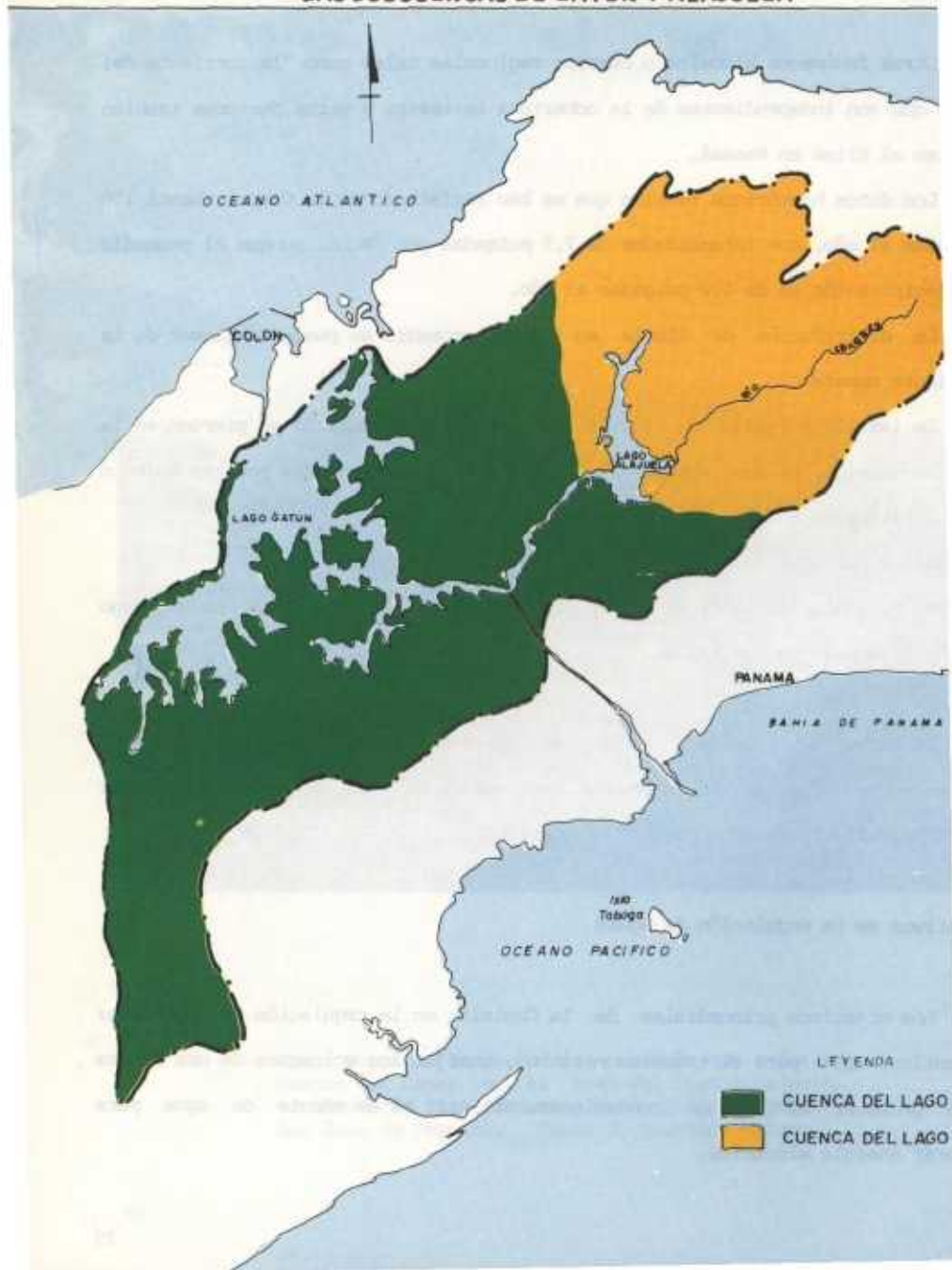
- a) De las 112 pulgadas de lluvia que caen en la Cuenca, 33 se pierden en la vegetación, ya sea absorbidas por las raíces transpiradas por las hojas o infiltradas en el suelo,
- b) Siete pulgadas se evaporan de los lagos y
- c) 62 pulgadas del total es el aporte que llega a los ríos para luego almacenarse en los lagos.

De estas 62 pulgadas, cuatro se pierden en derrames preventivos y filtraciones; dos se atribuyen a uso municipal; 25 se usan para generar electricidad y 31 se usan para la navegación.

#### Objetivos de la Regulación de Aguas

Los objetivos primordiales de la Comisión en la regulación de aguas son: garantizar agua para el tránsito marítimo, manejar los volúmenes de una manera para proteger el Canal de inundaciones, utilizar el excedente de agua para generar energía eléctrica.

## LAS SUBCUENCAS DE GATÚN Y ALAJUELA





La Cuenca del Canal, para efectos de contabilidad, se divide en dos partes: la Cuenca superior que es la del Lago Alhajuela que produce el grueso del agua aunque en superficie cubre únicamente el 28% y aporta el 40% del agua. El embalse de Alhajuela actúa primordialmente como una reserva para los meses que escasea el agua (verano). El agua se transfiere al Lago Gatún a través de las turbinas que generan energía hidroeléctrica, obteniendo así doble utilización del recurso, ya que esa misma agua vuelve a ser utilizada para navegación. El vertedero es usado en operaciones de derrame preventivo. La cuenca inferior o sea la del Lago Gatún, recibe el agua de los tres afluentes principales: Gatún, Trinidad y Cifí. El área de captación es mucho más grande, pero también lo son las pérdidas debido a la evaporación. Al igual que el Lago Alhajuela, el agua del Gatún se utiliza para navegación, uso municipal y generación hidroeléctrica. Aunque en este caso la generación se hace con el excedente ya que una vez generada, el agua se pierde al mar.

