

## 2. TRÁNSITO RADIATIVO PELIGROSO POR EL CANAL DE PANAMÁ

*Carlos Arellano Lennox*

### **Antecedentes**

Desde hace años se ha establecido en algunos países desarrollados una política económica a base de la utilización de energía producida a partir del uranio, metal que mediante ciertos procesos puede originar plutonio, elemento radiactivo el cual puede ser utilizado como combustible o como agente de fisión de armas nucleares.

### **Producto**

Después de ser utilizado como combustible, un 3 a 5% del material puede ser reutilizado mediante un proceso denominado **vitrificación**, el cual se lleva a cabo en ciertos países como Francia e Inglaterra. La vitrificación da como resultado un residuo tan altamente radiactivo, que una persona cerca de este producto, recibiría una dosis mortal en menos de un minuto.

### **Los envases**

El producto vitrificado, que es un líquido, es vaciado en recipientes de acero, los cuales son sometidos a enfriamiento; luego son empacados en contenedores y embarcados para su destino final que es Japón. Entre este país, Francia e Inglaterra, han acordado contratos de vitrificación y embarques, que tienen vigencia hasta el año 2015 ó 2020.

### **La denuncia**

Desde hace algunos años, científicos de diversos países, han experimentado sus dudas sobre la calidad de los recipientes en donde las sustancias radiactivas son depositadas y con mayor razón con el producto

vitrificado. El Dr. Edwin S. Lyman, Investigador del Centro de Energía de la Universidad de Princeton de New Jersey, produjo un informe producto de una investigación propia y en el cual manifiesta, que los recipientes en donde se transportan los residuos vitrificados no son confiables, y que de producirse un accidente, podría escaparse radiactividad con consecuencias quizás más desastrosas que las de Chernobil. Científicos notables tales como el Dr. Takagi del Centro de Información Nuclear del Japón; el Dr. Roger Greensfelder del Instituto de Sismología del Estado de California; el Dr. John Gofman del Comité de Responsabilidad Nuclear de los Estados Unidos; el Dr. Paul Leventhal del Instituto de Control Nuclear de U.S.A. entre otros, se han pronunciado en igual sentido y han solicitado a los gobiernos de los países desarrollados que detengan los embarques. Estos científicos igualmente han solicitado el de llevar a cabo un examen de los envases por expertos independientes, y que se sirvan contestar las serias observaciones del informe del Dr. Lyman, cosa a la cual, las empresas productoras y transportadoras de los residuos vitrificados, se han negado.

### **La ruta**

En sus viajes de transportación, las empresas propietarias de las naves, por regla general, se niegan a dar la información sobre la ruta que van tomar los barcos con el cargamento radiactivo. En algunos desplazamientos para la entrega de su carga, las naves utilizan el Canal de Panamá para acortar distancia.

### **Reacciones mundiales**

Las manifestaciones en contra de estos embarques han sido de países y de organizaciones. Entre los países que se han manifestado en contra de que los navíos con estas cargas naveguen en sus aguas territoriales están, Argentina, Chile, Filipinas, Nauru, Puerto Rico, los países de Caricom, Fiji y otros. No menos de 50 organizaciones de connotada

reputación y seriedad, tales como Greenpeace, Plutonium Free Future, Fundaciones, O.N.G., han reaccionado en contra de todos los envíos en razón de su peligrosidad.

### **El riesgo para Panamá**

Una persona que reciba radiactividad no morirá de inmediato, sus efectos pueden empezar a sentirse cierto tiempo después, el cual es variable y finalmente morirá, generalmente de cáncer u otra afección, sin saber jamás cuál fue realmente la causa que determinó su enfermedad.

Al utilizar el Canal de Panamá, las naves que llevan abordo esta mortal y peligrosísima carga radiactiva, atraviesan los lagos de Miraflores y Gatún, lugares en donde están las tomas de agua con que se suple las necesidades, del agua potable de parte de la población de la ciudad de Panamá sus poblados aledaños y enteramente de la ciudad de Colón; a pesar de todas las medidas de seguridad y precaución que pudieran haberse adoptado, el tránsito de estas sustancias no está exento de sufrir un accidente y producirse un escape de radiactividad en las aguas del Canal.

De producirse un accidente y en el cual haya fuga de la radiactividad del producto vitrificado o de cualquier otro radiactivo por defecto de los envases, tal como lo señalan prominentes científicos de varios países, aproximadamente un millón de habitantes residentes en las ciudades terminales del Canal, quedarían, en la mejor de las situaciones, deprovistos totalmente de la posibilidad de consumir agua potable o condenados a morir radiactivados dentro de algunos años. Considérese que las paredes de la represa de Madden no detendrán por siempre la radioactividad y con el tiempo también la toma de agua del IDAAN del Lago Alajuela quedaría expuesta. Nuestra pregunta es ¿Por qué razón los panameños deben correr este riesgo en beneficio de transacciones económicas que benefician a otros países? ¿Qué ganancia obtiene Panamá de este riesgo? ¿Solo un pago de peaje? ¿Vale la pena arriesgar la vida, salud de millares de personas incluyendo la de niños y adultos que viven en las ciudades de Panamá y Colón?.

### **Legislación panameña al respecto**

La inquietud de la República de Panamá se manifiesta a través de diversas leyes expedidas adhiriéndose a Convenios Internacionales entre las cuales citamos: la Ley 20 del 6 de diciembre de 1990, por medio de la cual Panamá adopta el Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación radiactiva; la Ley 21 de 6 del diciembre de 1991, por medio de la cual Panamá se adhiere al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación. Con estas adhesiones Panamá se integra al grupo de países que intentan proteger la salud humana de sus nacionales de su medio ambiente, contra los daños que entraña la movilización de desechos peligrosos por el Canal de Panamá, entre ellos los radiactivos.

### **Legislación de la Comisión del Canal de Panamá**

La Comisión del Canal de Panamá está regida hasta el 31 de diciembre de 1999 por el Código Federal Norteamericano; de esta manera la Comisión regula el tránsito de las cargas peligrosas en base a la parte 113.50 del Título 35 de dicho Código. Conforme al mismo, los barcos con cargas peligrosas, entre las cuales están las radiactivas, que deseen transitar por el Canal, deben suministrar con 48 horas de anticipación a las autoridades del Canal de Panamá, información detallada sobre el tipo de carga que traen y su ubicación. La misma legislación determina que ningún barco que presente algún tipo de escape, ya sea líquido, de gas o de cualquiera naturaleza, pueden entrar en aguas del Canal.

Entre otras medidas de seguridad determinadas por el Código Federal, está que para el tránsito por el Canal, no está permitido a ningún navío llevar las cargas peligrosas en las alas del mismo; éstas deberán colocarse en los compartimientos centrales del barco; así mismo los productos peligrosos no pueden ir uno al lado de otro.

Otros de los requisitos legales exigidos por la Comisión del Canal para el tránsito de barcos con cargas peligrosas, son los de presentar

certificados de construcción de la nave, certificado de equipo de seguridad y de verificación de su sistema contra incendio.