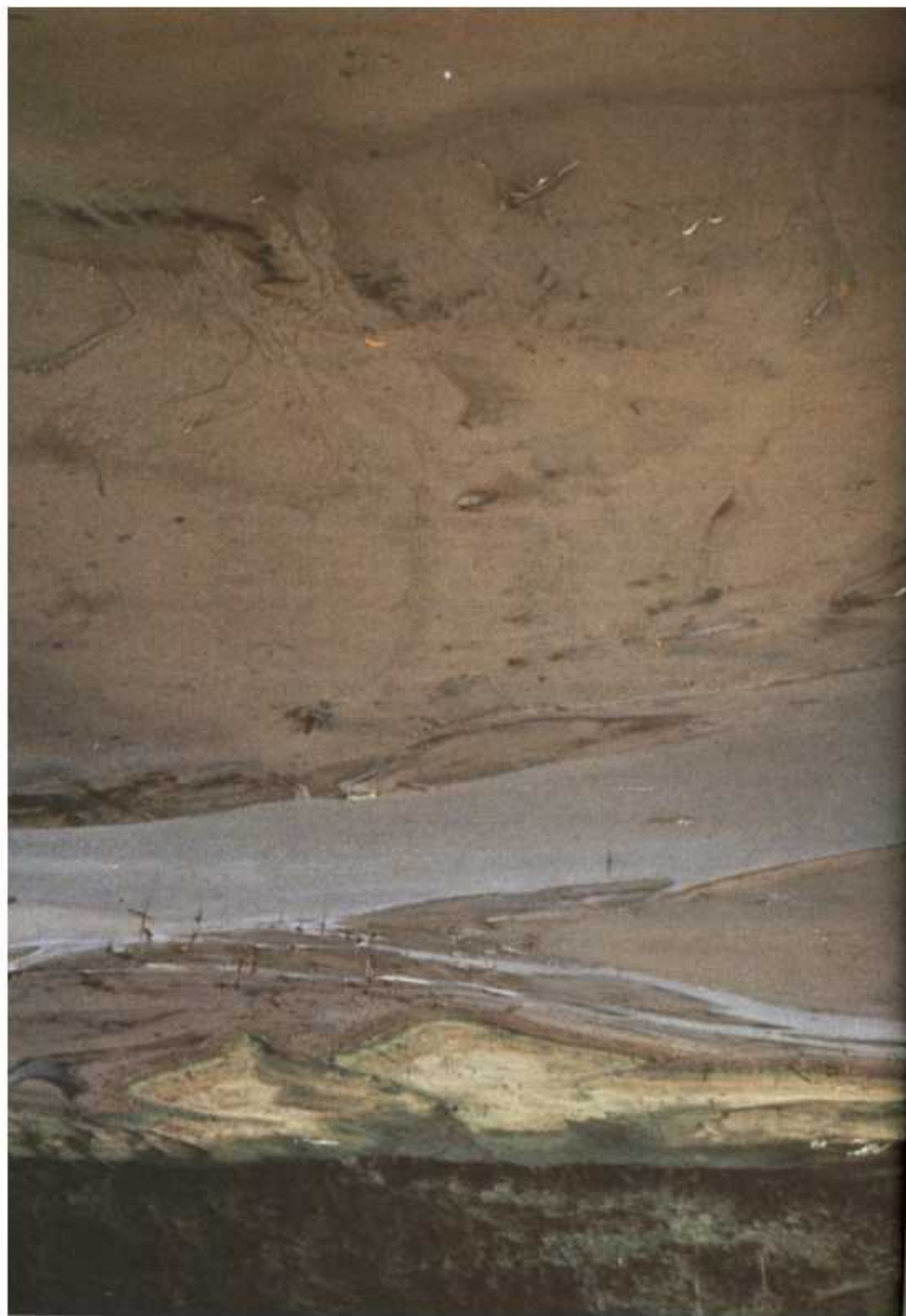
En los meses de mucha lluvia o aporte, es necesario manejar el agua con cautela ya que una demora en tomar una decisión podría significar una inundación fuera de control con pérdidas para el Canal, una decisión precipitada podría vaciar más agua de lo necesario creando una escasez durante los meses de verano.

### Sedimentación

El aporte va mano a mano con el almacenamiento. Si el aporte de agua fuese distribuido a través del año, no existiría el problema de almacenamiento. El problema radica en que la mayor cantidad de agua se recibe durante tres o cuatro meses del año y hay que almacenarla para el resto del año. La pérdida de almacenamiento es acumulativa pero se acelera por la



Para efectos de la contabilidad del agua, la Cuenca se divide en dos subpartes: la inferior o del Lago Gatún y la superior que es la del Lago Alhajuela y cuya foto aparece arriba. El Lago Alhajuela cubre sólo 28% de la superficie de la Cuenca del Canal pero produce el 40% del agua que se utiliza como reserva para los meses de verano cuando el agua escasea. Foto: R. Miller.



La acumulación de sedimentos en los lagos reduce la capacidad de almacenar agua en la estación lluviosa para usarla durante los meses de verano. Desde su inicio en 1934, el Lago Alhajuela ha perdido 5% de su capacidad de almacenamiento, sin embargo el grueso de esta pérdida se ha dado en los últimos 15 años, y cada año la tasa de sedimentación aumenta. En la foto se observan sedimentos acumulados en el Lago Alhajuela.

*Foto: S. Heckadon Moreno.*

erosión.

Cabe señalar que la Organización del Canal nunca ha tenido jurisdicción ni autoridad en la Cuenca del Canal fuera de los antiguos límites de la Zona del Canal que era de 5 millas a cada lado del centro del Canal, y del área de ambos lagos. La Comisión del Canal vigila con interés la acumulación de sedimentos ya que una reducción en capacidad de almacenamiento pudiese llegar a afectar las operaciones del Canal, así mismo, el agotamiento de las reservas subterráneas presentan un problema de abastecimiento pues son estas reservas las que alimentan a los ríos en la estación seca. La generación de energía hidroeléctrica también pudiera ser afectada por la acumulación de sedimentos debido a las partículas de suelo en suspensión pasando a través de las turbinas.

Todos estos factores motivaron para que la comisión llevara a cabo una investigación sobre el estado actual del embalse de Alhajuela, y su futuro inmediato. Las investigaciones se iniciaron en 1980 y se completaron en 1984. Se determinó que desde su inicio en 1934, el Lago Alhajuela había perdido un 4.7% de su capacidad de almacenamiento. Esta cifra en esa cantidad de años es muy halagadora para cualquier lago; pero una inspección más minuciosa revela que esta acumulación se viene dando en los últimos 5 lustros y que cada año la tasa de sedimentación va en aumento proporcional con la deforestación. Las proyecciones del informe estiman que en los próximos 15 años la pérdida de capacidad será de 17% a la tasa de deforestación actual que es de unas 1200 Has/año.

#### Canal Competitivo

Dejando a un lado el aspecto físico de la Cuenca, es necesario aceptar un

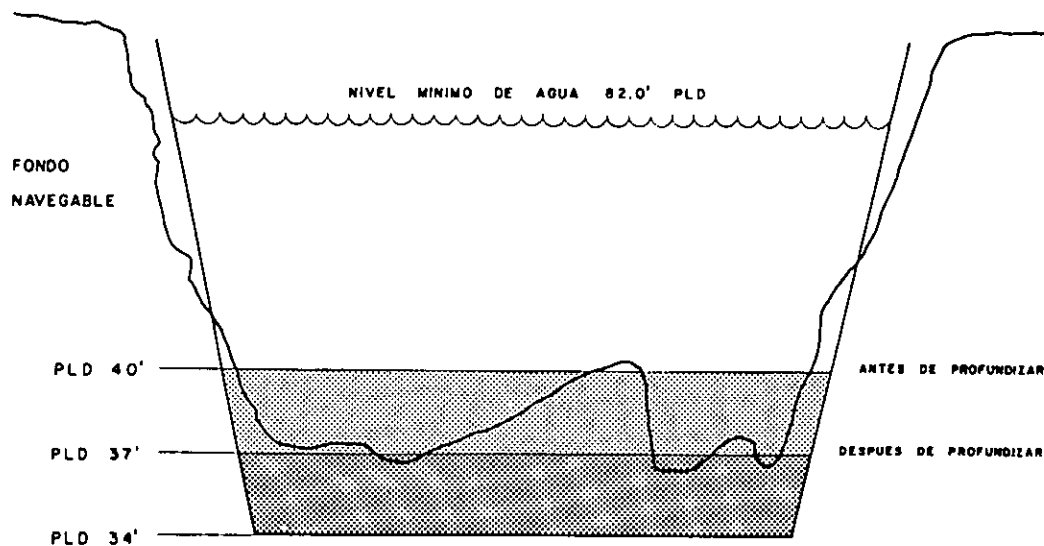
hecho: el Canal ha dejado de ser la única alternativa de mover carga de un océano a otro. Hoy día el Canal compete con tecnologías alternas como oleoductos, minirrieles y puentes terrestres que han obligado al Canal a ser más competitivo en eficiencia. Un paso más expedito reduce costos a navieras, aumenta ganancias y atrae más clientes. En los últimos años se han realizado varios proyectos para aumentar esa eficiencia. Ellos son: luces de alta intensidad - que permiten el paso de noche de barcos grandes, los remolcadores han aumentado de 15 a 19, las mulas han aumentado de 75 a 80 y con más potencia, la estación de amarre en Pedro Miguel permite agilizar el tráfico de barcos a través del corte culebra después de los atrasos debido a la neblina y otros factores meteorológicos.

#### Demandas Futuras

Actualmente el promedio de barcos que cruza el Canal es de 31 barcos/día. La capacidad del Canal es de 41 barcos/día, cifra esta que no se proyecta alcanzar para fines del siglo. Aunque el tamaño del barco no influye mucho en la cantidad de agua usada por las esclusas, los barcos que miden más de 99 pies de manga (ancho) y con un calado que sobrepase 37 pies, utilizan una asistencia hidráulica para salir de las cámaras de las esclusas. Esto incluye una gran cantidad de barcos tipo "Panamax" que son usuarios fijos del Canal y cuyas dimensiones (970 pies de largo X 106 pies de manga) son las máximas para poder transitar las esclusas.

El promedio de agua utilizada para tránsito con asistencia hidráulica es de 16 millones de galones adicionales. El pronóstico es que aunque el número de barcos no aumente, el tamaño de los barcos sí. Esto aumentaría la demanda de agua considerablemente a lo que es hoy.

# SECCION TRANSVERSAL DEL CORTE GAILLARD



|  |     |
|--|-----|
| NIVEL MINIMO DE AGUA                                   | 82' |
| CALADO MINIMO GARANTIZADO                              | 37' |
| DISTANCIA MINIMA ENTRE EL BARCO<br>Y EL FONDO DEL LAGO | 5'  |
| FONDO ACTUAL DEL LAGO                                  | 40' |

Fuente: Comisión del Canal de Panamá

## Capacidad de Almacenamiento

En las últimas décadas se han hecho varios estudios para determinar cómo se pueden aumentar los almacenamientos, o crear nuevos. Se ha considerado (a) construir represas auxiliares en los Ríos Gatún, Trinidad, Chagres y Ciri (b) aumentar el nivel operacional del Lago Gatún (c) bombear agua salada del Canal. Por una razón u otra, ninguno de estos estudios resultaron factibles. El que sí resultó factible y que se ejecutó y finalizó este año fue el profundizamiento del cauce del Canal. El proyecto contempló bajar el fondo del cauce en unos 3 pies, con el objeto de mantener un calado navegable no menos de 39 pies y medio todo el año. Antes del profundizamiento al bajar el nivel del lago por abajo de 84.5 pies, había necesidad de restringir el calado de los barcos para que pudieran entrar en las esclusas. Después del profundizamiento, es posible transitar el Canal con un lago a 81.5 pies sin restringir el calado. Este proyecto no sólo salvaguarda los intereses de las navieras, ya que una reducción de pulgadas en calado significa varias toneladas que dejan de cargar, sino que también aumenta la capacidad de embalse a un equivalente de agua para transitar 12 barcos al día adicionales.

## Resumen

Todos los estudios, proyectos y evaluaciones antes mencionados tienen que ver con el Canal: Inclusive, el ensanche del Canal, un proyecto estudiado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, es para agilizar el tránsito de los "Panamax" por el Corte Culebra utilizando las esclusas actuales.

Los Estados Unidos, Japón y Panamá forman la comisión tripartita que



estudia la factibilidad de un nuevo Canal; en la última reunión, celebrada en Panamá, se acordó que para la próxima reunión se tratarán los estudios de factibilidad sobre las alternativas del Canal de Panamá. Las alternativas que se presenten pueden ser: un tercer juego de esclusas, un canal a nivel, que en realidad también dependería de esclusas o compuertas para compensar la variación de las mareas o cualquier otro concepto. El tamaño de barcos para acomodar se determinará en base a un estudio económico.