La Comisión del Canal clasifica los barcos con estas cargas del 1 al 6; mientras menor es el número, mayor es el riesgo; esta clasificación es en base a la adoptada por la Organización Marítima Internacional (IMO) para el tratamiento de cargas peligrosas. Al navío designado con el número 1, que significa máxima precaución, se le asigna un piloto con gran experiencia y en el Corte Culebra, que es el área del Canal más estrecha, el tránsito de la nave, con carga peligrosa, es solitario.

### **Reacción de la Cancillería panameña**

Mediante nota D.M. Nº256 de 23 de octubre de 1984, dirigida al entonces embajador de Estados Unidos, Sr. Everett Ellis Briggs, el canciller panameño en esa fecha, Dr. Fernando Cardoze Fábrega, con motivo del tránsito de una nave con un cargamento de plutonio, menos radiactivo que los residuos vitrificados que están transitando actualmente por el Canal, fijó la posición del Gobierno de la República de Panamá de ese entonces, expresando en esa misiva lo siguiente:

"Está en juego no solo la protección del medio ambiente de la República de Panamá, sino también la subsistencia misma de la nación panameña".

En otro párrafo y siempre refiriéndose a la peligrosidad de tránsito de estas sustancias radiactivas, el Canciller anotó:

"Llena de justificada aprensión al gobierno de la República de Panamá si una nave se hundiera en el Lago Gatún, que es la fuente de agua potable, para las ciudades de Panamá, Colón, La Chorrera y Arraiján, que abarca las tres cuartas partes de nuestra población, así como también a los servicio en el área del Canal".

Finalmente y para deslindar responsabilidades, el Dr. Fernando Cardoze Fábrega señaló lo siguiente:

"Mi gobierno manifiesta categóricamente su oposición a que se permitan semejantes tránsitos, y si continúan efectuándose, señalará como responsable al gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica por todos los perjuicios que éstos pueden producir en el territorio panameño".

Corresponde pues a todos tomar acciones en relación a estos tránsitos y evitar que la población panameña continúe asumiendo riesgos.

La posición nacional puede basarse en el artículo III, literal B del Tratado de Neutralidad, el cual permite a la Comisión del Canal, exigir a las naves, como condición previa, una responsabilidad financiera y las garantías de pago, por los posibles daños ecológicos, salud y pérdida de vidas que pudieran ocasionar a la república y la movilización de las poblaciones afectadas por la radiactividad en el agua potable en caso de accidente.

En esta disposición de derecho que tiene la República de Panamá, está a nuestro juicio la respuesta para impedir, que por su territorio y aguas marítimas nacionales, pasen barcos con sustancias radiactivas que pongan en peligro la seguridad nacional, la vida de los asociados y la ecología del país.

## **Bibliografía**

**Camargo, Pedro Pablo.** *La Convención sobre el Derecho del Mar.* Editorial Temis, Bogotá, Colombia. pág. 292.

**El Derecho del Mar.** Convención de las Naciones Unidas sobre El Derecho del Mar, Naciones Unidas, Nueva York.

**El Panamá América (Facetas).** "Leyes panameñas contra la contaminación radiactivas". *El Panamá América*, 10 de octubre de 1994.

**Estudios Realizado por ARTHUR D. LITTE.** Octubre de 1992, Volumen 1-2.

**Gaceta No.21.570** del 2 de julio de 1990, pág. 3.

**Gaceta No.21.684** del 12 de diciembre de 1990, pág. 1.

**Gaceta No.21.686** del 14 de diciembre de 1990, pág. 1.

**Montenegro, Eفو Vielka.** «El Canal. Vía acuática de extrema seguridad». **La Prensa.** Enero 4 de 1992, pág. 5A.

Suplemento, Mundo Naviero y del Transporte. "**El sistema de Reserva (Booking System) de la Comisión del Canal**". Por Charles M. Langman, 3 de octubre de 1995.

Suplemento, Mundo Naviero y del Transporte. "**Panamá y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar**". Magela Cabrera Arias, 23 de julio de 1996, año No.2.

Suplemento, Mundo Naviero y del Transporte. "**Panamá y la Convención de las Naciones Unidas**". Magela Cabrera, Asesora de la Comisión Marítima Nacional. Pág. 2 del 6 de agosto de 1996, No.74.

The Bolletin, S.A., "**Panamá to Question radio-actives Canal Transits**", Lunes 5 de noviembre de 1984, pág. 15.

### 3. LA CUENCA HIDROGRÁFICA Y SU RELACIÓN CON EL CANAL DE PANAMÁ\*

*Luis A. Alvarado K.*

#### **Introducción**

La cuenca del Canal de Panamá enmarca unas 326,000 hectáreas que se dividen en dos tipos de topografía. Primero, los lagos artificiales del Gatún y Alhajuela cubren una superficie de 47,800 hectáreas y segundo, la parte terrestre de la cuenca con 278,200 hectáreas que consiste en una variedad de usos de tierra, desde lo que queda de bosques primarios en la parte noroeste de la Reserva del Chagres, hasta los cerros convertidos en potreros en el sudoeste. Los suelos mantienen cuatro zonas de vida, que son: Bosque Húmedo Tropical, Bosque Muy Húmedo Tropical, Bosque Húmedo Premontado y Bosque Pluvial Premontano. Toda esta extensión de terreno no es más que la antigua área de drenaje de los 110 Kilómetros del río Chagres, antes de haber sido regulado por la represa de Gatún en 1913 y, posteriormente, por la represa Madden en 1934. Los principales ríos que hoy día aportan directamente a los lagos Gatún y Alhajuela son Gatún, Trinidad, Ciri Grande, Chagres, Pequení y Boquerón eran años atrás afluentes del río Chagres, que nace en la cordillera limítrofe con las provincias de Panamá y Colón a 30 Kilómetros de Punta San Blas, y que desemboca en San Lorenzo en el Mar Caribe.

El Canal de Panamá es, sin duda alguna, una de las maravillas de la ingeniería del siglo XX. Pero tan importante como el diseño fue el escogimiento de la ubicación donde se construyó el Canal. El Istmo de Panamá, en su sección central por donde fluían las aguas del río Chagres es ideal para hacer funcionar una gran maquinaria de agua operada por gravedad, que es el Canal, pues éste no consiste solo en esclusas; es todo un sistema hidráulico de lagos artificiales, represas y ríos que recoge

---

\* Tomado de la **Revista Lotería**, N° 362, septiembre-octubre de 1986, ps. 99-107.

transporta, almacena y utiliza el agua para subir y bajar los barcos a través de las esclusas en ambos extremos del Istmo. El alto régimen de precipitación del área (3960mm), la característica orográfica (elevaciones desde 28 metros a 975 metros sobre el nivel del mar) que influye en que el desplazamiento de las tormentas se dé a través del eje longitudinal de la cuenca, permitiendo un mejor aprovechamiento de la lluvia, y la cobertura (las cuatro zonas de vida) y extensión del área boscosa, han provisto al Canal de su más vital recurso: el agua.