Hasta el momento que los expertos decidan que tipo de canal será el más factible, se hagan los estudios y se concluya la obra, es imperativo preservar y mejorar el Canal actual para asegurarnos de poder cumplir con el tránsito marítimo internacional por muchos años.



CALIDAD Y DEMANDA DE AGUA PARA LA POBLACION  
DE LA REGION METROPOLITANA

Rodolfo Hutchinson\*

El Aumento de la Población y la Demanda de Agua

1. Síntesis de la Zona del Estudio.

La zona que abarca este estudio corresponde al área que será abastecida de agua potable, las plantas potabilizadoras de Chilibre y Miraflores, durante los próximos 15 años. Esta zona abarca los Distritos de Panamá, San Miguelito y Arraiján, así como dos de los corregimientos del Distrito de Colón (San Juan y Buena Vista).

2. Tendencias del Desarrollo Urbano de la Capital.

Por razones tanto históricas como geográficas, el área Metropolitana de la Ciudad de Panamá, se ha desarrollado sobre un eje paralelo a la costa del Pacífico, con un estrangulamiento marcado hacia las proximidades del Canal y

---

\* Ingeniero, Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales.

una ruptura total entre sus polos Este y Oeste, debido a la presencia de la Antigua Zona del Canal. Además, durante los últimos años la ciudad ha desarrollado un eje urbanístico a lo largo de la Carretera Transístmica en los sectores de Las Cumbres, Alcalde Díaz y Chilibre.

Las vías de unión entre corregimientos son poco directas y la construcción de infraestructuras se mantiene rezagada en relación al crecimiento de la población.

El conjunto urbano metropolitano se desarrolló sin planificación, lo que ha requerido de grandes inversiones en infraestructuras. Sin embargo, debido a la dispersión ha resultado muy caro operarlas y mantenerlas (por ejemplo pérdidas de tiempo y combustibles), en razón del desarrollo lineal y no concéntrico deseable.

Si se mantienen las tendencias observadas actualmente a nivel de la planificación regional, se puede entonces esperar una racionalización de la situación en las próximas décadas.

El Polo Oeste (Arraiján y La Chorrera), que es el que muestra la tasa de crecimiento más fuerte llegará poco a poco a acercarse más al Distrito de Panamá por el hecho de la transformación de la franja canalera.

Por otra parte, sobre el lado Este del Canal, la construcción de nuevas vías de comunicación sobre la parte Norte de la Ciudad, le permitirán un desarrollo urbanístico situado a menores distancias de su centro actual.

### 3. El Aumento de la Población Metropolitana.

Para el año de 1980, la población de la zona del estudio se calculó en 702,000 habitantes; se estima que esta aumentará a 940,000 en el año 1990 y a 1,196,000 en el 2000, según la hipótesis de crecimiento poblacional



Para el año 2000 más de la mitad de la población del país se concentrará en la región metropolitana (Panamá-Colón-Chorrera-Arraiján), se estima que para ese año la región contará con 1.5 millones de habitantes que serán abastecidos con agua potable de la Cuenca del Canal. Foto: S. Heckadon Moreno.

seleccionada para este estudio.

La tasa de crecimiento más elevada se presenta en la zona oeste del Canal (Arraiján); y sobre el lado Este de la Ciudad, en los corregimientos que forman la periferia de la Ciudad.

CUADRO No. 1

Población Abastecida con Agua Potable de la Cuenca del Canal de Panamá  
1980 - 2000 (en Miles de Habitantes)

| Area                                 | 1980       | Tasa de<br>Crecimiento<br>1980 - 1990 | 1990      | Tasa de<br>Crecimiento<br>1990 - 2000 | 2000      |
|--------------------------------------|------------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Zona Oeste<br>(Arraiján)             | 39.5       | 6.9%                                  | 77.1      | 6.5%                                  | 144.7     |
| Ciudad de Panamá (1)<br>Area Oeste   | 317.9      | 1.2%                                  | 357.3     | 0.9%                                  | 390.8     |
| Ciudad de Panamá (2)<br>Area Este    | 121.6      | 3.6%                                  | 172.5     | 2.8%                                  | 227.0     |
| Ciudad de Panamá (3)<br>Area Norte   | 211.9      | 4.2%                                  | 319.0     | 2.7%                                  | 416.0     |
| Zona Norte (4)<br>Provincia de Colón | 11.2       | 2.4%                                  | 14.2      | 2.2%                                  | 17.6      |
| Distrito de la Chorrera (5)          | 69.4       | 3.6%                                  | 94.4      | 3.1%                                  | 124.4     |
| Distrito de Colón (6)                | 110.0      | 3.0%                                  | 143.0     | 3.0%                                  | 176.0     |
| Totales                              | 881,500.00 |                                       | 1,177.500 |                                       | 1,496.500 |

(1) Corregimiento de San Felipe, Santa Ana, Calidonia, Curundú, Chorrillo, Bella Vista, Bethania, Pueblo Nuevo, San Francisco, Río Abajo, Parque Lefevre.

(2) Corregimientos de Juan Díaz, Pedregal, Tocumen, San Martín.

(3) Corregimientos de Chilibre, Las Cumbres, San Miguelito.

(4) Corregimiento de San Juan y Buena Vista.

- (5) Corregimiento de Barrio Balboa, Barrio Colón, El Coco, Guadalupe, Playa Leona, Pto. Caimito.
  - (6) Ciudad de Colón y Corregimientos de Sabanitas, Cativa.
4. La Demanda de Agua en el Area Metropolitana.

En una primera fase, se analizó en detalle el consumo actual de la ciudad, en correlación con los diferentes usos del suelo, a fin de poder definir de una manera precisa los consumos unitarios actuales.

Para cada categoría de usuario, se definieron hipótesis basadas en la evolución de los consumos unitarios; a continuación se presentan las hipótesis establecidas para el tipo de usuario residencial.

CUADRO No. 2  
Consumo de Agua según Nivel de Ingreso  
1985 - 2000

| Ingreso Mensual<br>Familiar (B/.) | Consumo Unitario en mt3 por día por familia |                   |
|-----------------------------------|---|-------------------|
|                                   | 1985 (Observado)                            | 2000 (Proyectado) |
| Menor de 400                      | 1.19  | 1.50              |
| 400 a 999                         | 1.46  | 1.90              |
| Mayor de 1,000                    | 1.83  | 2.50              |

Fuente: "Estudio de la demanda de agua", Societé De Eau, Marsella, 1985.

Estimamos que para el año 2000 el consumo comercial, industrial y oficial será el siguiente:

Comercial : El consumo total se incrementará en 129% con respecto al de 1985, es decir un incremento de 5.7% anual.

Industrial : El consumo total se incrementará en 92% con respecto al de 1985, es decir un incremento de 4.6% anual.

Oficial : El consumo total se incrementará en 109% con respecto al de 1985, es decir un incremento de 5.0% anual.

Sobre la base de estas hipótesis por una parte y de las proyecciones de población al año 2000, por la otra, se estimó la demanda total de la zona del estudio al horizonte del 2000, habiéndose obtenido las siguientes cifras.

CUADRO No. 3

Consumo Estimado de la Zona Metropolitana para el año 2000  
(Metros cúbicos por día)\*

| Sector                     | Consumo<br>Residencial | Otros (Comercial<br>Industrial, Ofi-<br>cial) | Total   |
|----------------------------|------------------------|---|---------|
| Distrito de Panamá         | 276,296                | 102,506                                       | 378,802 |
| Distrito de San Miguelito  | 101,463                | 17,043  | 118,506 |
| Distrito de Arraiján       | 42,783                 | 6,643   | 49,426  |
| Corregimientos Adicionales | 12,735                 | 1,660   | 14,395  |
| Areas Revertidas           | 1,866                  | 14,801  | 16,667  |
| Total                      | 435,143                | 142,653                                       | 577,796 |

\* Metros cúbicos por día, es una medida de volumen equivalente a 264 galones diarios.



CUADRO No. 4

Distribución del Consumo de Agua Potable Proveniente  
de la Cuenca del Canal de Panamá.  
1985-2000

| Sector   | Consumo<br>Residencial | 1985                           | Total<br>Cons. Actual | Consumo<br>Residencial | 2000                           | Consumo Total<br>Proyectado |
|--|------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|  |                        | Consumo Com.<br>Indus. Oficial |                       |                        | Consumo Com.<br>Indus. Oficial |                             |
| Distrito de Panamá                             | 53.00                  | 23.00                          | 76.0                  | 72.99                  | 27.08                          | 100.07                      |
| Distrito de San Miguelito                      | 23.0                   | 4.0                            | 27.00                 | 26.80                  | 4.50                           | 31.30                       |
| Distrito de Arraiján y<br>Area Oeste del Canal | 1.5                    | 0.5                            | 2.0                   | 11.30                  | 1.75                           | 13.05                       |
| Zona Norte Prov. de Colón                      | 0.8                    | 0.2                            | 1.0                   | 3.36                   | 0.44                           | 3.80                        |
| Distrito de la Chorrera                        | 5.0                    | 1.0                            | 6.0                   | 13.0                   | 2.0                            | 15.0                        |
| Distrito de Colón                              | 14.5                   | 3.5                            | 18.0                  | 20.0                   | 4.60                           | 24.60                       |
| Areas Revertidas                               | 1.0                    | 0.5                            | 1.5                   | 0.49                   | 3.01                           | 3.50                        |
| Areas No - Revertidas<br>Pacífico              | ----                   | ----                           | 13.2                  | ----                   | ----                           | 13.20                       |
| Areas No - Revertidas<br>Atlántico             | ----                   | ----                           | 12.0                  | ----                   | ----                           | 12.0                        |
| Totales  | 98.8                   | 32.7                           | 156.7                 |                        |                                | 216.52                      |

Fuente: "Estudio de la Demanda de Agua". Societé de Eau de Marseille, Panamá, 1985.



Dentro de la Cuenca del Lago Gatún, los mayores focos de contaminación son los poblados paralelos a la Transistmica y los situados a orillas del Lago, tales como Escobal, Ciricito, Vino Tinto, La Laguna, La Gartera, La Lagarterita, Arenosa y Cuipo. Vista de una cría de cerdos en el sector de la Transistmica. Foto: R. Miller.

Hemos detallado lo referente a los estimados de población y consumo de agua potable del área metropolitana y del área que se abastece de la Cuenca del Canal. Pasamos ahora a tratar lo concerniente de la Calidad del agua cruda en los Lagos Gatún y Madden.

Calidad del Agua Cruda que Abastece el Area Metropolitana Panamá - Colón - Chorrera

Lago Gatún

#### 1. Areas de Estudio

En el Lago Gatún se estudió la calidad del agua en los sectores de: Monte Lirio, Lago Gatún Norte, Escobal, Vino Tinto, Ciricito y La Laguna.

A. Sector de Monte Lirio están los poblados de Nueva Providencia y Nuevo Limón; por este sector pasan los ríos: Gatún, López, Palenque y Agua Sucia que drenan áreas, incluyendo la de poblados cercanos a la Transístmica, como Buena Vista.

El origen de la contaminación de las aguas en este sector provienen de las comunidades cercanas a la Transístmica y de la comunidad de Nueva Providencia. En todas estas comunidades el foco principal de contaminación del lago son las letrinas y tanques sépticos los cuales por escorrentías de sus aguas fluyen hacia los ríos. Durante los períodos de lluvias encontramos concentraciones máximas de coliforme de 870 y un promedio de 220.

- B). Sector Norte del Lago Gatún: No existe fuente de contaminación.
- C). Sector de Escobal (Gatún Oeste): aquí están los poblados de Escobal, Lagartera, Lagarterita. En ésta área el mayor foco de contaminación proviene de la Población de Escobal. Donde se encontró un Máximo de Coliformes de 180 y un promedio de 73.
- D). Sector de Vino Tinto (Gatún Suroeste). Aquí se encuentran los ríos de Trinidad y Caño Grande. La contaminación la causan las comunidades de la Arenosa y Vino Tinto. Donde se encontró un máximo coliforme de 73 y un promedio de 23.
- E). Sector de Ciricito (Gatún Suroeste). Los poblados principales son Cuipo y Ciricito. Y los ríos principales el Ciricito y Cirí Grande; los focos de contaminación son los poblados de Ciricito y Cuipo. Donde se encontró un máximo coliforme de 370 y un promedio de 120.
- F). Sector de La Laguna distrito de Chorrera, provincia de Panamá. Aquí los poblados principales son La Laguna, Tinajones y Pueblo Nuevo. Los ríos principales son Tinajones, Azules, Pescado y Caño Quebrado. El origen de la contaminación proviene de sectores de 200 millas cuadradas incluyendo el sector de Nuevo Emperador y partes del distrito de La Chorrera. Máx. Coli 20 y Prom. 8.