Las áreas en la cuenca actualmente protegidas por la ley incluye cuatro parques y monumentos naturales:

- (a) *Parque Nacional Chagres*. Este parque, que cuenta con 129,000 hectáreas y que fue constituido por el Decreto Ley No. 73 del 2 de octubre de 1954, es el más grande y el más difícil por su tamaño y por su inaccesibilidad. Su recurso principal es la gran diversidad de flora y fauna, y su fuente de abastecimiento de agua para uso doméstico, industrial y agrícola. Dentro de este parque se encuentra la Reserva Forestal de Alto Chagres, con 77,800 hectáreas, que produce un 40% del total de agua utilizada por el canal. Esta reserva localizada en las cabeceras de los ríos Chagres, Pequín y Boquerón es indudablemente la más importante de la cuenca por su función hidrológica como bosque natural en la prevención de la erosión. En términos económicos, la valorización de esta función es mucho más alta que la de cualquier otro uso que le pudiera dar a los suelos con las prácticas agropecuarias existentes.
- (b) *Parque Nacional Soberanía*. El Parque Soberanía cuenta con 22,104 hectáreas y, al igual que el Parque Nacional Chagres, incluye parte de las provincias de Panamá y Colón. Este parque fue creado en 1980 por el Decreto Ley No. 13 y lo constituyen tierras de la antigua Zona del Canal ubicadas en la ribera oeste del Canal. Además de sus recursos hídricos, de su flora y fauna, este parque cuenta con recursos histórico-culturales, como lo es el Camino Las Cruces. Su valor educacional, tanto en el ámbito nacional como internacional, tiene gran importancia en el desarrollo cultural de Panamá.

- (c) *Parque Nacional Campana*. Campana fue el primer parque de Panamá creado en 1966 con 2,050 hectáreas, y aumentado a 4,816 hectáreas en 1977. Localizado en la parte sudoeste de la cuenca, este parque es único, pues la fauna, avifauna y flora del Norte, Centro y Sur América convergen ahí, constituyendo una de las áreas biológicas más variadas del mundo. Desafortunadamente la agricultura y ganadería, desmedidas por la falta de control adecuado, han reducido el bosque a unas 700 hectáreas.
- (d) *Monumento Natural de Barro Colorado*. Las 1,500 hectáreas que forman parte de este monumento natural, administrado por el Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian (STRI), se encuentra en la Isla de Barro Colorado en el Lago Gatún y en sus riberas adyacentes. Las investigaciones llevadas a cabo por el Instituto Smithsonian son consideradas como las más importantes en el mundo, en cuanto a ecosistemas tropicales.

### **Importancia vital del bosque**

Para garantizar la demanda de agua en el funcionamiento del Canal, es imprescindible que la cuenca hidrográfica se mantenga en una condición estable y saludable. La estabilidad (en los cambios de función de sus suelos) es necesaria para los pronósticos hídricos en el manejo de las aguas, y la salubridad (cobertura boscosa), para una distribución de agua continua a través de los 12 meses del año. Se estima que la cobertura de bosque primario en 1950 era de 85%, para 1984 descendió a un 30%.

El promedio de agua proveniente de la cuenca del Canal de Panamá es una variable de la disponibilidad. En 1988, el promedio de uso diario fue de 24,124 millones de galones con 39 barcos por día, y en 1984, fue de 3,560 millones de galones con 31 barcos por día. Esta aparente contradicción se debe a que en las estadísticas del consumo, además de agua para esclusas y potabilización, se incluyen las cantidades utilizadas para la generación hidroeléctrica y derrames preventivos. Al haber una mayor cantidad de agua disponible en un año de alto régimen de precipitación, el consumo

cantidad de barcos, sino en tamaño. Con este aumento de barcos y con el aumento en la población metropolitana, vendrá un aumento adicional en la demanda de agua recogida en la cuenca del Canal.

La estabilidad y salubridad hidrológica que garantiza un bosque tropical no se puede reemplazar ni con enormes inversiones, ni con técnicas a corto o largo plazo.

Los ecosistemas tropicales son únicos y extremadamente frágiles (al contrario de ecosistemas templados), y la ciencia apenas está empezando a comprenderlos. Al examinar prácticas de agricultura indígena, nuevas posibilidades están emergiendo para uso de suelos en los trópicos húmedos, compatibles con la ecología y demandas de agua para el funcionamiento de sistemas de riego, agua potable, hidroeléctricos y transporte. Es imperativo entender que el bosque tropical tiene su importancia en nuevas latitudes. La combinación de temperaturas altas e intensas lluvias cobran una alta tasa en los suelos tropicales. Con el tiempo, los minerales solubles (potasio, nitrato y fósforo), nutrientes esenciales para las plantas, intemperizados de las rocas y de los suelos, dejando formaciones infértiles. Es aquí donde el bosque tropical funge para proveer sus propios nutrientes. Esta es la razón por la cual estos suelos son productivos solo los primeros años después de la tala de un bosque, ya que los nutrientes requeridos provienen de esta vida vegetativa que han sido recién destruida. Tan pronto queda el suelo expuesto a las inclemencias del clima tropical, los pocos nutrientes son lavados y la intemperización del suelo se acelera. Si al bosque no se le permite reclamar la tierra y protegerla del calor y las lluvias, la tierra se descompone a un punto de inutilidad absoluta. Ya en la cuenca del Canal se encuentran suelos estériles debido al continuo abuso del hombre.

### **El impacto del hombre sobre la cuenca**

¿Cuáles son los efectos de la deforestación observada por los hidrólogos de la Comisión del Canal, cuya responsabilidad es el monitoreo y regulación de las aguas, una vez que caen en forma de lluvia en la cuenca? Tres fenómenos que se han podido observar y corroborar con los registros hidrológicos existentes, algunos que datan desde el siglo pasado, son los siguientes:

- (a) *Sedimentación de los lagos.* Los estudios de los embalses de Alhajuela hechos en 1931 indicaban una pérdida de almacenamiento de 25% en 358 años, es decir en el año 2289. Estudios posteriores, culminados en 1985, indican que debido a la inestabilidad reciente de la cuenca, esta pérdida puede alcanzarse en el año 2005, de seguir la deforestación al ritmo actual. En 1983, la pérdida acumulativa era de 4.7%. El sedimento acumulado compite con el agua por el espacio disponible y va reduciendo la vida útil a los lagos.
- (b) *Aumento en las crecientes de los ríos.* Al eliminarse la cobertura boscosa, la escorrentía tiene menos obstrucciones al desplazarse por la superficie hacia los ríos, causando crecientes de mayor magnitud que canalizan el grueso del agua a los lagos en menos tiempo, aumentando la posibilidad de derrames del valioso líquido al mar.
- (c) *Reducción de las reservas de aguas del subsuelo.* Al no encontrar obstrucciones la escorrentía, el índice de infiltración del suelo es reducido, causando así una disminución en el agua que es absorbida por el subsuelo y que estaría disponible para los ríos durante la estación seca.

El 30% que queda de bosque primario no toma en cuenta el bosque de segunda generación, que no es más que la regeneración natural del que anteriormente fue destruido. En 1984, se calculó una extensión de 46,161 hectáreas de estos bosques secundarios en distintas etapas de regeneración.