## 2. Consideraciones Bacteriológicas

Los niveles de coliforme fecales en las zonas profundas del Lago Gatún y



Vista aérea de un basurero industrial, sector de la Transístmica, Cuenca del Canal.  
Foto: R. Miller.

los estuarios circundantes varían entre 0-5 coli fecales/100 ml. a través del año. Las aguas en el área de Monte Lirio tienen niveles de coliforme fecales entre 16 a 25/100 ml. Por lo tanto los niveles de coli fecales son bajos en toda el área con incremento ocasional con las escorrentías entre 100 - 400 coli/100 ml. y que ocurren en aguas cercanas a las poblaciones tales como Nueva Providencia y Nuevo Limón en la costa este y Escobal, Ciricito y Arenosa en la costa oeste del Lago Gatún.

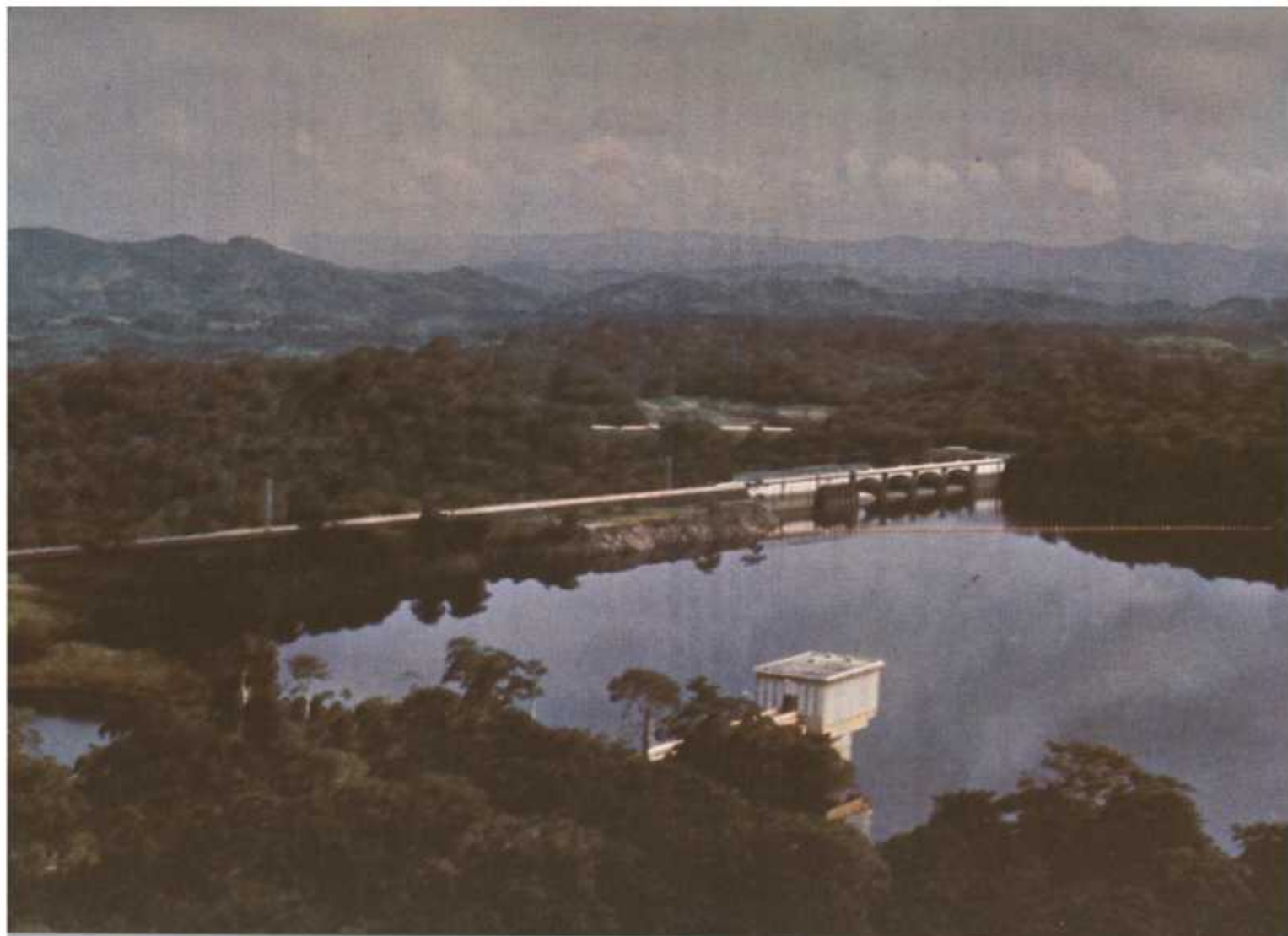
Los niveles de Coliforme totales están en el orden de miles/100 ml. en ciertas secciones del Lago pero parecen estar más relacionadas con fuentes de bacterias no patogénicas originarias del suelo y de escorrentías superficiales que de bacterias patógenas originarias del tracto intestinal de animales de cuerpo caliente.

### 3. Consideraciones sobre Temperatura y Oxígeno Disuelto

En los países de las zonas templadas donde los lagos permanecen normalmente estratificados durante parte del año por diferencias de temperatura, los estratos más bajos tienen normalmente una deficiencia de oxígeno.

Las secciones más profundas del Lago Gatún sin embargo, no parecen estar estratificadas y los niveles de temperatura varían entre 27.5 grados centígrados y 29.5 grados centígrados en la superficie con una diferencia menor que 0.4 grados centígrados entre las capas superiores y las inferiores en cualquier tiempo.

Los niveles de oxígeno disuelto fluctúan entre 5.5 y 7.5 ppm en la superficie con una diferencia menor que 0.5 ppm entre la superficie y el fondo, en todos los tiempos.



Cerca de los poblados la calidad del agua está decaendo, por el rápido aumento de letrinas, tanques sépticos y basureros. Arriba, la toma de agua del acueducto para la ciudad de Panamá en el Lago Alhajuela.

Foto: S. Heckadon Moreno. 1986.