Esta regeneración ha sido posible debido a la protección que desde varios años se le está dando a los rastrojos de más de cinco años. Los años para que un bosque se regenere varían según el tipo de suelo, la disponibilidad de semilla, la topografía, y la cantidad de veces que ha sido talado. En el caso de un bosque talado una sola vez en el área central de la cuenca, se ha determinado, después de estudiar fotografías de la época de construcción, que requiere aproximadamente 60 años para regenerarse en bosque secundario. En áreas de difícil acceso como la Reserva del Alto Chagres, la manera más efectiva y económica de reforestar pareciera ser protegiendo

los rastrojos y áreas abandonadas, para permitir el proceso natural de regeneración a las especies nativas.

### **Alternativas a la destrucción del bosque**

En la década de los años 50 a 60, el área con mayor atractivo para los agricultores y ganaderos de las provincias centrales eran las tierras en la cuenca del Canal, debido a sus caminos de acceso a los mercados de Panamá y Colón. Esta área había conocido industrias madereras y plantaciones de cacao y banano, pero en su gran mayoría aún estaba cubierta de bosques primarios, siendo ésto lo más llamativo. Hoy día, gran parte de las personas que habitan en la reserva del alto Chagres son agricultores de subsistencia, cuya estadía ahí se debe más a necesidad que a preferencia. Muchos han venido expulsados por la crisis del agro y por falta de tierra que cultivar en sus provincias natales, y no conocen otro tipo de cultivo que la roza. Afortunadamente para ellos, se vislumbra una posible alternativa que les permita cohabitar en su ecosistema tropical.

Esta alternativa es la práctica agroforestal, que en la actualidad está en su fase experimental y consiste básicamente en una combinación de árboles y leguminosas productores de nitrógenos y entresienbros de comestibles, tanto para sonsumo familiar como para la venta. La ventaja que se espera obtener es una producción de nutrientes para cultivos y animales que, a la vez que protege el suelo y le permite un mayor sustento al agricultor, lo induce a permanecer en su parcela y trabajarla, en lugar de abandonarla para desmontar otra. Es un proyecto ambicioso que, al utilizar técnicas criollas, especies nativas y el campesinado, podría ser parte de la solución de un problema complejo, como es el de manejar una cuenca en donde se permita explotar la productividad de la tierra sin destruir el ecosistema.

Los Tratados del Canal de Panamá de 1977 despertaron en la conciencia nacional un interés por conocer más acerca de esta región que recoge, almacena y provee el agua necesaria para el Canal y para el consumo humano e industrial de las ciudades de Panamá y Colón. Los Tratados crearon la Comisión Mixta del Ambiente Natural, un organismo binacional con la participación de representantes de los Gobiernos de los Estados Unidos de América y la República de Panamá, para velar y recomendar en materia

de ambiente natural todo lo concerniente al Canal. En 1983, el Gobierno Nacional creó el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), para la protección del ambiente a nivel nacional. En julio de 1985 se formó un grupo de trabajo que reunió a técnicos con conocimientos de la cuenca, que se desempeñaba en distintas instituciones estatales y organizaciones internacionales.

Este acercamiento de instituciones fue el primer paso hacia un intercambio de ideas para establecer prioridades, identificar, definir y categorizar problemas en la cuenca, de acuerdo con su magnitud. Este diagnóstico del estado de la cuenca se obtuvo a través de tres seminarios-talleres, donde participaron técnicos e investigadores nacionales y extranjeros, autoridades locales, usuarios de los recursos y campesinos. Los problemas sobresalientes surgidos de estos tres eventos fueron la fragmentación administrativa de la región, la poca cooperación interinstitucional, la proliferación de planes de manejo en papel, la profusión de leyes y los problemas en su aplicación, y la falta de conciencia ecológica de la comunidad.

Las recomendaciones del grupo técnico para actuar ante la problemática de la cuenca están compilados en un sumario ejecutivo e incluye las siguientes recomendaciones específicas:

1. Intensificar la vigilancia y protección de los bosques.
2. Zonificar el uso de los suelos según su potencial agrológico.
3. Restringir el desarrollo urbano e industrial en las riberas del Lago Alhajuela.
4. Realizar un catastro que determine linderos exactos de la cuenca, parque forestales, fincas particulares y la infraestructura existente.
5. Incentivar préstamos bancarios a las actividades que no deterioren los recursos naturales;
6. Iniciar una campaña masiva de divulgación y concientización ciudadana sobre la importancia de la cuenca del Canal;
7. Organizar un banco de datos sobre la región para guiar la planificación y monitoreo de los recursos;
8. Revisar, ordenar, implementar y hacer cumplir las leyes sobre la cuenca.

Cualquier acción que se recomiende y ejecute requerirá respaldo jurídico, administrativo y económico que funcione a cabalidad. El consenso general es tomar acción, pues aunque aún no se han sentido los impactos negativos del deterioro de la cuenca en gran escala, hay que reconocer que es solamente cuestión de tiempo.

### **Conclusiones**

El futuro de la cuenca del Canal de Panamá dependerá de un cambio fundamental en actitud hacia los recursos naturales, lejos de la ciudad actual que ve una frontera ilimitada de fertilidad sin fin, hacia un reconocimiento de las características únicas de un ecosistema tropical, de sus limitaciones, como también de sus posibilidades. Esta nueva actitud permitirá la posibilidad de planificar para un futuro promisorio que no socave ni la cuenca hidrográfica, ni el Canal de Panamá, ni la sociedad panameña.

### **Referencias**

1. Alvarado K., L.A., 1985. **La sedimentación del Lago Alhajuela**, Balboa, Panamá.
2. Grupo Técnico de Trabajo, 1986. **Actas de los seminarios-talleres sobre la cuenca del Canal de Panamá**. Panamá R.P.
3. Holdridge, S., 1978. **Life Zone Ecology**. Instituto Centroamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). San José, Costa Rica.
4. Housel, B., Walker D., Vallester, E., 1982. **The Rode of Parks and Reserves in Panama's Watershed Management Project**. Panamá.
5. Kellog, H., 1931. **Final Report on Field Investigations of the Madden Dam and Reservoir Site at Alhajuela, Panama Canal Zone**, Balboa, Panama Canal Zone.
6. **Panama Canal Commission Annual Report**, 1984. Balboa, Panama.
7. Robinson, F.H., 1985. **Informe sobre la selva tropical del Canal de Panamá**, Balboa, Panamá.

## 4. LA CONTAMINACIÓN POTENCIAL EN LAS ÁREAS MILITARES\*

*Jaime Espinosa González*

### **Introducción**

Las áreas que estamos interesados en reincorporar hoy día al desarrollo efectivo de la sociedad panameña y que han sido usadas para instalaciones militares estadounidenses desde inicios del presente siglo eran en aquel entonces áreas naturales, refugio de la gran diversidad biológica propia de este país y que aún tenemos en otras partes del bosque tropical húmedo de nuestra geografía. Las actividades que allí se desarrollaron han sido las causas modificadoras que condujeron a la situación actual de las mismas.

La defensa de la vía transístmica ha dejado restos militares que no brindan ningún beneficio y ocupa un espacio que bien pudiera ser morada para alguno de los tantos panameños humildes que lo necesitan. Restos y chatarra existen aún de la época en que los españoles mantenían actividades relacionadas a la defensa de las entradas de la vía terrestre de ese tiempo.

Este análisis basado en información secundaria disponible, así como en consultas a personas y en observaciones propias, no es un estudio sistemático con el rigor que me hubiese gustado realizar; no obstante, lo que se presenta aquí es compartido por otros panameños y pretende contribuir de alguna manera al esclarecimiento de si existe o no una contaminación, y, cuáles podrían ser los sitios potenciales contaminados por las actividades militares relacionadas a la defensa del Canal de Panamá. También, se espera colaborar con el Estado panameño en cuanto a la seguridad y estimación del costo ambiental del reintegro de estas áreas para el uso por la comunidad panameña.

---

\* Tomado de Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) *Bases militares: seguridad ambiental y desarrollo nacional*. Panamá, Servicios Gráficos, 1995, ps. 26-35.

## Definiciones

*Contaminación* significa la presencia indeseable de formas materiales o energéticas en el aire, el agua, el suelo y/o en la biota en concentraciones que son en algún grado dañinas para el hombre o el ambiente. La concentración, el tiempo y el espacio donde esta se manifiesta, determina la intensidad o la magnitud de la misma. Un contaminante puede estar presente en un sitio sin causar un daño notable, pero la misma sustancia en una concentración elevada durante un tiempo lo suficientemente prolongado puede causar daño severo y contaminar un espacio físico.

La contaminación está estrechamente ligada a los *estándares* que representa los niveles (concentraciones) aceptables y que no son perjudiciales para el medio y sus habitantes. Los estándares o normas para la limpieza o el saneamiento de un sitio específico indican las concentraciones (medibles) del contaminante en el medio que puede quedar posterior al saneamiento. Estas normas están en función del fin o uso que se pretende dar al sitio, pero también dependen de las propiedades del contaminante y de la especie que habitará allí. Es decir, ésta incorpora el *factor del riesgo* que involucra a la especie biológica en contacto y al manejo que se le da al material; un ejemplo lo es el manejo de cuerpo explosivo por un experto militar para quien al grado de riesgo es mucho menor que si el explosivo quedara en manos de una persona no entendida.

Esta realidad está preocupando, entre otros, a muchos panameños, puesto que la gente que esta actuando en las bases militares, son personas especializadas y entendidas en sus actividades, pero los nuevos usuarios serán personas ajenas al quehacer militar y que poco conocen de esta materia. El traspaso de un sitio a actividades afines, por personal entendido, no debería conllevar problemas; sin embargo, una reversión y la conversión de sitios de tiro o de otra actividad militar a un uso no afín, como parques industriales, centros educativos o urbanizaciones representa un potencial de riesgo si tales sitios no se entregan libres de material potencialmente peligroso.

### **Premisa**

Una mejor comprensión de la contaminación potencial en las áreas militares que nos ocupan hoy, se logra poniendo como premisa los siguientes hechos:

1. En los años de 1980 fueron identificados dentro de los Estados Unidos, unos 14,401 sitios potencialmente contaminados en 1,579 instalaciones militares. Este hecho trajo, entre otros, como consecuencia:
  - a) Una ley que exige la limpieza de los sitios militares que revierten a un uso civil (CERCLA o leyes Superfund).
  - b) La creación de partidas presupuestarias para la ejecución de un programa de diagnóstico y saneamiento de los sitios prioritarios o de mayor contaminación.
  - c) La creación de fondos y proyectos diversos para la generación de técnicas de saneamiento en las bases militares, por ejemplo, para la prevención de polución por pinturas y electrogalvanización, el monitoreo de plomo en agua, el tratamiento de aguas contaminadas con retos de explosivos y fulminantes, así como la depuración mediante la oxidación peroxónica, etc.

Estos hechos que se han dado en los propios Estados Unidos, revelan que la conversión representa en algún grado un potencial de contaminación. Las normas dictadas y el destino de recursos para el saneamiento y la búsqueda de medidas de limpieza lo confirman. Prácticamente, toda instalación militar que ha usado material peligroso durante mucho tiempo presenta problemas de contaminación.

2. El retiro de Estados Unidos de bases militares en las Filipinas deja en una base área y una base marítima una situación que lleva a identificar un mínimo de 19 sitios contaminados con diversas sustancias peligrosas y más de 22 sitios potenciales contaminados. Los contaminantes en aguas y suelos en estas bases militares estaban relacionados, principalmente, a sitios de mantenimiento vehicular, derrames, vertederos y rellenos sanitarios donde se depositaban

restos de material peligroso como asbesto, restos de la electrogalvanización, organoestranuros, aerosoles, disolventes, aceites usados, PCB, metales pesados, TCP, PCP, combustible líquido como JP5 y AV GAS con componentes como el benceno (reconocido cancerígeno) y aditivos como el EDB. También se reportan problemas de cuerpos explosivos no detonados que llevaron a graves accidentes. Es importante anotar que en las Filipinas se decía, como se dice actualmente en Panamá, que los desechos y materiales peligrosos eran llevados a los Estados Unidos para su disposición final.

3. El historial que se conoce en cuanto a las actividades militares estadounidenses en Panamá es escaso. Sin embargo, se sabe que durante la Segunda Guerra Mundial se desarrolló una gran actividad a lo largo de toda la costa del Pacífico con la participación de un gran número de soldados (más de 50,000 unidades) empleando la tecnología militar de aquel entonces. En este período habían 134 puestos de defensa siendo muchos de ellos, estaciones de radar. <sup>(8)</sup> Estas estaciones son usualmente contaminadas con PCB en consecuencia de los transformadores eléctricos. Por otro lado, la tecnología de aquel entonces, cuando no existían las normas y los métodos de limpieza que se tienen en el presente, llevó a evidencias como las siguientes:
  - a. En 1993 se encuentran en la isla Iguana, Los Santos, en un sitio de tiro aéreo bombas de 1,000 lbs., que habían estado allí mucho tiempo activadas sin detonar. Ello creó una disputa de quien debería desactivar estos restos de material bélico. <sup>(9)</sup>
  - b. Testimonios de panameños sobre ejercicios militares estadounidenses en el archipiélago de las Perlas revelan pruebas de tóxicos militares (gases nerviosos) y de torpedos. Los puercos y los animales silvestres eran visto aun lejos de los sitios de tiro y presentaban un comportamiento errático. Se interpreta que ello era producto de los gases tóxicos. Toda persona que estuviera presente en la isla de San José tenía que llevar para su seguridad una máscara antigas. Por otro lado, campesinos de Arenas de

Quebro (Montijo/Veraguas) narran que un día de los años de 1950, se internaron con sus perros en área militar, desapareciendo varios de los animales. La causa es incierta pero se apunta hacia material militar.