Existen sin embargo, algunas secciones del lago que muestran una concentración menor que 4.0 de oxígeno disuelto durante las temporadas de lluvia, y en algunos casos una concentración menor que 1.0 ppm de oxígeno disuelto en los niveles del fondo.

Las aguas con esta deficiencia de oxígeno disuelto ocurren en las secciones de Monte Lirio, Ciricito, Vino Tinto y La Laguna que son sitios que reciben escorrentías de áreas de drenajes extensas donde existen núcleos de población y que introducen una carga de DBO en el lago.

Igualmente en estos sectores se encontraron altos niveles de nutrientes (nitrógeno Kjeldahl, nitrógeno amoniacal, fósforo y nitrógeno de nitratos).

El lago en su conjunto está en buenas condiciones y en un estado mesotrópico de eutroficación. Sin embargo, nuevos desarrollos urbanos resultarán en efectos eutróficos adversos en el lago.

#### Lago Madden

Los datos de contaminación aquí presentados se recogieron de la estación monitorea en la confluencia de los Ríos Chagres e Indio y de la estación de Salamanca.

##### 1. Coliforme Fecales Promedio (Número/100 ml.)

| Estaciones          | Capa Superior | Inferior | Capa Superior | Inferior |
|---------------------|---------------|----------|---------------|----------|
| Chagres - Indio     | 2             | 1        | 57            | 420      |
| Salamanca - Pequeñí | 2             | 5        | 179           | 978      |
| Represa Madden      | 1             | 0        | 5             | 4        |

Fuente: Dr. Alfredo Gonzalez, Comisión del Canal de Panamá, 1975.

Los resultados muestran una marcada diferencia entre las temporadas de invierno y verano. Los niveles altos alcanzados durante el invierno son causados por escorrentía superficial. Sin embargo, los conteos bacteriales son más altos en los estratos inferiores durante la temporada de invierno. Esto confirma el hecho, quizás de que los Ríos Chagres y Pequení al entrar al lago fluyen debajo de la superficie como una corriente de densidad.

Los altos índices de invierno en la estación Chagres-Indio se debe a las escorrentías de sus cuencas de drenaje donde se están incrementando actualmente la construcción de desarrollos urbanísticos e industriales en detrimento de la Cuenca del Canal.

## 2. Nutrientes

Los nitratos parecen jugar un rol importante en el ciclo de nutriente del Lago Madden.

El nitrógeno total Kjeldhal y el nitrógeno de amonía permanecen constante a través de todo el año. El nivel de fósforo coloca al lago en el límite entre mesotrófico y mesoeutrófico (inicio de deterioro).

A continuación presentamos el detalle de los núcleos humanos ubicados dentro de la Cuenca del Canal.

CUADRO No. 5

Lugares Poblados Ubicados dentro de la  
Cuenca del Lago Alhajuela, 1970 - 1978

| No. | Lugar Poblado       | Corregimiento | Habitantes |      |
|-----|---------------------|---------------|------------|------|
|     |                     |               | 1970       | 1978 |
| 1   | Barriada San Andrés | Salamanca     | 143        | 202  |
| 2   | Boquerón            | Salamanca     | 84         | 18   |
| 3   | Campana de Piedra   | San Juan      | 73         | 103  |
| 4   | El León             | Chilibre      | 13         | 18   |

CUADRO No. 5

Lugares Poblados Ubicados dentro de la  
Cuenca del Lago Alhajuela, 1970 - 1978  
(Continuación)

| No.   | Lugar Poblado         | Corregimiento | Habitantes |       |
|-------|-----------------------|---------------|------------|-------|
|       |                       |               | 1970       | 1978  |
| 5     | El ñopo               | San Juan      | 21         | 30    |
| 6     | El Reporte            | Salamanca     | 13         | 18    |
| 7     | El Valle de Sta. Cruz | Salamanca     | 206        | 291   |
| 8     | Gatuncillo Arriba     | Salamanca     | 64         | 90    |
| 9     | Juanchito             | San Juan      | 11         | 16    |
| 10    | La Palma              | Chilibre      | 2          | 3     |
| 11    | La Puente Arriba      | Chilibre      | 29         | 41    |
| 12    | La Venta              | Chilibre      | 29         | 41    |
| 13    | Huevo Caimitillo      | Chilibre      | 331        | 467   |
| 14    | Huevo Virgia          | San Juan      | 797        | 1,126 |
| 15    | Palma Real            | Salamanca     | 17         | 24    |
| 16    | Peña Blanca           | Salamanca     | 28         | 10    |
| 17    | Quebrada Ancha        | Chilibre      | 188        | 265   |
| 18    | Quebrada Bonita       | Salamanca     | 61         | 86    |
| 19    | Quebrada Candelaria   | Chilibre      | 25         | 35    |
| 20    | Quebrada Oscura       | Chilibre      | 76         | 107   |
| 21    | Quebrada Fita         | Salamanca     | 27         | 38    |
| 22    | Quebrada San Fco.     | Chilibre      | 11         | 16    |
| 23    | Quebrada San Pablo    | Chilibre      | 29         | 41    |
| 24    | Quebrada Tranquilla   | Chilibre      | 85         | 120   |
| 25    | Río Indio             | Chilibre      | 146        | 206   |
| 26    | Salamanca             | Salamanca     | 302        | 426   |
| 27    | San Juan de Pequení   | Chilibre      | 2          | 3     |
| 28    | Trapichito            | Salamanca     | 14         | 20    |
| 29    | Boquerón              | Chilibre      | 56         | 79    |
| 30    | Quebrada Ancha        | Chilibre      | 692        | 977   |
| 31    | Quebrada Fea          | Chilibre      | 10         | 14    |
| 32    | Victoriano Lorenzo    | Chilibre      | 74         | 104   |
| 33    | La Duaca              | Chilibre      | 2          | 3     |
| 34    | Quebrada Benítez      | Chilibre      | 95         | 134   |
| Total |                       |               | 3,756      | 5,302 |

Fuente: Compendios Estadísticos, Provincias de Panamá y Colón, DEC, 1973.  
Proyección de 1978, elaborado por la Dirección General de Desarrollo Urbano.

## Aspectos Legales

A continuación presentamos algunas de las normas legales que tienen que ver con la protección de los recursos naturales y más específicamente con la contaminación de las aguas. La aplicación de estas normas es responsabilidad de las autoridades locales y a algunas instituciones del gobierno. Aunque pareciese paradójico el IDAAN tiene que ver muy poco con la implementación de estas leyes, sino que depende de que las apliquen otros.