- c. Se indica en medios escritos que municiones no detonadas en campos de tiros en Panamá han llevado a seis muertes accidentales durante los últimos 10 años.

También, se escribe que los propios militares anuncian en rótulos en los campos de tiro que «Ya van 20 muertos- ¿Quiérese el próximo?».

En este aspecto, aun es recordado que durante 1989 se dieron caso de muerte de niños por explosivos abandonados en Nuevo Emperador.

- d. Se han presentado derrames de combustible líquido de gran magnitud en las fincas de tanques de Arraiján/Howard. Estos derrames contaminaron el aire, el suelo y las aguas. Como fuera expresado anteriormente las tecnologías de saneamiento han mejorado considerablemente, pero aun así, estas fugas causan problemas graves. Del último derrame ocurrido en enero de 1995 y durante el cual se derramó más de 100 mil galones de combustible JP5 no se pudo recuperar un tercio del mismo. Este trajo la muerte de camarones y peces del río y la vegetación fue afectada. Este hecho es prueba de que existe contaminación en las bases militares.

Un detalle que se debe tener en cuenta es que los contaminantes migran de los sitios originales dependiendo de sus propiedades físico-químicas y de las condiciones ambientales donde están, por ejemplo, se volatilizan a la atmósfera, se mueven con los vientos y luego se precipitan con las lluvias o por la gravedad. En el suelo pueden ser absorbidas, transformadas o estas pueden ser arrastradas con el agua y moverse a otros sitios.

En relación a derrames es meritorio mencionar que los estándares del Departamento de Defensa para Panamá son recientes y se ponen en práctica a partir de 1993, es decir posterior al gran derrame ocurrido en Howard durante 1992.

#### 4. Áreas y actividades militares

Las bases militares fueron concentradas en la periferia de las entradas o salidas del Canal, siendo el área del Pacífico de mayor envergadura. Este criterio parece haber sido empleado también por los españoles para la defensa de su vía en siglos pasados. Las instalaciones se construyeron con la tecnología de inicios de siglo, empleando la fuerza de gravedad como factor importante.

Un gran problema que confrontamos en cuanto a las bases militares es la falta de una información completa sobre actividades específicas que involucran, el uso de material peligroso, qué tipos de restos quedaron de tales actividades y en dónde se ubicaron los desechos. Sin embargo, es fácil colegir que el entrenamiento en los campos de tiro, el almacenamiento de material militar así como el mantenimiento o reparación del equipo militar y el manejo de los desechos militares son actividades con potencial de contaminación. El mayor área de las bases militares se relaciona con campos de tiro, seguido del almacenamiento y la reparación vehicular (ver cuadro N° 1).

Las áreas dedicadas a la eliminación y disposición de desechos militares no son bien conocidas pero estas deben ser áreas pequeñas. Las mismas encierran un alto riesgo por el tipo de material que allí se tiene.

**CUADRO N° 1**  
**Áreas y actividades militares en Panamá**

<b>Actividad</b>	<b>Área en has.(aprox.)</b>
- Operación	4.6
- Entrenamiento y campos de tiro	19,000.00
- Comunicación	1.5
- Almacenamiento	19.6
- Mantenimiento y reparación	12.3

Fuente: USDOD: Panamá Canal Treaty Implementation Plan. 38 p.

## 5. Contaminantes probables

De la información disponible y de las actividades realizadas en estas áreas se puede hacer una aproximación de algunos probables contaminantes. Los campos de tiro representan un elevado potencial de riesgo por los cuerpos explosivos no detonados. Del área total habrá un 10 a 15% con cuerpos explosivos no detonados, puesto que la actividad no es de una eficiencia total. Además habrá en estos sitios contaminantes como el PCP en suelos por las cajas de municiones, restos de tiros, combustible sólido y abundante chatarra militar.

Otro gran potencial de riesgo lo representan los sitios donde se han manejado, dispuesto, almacenado o eliminado los desechos militares peligrosos. Sitios como vertederos, rellenos y crematorios, así como sitios de almacenamiento para materiales y desechos peligrosos son relevantes. Lamentablemente sobre esta materia no existe casi información disponible. El relleno sanitario de «Red Tank» destinado a disponer la basura de las instalaciones militares del lado Pacífico y de la Compañía del Canal de Panamá recibe también productos medicamentosos para su disposición, lo que puede llevar a una presencia de tóxicos.

El rótulo de advertencia en la entrada de los rellenos alertando «no depositar tóxicos, explosivos y otros materiales de riesgo» nos revela que se está manejando desechos peligrosos en las bases militares. Ese manejo y el almacenamiento en Rodman/Kobbe hasta la disposición final de tal material en Estados Unidos nos preocupa por el historial de accidentes y fugas que se presentan. Por otro lado, ¿cuántos de estos sitios existieron y dónde están dentro de las bases militares? No lo sabemos.

La otra actividad digna de atender es el almacenamiento o el manejo de combustible y de municiones los cuales contaminan el suelo y las aguas aledañas con restos de hidrocarburos y de explosivos como el DNT, RDX, y demás. El volumen de más de centenar y medio de almacenes de explosivos de todo tipo, incluyendo los de tipo "Igloo" en el área de Howard/Kobbe, son sitios que fueron probablemente contaminados en el pasado.

Los sitios destinados al mantenimiento y la reparación de vehículos son también fuentes probables de contaminación con aceites usados, metales

pesados, hidrocarburos, disolventes, MIBK, PCP, TCE, cresoles y chatarra militar (ver cuadro 2).

### **Comentarios finales**

Las evidencias antes enunciadas nos permiten concluir que sí hay contaminación en las áreas militares del Canal de Panamá. Dada la razón que no hemos realizado mediciones no conocemos su cuantía, ni los sitios exactos donde esta se presenta. Sin embargo, el área de la salida del Canal a lo largo de la costa hacia Veracruz es digna de mayores estudios por la concentración de actividades y materiales en esa zona, así como por la duración de las actividades y las tecnologías originalmente empleadas en estas instalaciones en cuanto al manejo de restos y desechos se refiere. Las medidas de saneamiento que se aplican en el presente no fueron realizadas durante muchas décadas y huellas de ellas pueden estar dispersas en el área costera.

Finalmente, la eliminación de las barreras en las bases militares nos permitirá aclarar, en el futuro cercano, la situación real; no obstante, tenemos la esperanza fehaciente de que los actuales usuarios suministren toda la información relevante y tomen las medidas necesarias para eliminar cualquier riesgo a la vida, dejando la confianza requerida en los panameños y en los inversionistas potenciales para un desarrollo y uso de estas áreas en beneficio social.