1. Constitución Nacional de 1972, reformada por los Actos Reformativos de 1978 y por el Acto Constitucional de 1983, Capítulo 7 sobre Régimen Ecológico Artículo 114. "Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana".

Artículo 115, "El estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas".

Artículo 116, "El estado reglamentará, fiscalizará y ampliará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, pluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia".

Artículo 117, "La ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales".

2. Decreto No.39 del 29 de septiembre de 1966 sobre Recursos Forestales.
3. Decreto No.7 del 27 de julio de 1973, que reglamenta el otorgamiento de permisos o concesiones para uso de aguas.
4. Decreto No.55 del 13 de junio de 1973, que reglamenta las servidumbres en materia de aguas.
5. Decreto No.44 del 16 de febrero de 1967, sobre quemas y rozas.
6. Decreto No.14 del 17 de enero de 1967, sobre la Reserva Forestal de la Cuenca Hidrográfica del Río Chagres.
7. Decreto No.35 del 22 de septiembre de 1966, que reglamenta el uso de las aguas.

8. Ley No.9 del 25 de enero de 1973, por la cual se crea el Ministerio de Vivienda, Artículo 2, acápite K y N.

Ya que hemos visto las leyes que norman la contaminación de las aguas del Canal, queremos para finalizar señalar algunas medidas urgentes para mantener la calidad de las aguas de este vital ecosistema. Estos señalamientos son para el Lago Gatún ya que para Alhajuela existen normas establecidas por un estudio del Ministerio de Vivienda y la Dirección de Recursos Naturales Renovables.

#### Medidas de Preservación de la Calidad del Agua en la Cuenca del Lago Gatún

1. Establecer lotes residenciales mínimos de 4,000 m<sup>2</sup>.
2. Construcción de una casa por lote y un área de construcción máxima de 10% del área del lote.
3. Establecer distancias mínimas entre las estructuras permanentes y los límites de las parcelas.
4. Fijar una zona de "amortización" de por lo menos 500 metros de ancho, a partir del borde del lago (cota de 83 pies) donde no se permita ningún tipo de construcción.
5. Adquirir los derechos de paso necesarios para instalar futuras líneas de desague de alcantarillado.
6. Establecer normas de diseño, construcción y mantenimiento de los sistemas de eliminación de desechos.
7. Revisar, actualizar, aprobar y poner en práctica los reglamentos nacionales sobre saneamiento ambiental.
8. Establecer un programa de control que posibilite la evaluación periódica de la calidad del agua del lago.
9. Todo Sistema de Alcantarillado Sanitario que se construya en el área de la Cuenca del Lago Gatún, deberá ser provisto de tratamiento secundario antes

de verter sus aguas al curso de agua más cercano.

10. Se recomienda el uso de pozos profundos para el abastecimiento de agua potable como solución individual.
11. Cuando se utilice el sistema de tanque séptico para vivienda individual como tratamiento primario de las aguas negras o servidas doméstica, éstas deben ser de doble compartimiento (sedimentación - clarificador) y disponer de un campo de absorción que permita la percolación y la infiltración.
12. Prohibir instalación de aserraderos.
13. Requerir tratamiento secundario para las aguas servidas provenientes de los centros de recreación y de las instalaciones industriales ya existentes.
14. En el caso de la Cuenca del Lago Alhajuela, no aprobar ningún nuevo desarrollo urbanístico ni industrial.

#### Anexo: La Capacidad Hidrológica de la Cuenca del Canal de Panamá

El Lago Gatún, con un área de drenaje de 3339 kilómetros cuadrados y un área superficial de unos 433 kilómetros cuadrados, es parte del sistema del Canal de Panamá sirviendo tanto como parte de la vía acuática como de fuente de agua para las esclusas. El nivel del lago es controlado entre las elevaciones 25.3 m. y 26.5 m. El Lago Madden inmediatamente sobre el Lago Gatún en el Río Chagres, posee un área de drenaje de 1026 kilómetros cuadrados y una capacidad de almacenamiento utilizable de 580,000,000 de metros cúbicos (153,100 mg) entre las elevaciones 61.0 m. y 76.8 m. El rendimiento seguro de año seco del Lago Gatún utilizando el almacenamiento de 516,400,000 metros cúbicos (136,300 mg) entre las elevaciones 25.3 m y 26.5 m., suplementado según sea necesario

por emisiones del Lago Madden, es 90.6 m<sup>3</sup>/seg. (2066 mgd) después de considerar la evaporación. Durante los años de precipitación normal el rendimiento del abastecimiento del Lago Gatún es considerablemente mayor que el rendimiento seguro.

Durante 1974, las necesidades de las esclusas fueron equivalentes a 87 m<sup>3</sup>/seg, (1984 mgd), dejando 3.6 m<sup>3</sup>/seg. (82 mgd) disponibles para los propósitos de abastecimiento de agua potable y el desperdicio inevitable en las operaciones del Canal durante el año equivalente al año más seco registrado.

Las demandas de agua potable sobre el sistema del Lago Gatún durante 1974 promediaron aproximadamente 2.6 m<sup>3</sup>/seg (60 mgd).

Estas se proyectan que alcancen 1314 m<sup>3</sup>/seg, (300 mgd) en el 2000 sobre esta base, el rendimiento seguro del abastecimiento del Lago Gatún es ahora, o en breve resultará inadecuado para satisfacer tanto las demandas de agua potable proyectadas como las necesidades para las esclusas del Canal de Panamá, especialmente si aumenta significativamente el número de tránsito de buques.

Durante varios años, la Compañía del Canal de Panamá ha estado estudiando este problema y buscando maneras de aumentar el abastecimiento o reducir la demanda de las esclusas por cada tránsito. El bajar el nivel mínimo del Lago Gatún de la elevación 25.3 m a 22.3 m. es una solución alternativa. Otra sería el desarrollar un reservorio de almacenamiento adicional. En cualquier caso, las necesidades de agua potable actuales y en un futuro próximo son pequeñas en comparación con las necesidades de las esclusas, y una solución adoptada para proporcionar almacenaje para las esclusas debe además considerar las demandas de agua potable proyectadas.

El agua del Lago Gatún es de buena calidad, casi constante durante todo el año y es tratada fácilmente mediante métodos convencionales de purificación de agua.