### **Glosario**

UXO	Cuerpos explosivos no detonados (Unexploded Ordnance)
PCP	Bifenilos Policlorados
Ch	Hidrocarburos
Cd	Cadmium
JP5	Combustible para aviones
AV	Gas Combustible para aviones
PCP	Penta clorofenol
Pb	Plomo

## CUADRO N° 2

### Panamá: Sustancias potencialmente peligrosas en sitios militares de EE.UU.

Sitio	Dirección	Localidad	Sustancias
Campos de tiros	49,726 acres (19,890 hectáreas):	Emperador, Piña, Chiva Chiva, Davis, Kobbe, Balboa Oeste (6)	UXO, restos de ejercicios, Pb, PCP, metales pesados, combustibles sólido, chatarra, etc.
Manejo de desechos: (vertederos, rellenos, crematorios, sépticos)	60-100 ton/día de desechos sólidos	Chiva Chiva. "Red Tank" (desconocida)	Asbestos, PCB, disolventes, toxinas, cresoles diversos. Tóxicos municiones, explosivos, chatarra, desechos clínicos, radiactivos, exóticos
Depósitos: a) Combustible líquido b) Municiones (almacen, abastecimiento, transferencia) c) Otros materiales	2,582,348 barriles.	Curundú, Clayton, Davis, Espinar, Kobbe, Sherman, Quarry Heights, Albrook, Howard, Gatún, Rodman (12)	Ch, JP5, AV Gas, JP4, Kerosén, disolventes (fugas y dispersión)
Comunicaciones: (radar, radio, antenas)	162,400 pies cuadros (pc)	Corozal, Amador, Clayton, Davis, Espinar, Kobbe, Sherman, Gamboa, Summith, Quarry Heights, Rodman, Farfan, Albrook (11)	PCB, Chatarra electrónica, Pb, Cd
Mantenimiento y reparación:  a) Terrestre b) Área (pistas y pavimentos) c) Marítimo (puertos, atracaaderos, muelles)	652,600 pc  653, 300 pc  20,000 pc	Corozal, Rodman, Kobbe, Espinar, Clayton, Albrook, Howard, (Sherman) (7)  Rodman, (Sherman, Davis) (1-3)	Ch, metales pesados, disolventes, chatarra, Ch, Pb, disolventes, chatarra PCB, Pb, Cd, metales pesados, disolventes, cresoles, etc

Fuente: USDOD: *Panama Canal Treaty Implementation Plan.*



---

# VII

## **ASPECTOS TÉCNICOS, OPERATIVOS Y ALTERNATIVAS AL CANAL DE PANAMÁ**

# 1. MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL CANAL DE PANAMÁ\*

*Carlos O. Moreno*

## **I. Antecedentes**

La idea de construir un canal a través del istmo de Panamá se remonta a 1524 cuando el Rey Carlos V de España ordenó los primeros estudios topográficos, con miras a determinar la factibilidad del proyecto. Desde esta primera idea, transcurrieron más de tres siglos antes de que los franceses emprendieran el gigantesco proyecto, con tan poca suerte, que después se vieron derrotados por las enfermedades del área, además de los problemas económicos.

En 1903, aparece en el panorama de la construcción de la obra los Estados Unidos, los cuales después de firmar con la República de Panamá, el Tratado de 1903, emprenden la tarea de finalizar la obra, previa compra de los derechos y propiedades de la Compañía del Canal Francés, por un monto de \$40 millones.

Las dos acciones que garantizaron a los Estados Unidos el éxito en su empresa fueron: haber procedido al saneamiento del área de trabajo y programar todo el transporte del material procedente de la excavación por medio del ferrocarril.

La construcción del Canal entrañó enormes problemas de ingeniería para esa época, tales como; la excavación del cauce a través de la división continental, la construcción de la represa de tierra más grande hasta ese entonces, el diseño y construcción de las más gigantescas esclusas y compuertas jamás concebidas, además de la solución de enormes problemas ambientales.

Al cabo de 10 años de esfuerzo titánico la obra fue terminada a un costo aproximado de \$387 millones, dándose el primer tránsito oficial el 15 de agosto de 1914.

Ahora más de 77 años después del primer tránsito oficial de océano a océano a través de la vía acuática, los Estados Unidos y Panamá desarrollan

una relación binacional a fin de llevar a cabo la administración, operación y defensa del Canal.

Bajo el amparo del Tratado del Canal de Panamá de 1977, el canal seguirá funcionando hasta finales de siglo mediante acuerdos destinados a incrementar los lazos de amistad y cooperación entre los dos países.

## **II. Aspectos administrativos y económicos**

El Canal de Panamá es administrado por una agencia del gobierno de los Estados Unidos, creada por el Tratado del Canal de Panamá, la cual se denomina «Comisión del Canal de Panamá».

Esta Agencia durante la vida del Tratado tendrá una Junta Directiva que la regirá, la cual a partir del año 1990, consta de un administrador panameño y un subadministrador estadounidense. La Junta tiene un total de 9 miembros de los cuales 4 son panameños y el resto estadounidenses.

La Comisión del Canal trabaja en la actualidad con un presupuesto anual del orden de los 500 millones de dólares, para hacer frente a todas las operaciones canaleras.

Estos fondos deben ser generados por los peajes y el cobro de los servicios canaleros ya que de acuerdo a las leyes de los Estados Unidos, no se pueden apropiar fondos federales para subsidiar la empresa canalera, sin la autorización del Congreso.

En la actualidad las tarifas de la Comisión para el tránsito de barcos se dividen en tarifas para barcos con carga, la cual es de \$2.01 por tonelada del Canal de Panamá y de \$1.60 para barcos en lastre o sin carga.

Para determinar el costo que un buque deberá pagar para transitar el Canal de Panamá, la Comisión usa una medida de volumen denominada «Tonelada neta del Canal de Panamá» la cual equivale a 100 pies cúbicos. A cada barco se le asigna un tonelaje en base a sus dimensiones de diseño, por lo que cada barco pagará, cada vez que pase por el canal, la misma cantidad de dinero dependiendo solamente de que si la travesía la realiza cargado o en lastre.

En 1991 el Canal de Panamá registró un total de 12,763 tránsitos de barcos de más de 300 toneladas netas, las cuales produjeron ingresos del orden de los 374.63 millones en conceptos de peajes.

### **III. Aspectos técnicos y de operación**

El Canal de Panamá tiene una longitud de 80 km. medido de aguas profundas del océano Atlántico a aguas profundas del océano Pacífico. A pesar de haber sido excavado en la parte más estrecha del istmo, el lugar por donde cruza la división continental originalmente estaba a más de 100 metros sobre el nivel del mar.

El Canal está orientado en dirección noreste a suroeste, estando la entrada en el Atlántico a 43 km. al oeste de la entrada del Pacífico.

Una nave al entrar al Canal de Panamá en el lado del Atlántico, recorre un trecho a nivel del mar de aproximadamente 10 km. de longitud y 152 metros de ancho. Esta parte del cauce atraviesa un manglar que se encuentra en muchos lugares a poca altura sobre el nivel del mar. Las naves ascienden entonces 26 metros a través de las cámaras de las esclusas de Gatún, las cuales tienen cada una 304.8 metros de largo por 33.52 metros de ancho, revirtiéndose el proceso en un descenso hacia el océano Pacífico a través de las esclusas de Pedro Miguel y Miraflores en el lado Pacífico. Después de haber navegado a través de 50 km. en el lago Gatún, un esclusaje sencillo lo hace descender 9.5 metros al nivel del lago Miraflores. Continuando la travesía por 1.5 km., el barco entra entonces en la esclusa de Miraflores y a través de 2 cámaras desciende 16.5 metros más hasta alcanzar el nivel del océano Pacífico.

En cada cámara se encuentran juegos de 2 compuertas que permiten sellar las cámaras. Estas compuertas tienen un ancho de 20.39 metros y un espesor de 2.13 metros. La altura de las compuertas varía de acuerdo a su localización en el Canal, variado de 14.66 hasta 25 metros. El peso de ellas oscila de acuerdo al tamaño desde 440 a 770 toneladas.

Adicionales a las compuertas fijas, existen 2 compuertas flotantes, llamadas «Caisson» las cuales son sumergibles y son usadas para poder secar las cámaras adyacentes al mar o a los lagos y poder realizar reparaciones de estas cámaras y de sus otras compuertas.

Las esclusas del Canal de Panamá necesitan para cada esclusaje una cantidad equivalente a 52 millones de galones de agua, los cuales son vertidos al océano cada vez que un barco termina su tránsito. Se necesitan entre 8 a 16 minutos para poder llenar las cámaras, dependiendo si se usan en el

proceso, independientemente o combinadas, las alcantarillas centrales y las laterales.

Cada juego de esclusas tiene dos alcantarillas que le dan servicio, una que corre por la pared central y una a cada lado en las paredes laterales. De estas alcantarillas principales, en cada cámara salen, en forma perpendicular a las alcantarillas principales, 10 juegos de alcantarillas laterales que desembocan en el piso de las cámaras a través de huecos de 1.30 metros de diámetro. A través de estos 100 huecos distribuidos en el fondo de las cámaras es por donde entra el agua que las inunda.

El agua que utiliza el Canal de Panamá proviene de los lagos Madden, Gatún y Miraflores.

El lago Madden tiene una capacidad de almacenamiento de alrededor de 154,799 millones de galones y su elevación puede ser variada entre 252 y 200 pies mínimo, ya que bajo los 200 pies el agua se reserva para uso municipal.

El lago Gatún generalmente oscila entre los 87 y 82 pies de elevación y su capacidad de almacenaje asciende a 137,813 millones de galones. La restricción a 83 pies garantiza un calado a los barcos de 38 pies, sin embargo se puede restringir el calado a 37 pies lo que aumenta la cantidad de agua utilizable del lago a un total de 171,208 millones de galones.

El lago Miraflores es mucho más pequeño, su elevación puede ser variada entre 55 y 53 pies lo que resulta en una capacidad de almacenaje de 975 millones de galones.

El Canal de Panamá tiene una profundidad mínima de 42 pies en el área del lago Gatún cuando este está a una elevación de 82 pies, lo que permite que siempre haya 5 pies de agua entre el fondo y la quilla del barco, a fin de garantizar la seguridad del mismo.

Por su significado histórico, la parte más interesante del canal es el corte Culebra o Gaillard. Este sector tiene 15 kilómetros de largo y fue excavado en su mayor parte sobre roca sólida. Fue aquí donde se llevó a cabo la excavación principal y en donde ocurrieron enormes derrumbes durante la construcción y después de la apertura del Canal.

Solamente la excavación del corte ascendió a la suma de 230 millones de yardas cúbicas. Posteriormente cuando se procedió a ensanchar el

corte en el año de 1970, de los 300 pies de ancho que originalmente tenía a 500 pies, se excavaron 50 millones de yardas cúbicas adicionales. El corte ha tenido derrumbes enormes que han significado la remoción de tierra del cauce hasta por la cantidad de 35 millones de yardas cúbicas.

El corte en la actualidad impone restricciones al tránsito de barcos grandes en ambas direcciones al mismo tiempo, por lo que requiere ser ensanchado a fin de que los barcos puedan transitar en ambos sentidos a un mismo tiempo, condición esta que permitiría aumentar la capacidad de la vía en un total de hasta 8 tránsitos adicionales diarios.

#### **IV. Servicios de apoyo a la operación del Canal de Panamá**

La operación del Canal requiere de servicios de apoyo que garanticen el eficiente servicio de la vía, entre estos servicios de apoyo se encuentran los remolcadores y las locomotoras. Los primeros son diseñados especialmente para el servicio en el Canal, teniendo los más nuevos la capacidad de moverse en cualquier dirección lo que les permite asistir barcos en los puertos, y en el corte, bajo las más severas condiciones. Su costo aproximado es de \$3.8 millones por unidad y en la actualidad hay un total de 19. <sup>(1)</sup>

Las locomotoras o mulas son elementos importantísimos en la operación de mover un barco a través de las esclusas. Ellas controlan el navío todo el tiempo a fin de evitar accidentes contra las paredes o las compuertas de las esclusas. Un mínimo de 4 locomotoras y un máximo de 8 son usadas en asistir cada barco a través de las esclusas. Estas locomotoras controlan los barcos a través de cables que son recogidos en un tambor giratorio llamado malacate, una especie de «Winche» que desarrolla hasta 75,000 lbs. de fuerza de arrastre. Estas «mulas» son usadas en la operación de arrastrar

---

<sup>(1)</sup> En 1997 la Comisión del Canal de Panamá aprobó aumentar la flota de remolcadores de la cantidad actual a 24 unidades para el año 2,002. Esto permitirá al Canal operar a la capacidad sostenible máxima de 42 tránsitos al día cuando sea necesario, a la vez que ofrecerá una mayor flexibilidad para programar el mantenimiento de la flota y mejorará la capacidad de respuesta ante una emergencia (nota del editor).

el barco y su velocidad no sobrepasa 3 millas por hora, pero una vez terminado el trabajo al regresar al lugar de inicio de la operación pueden desarrollar hasta 9 millas/hora. Cada una de estas unidades tiene un costo de más de un millón de dólares razón por la que su vida útil se estima en más de 30 años. En 1980 había un total de 65 locomotoras, en la actualidad se han adquirido un total de 10 adicionales a fin de afrontar una demanda de hasta 42 barcos por día. <sup>(2)</sup>

Las locomotoras se mueven por medio de energía eléctrica que les es suministrada por una especie de riel que corre paralelo a las vías. En la parte central de la vía corre un riel dentado en el cual embona un engranaje que es el que controla la velocidad de la máquina y a la vez le da estabilidad y resistencia al volteo.

## **V. Mantenimiento del Canal de Panamá**

El Canal de Panamá se caracteriza por tener una vastísima diversidad de equipos que requieren diferentes programas de mantenimiento a fin de lograr que el conjunto de ellos logren que la vía trabaje eficientemente. En principio podemos distinguir dos grandes ámbitos en lo que a mantenimiento se refiere; así tenemos un programa de mantenimiento de equipo e instalaciones y un programa de mantenimiento del Canal en sí.

Dentro del programa de mantenimiento de equipos e instalaciones debemos separar 2 subgrupos que son: mantenimiento de equipos y mantenimiento de instalaciones. Entre los programas para mantener instalaciones podemos mencionar los siguientes:

### **1. Programa de mantenimiento del sistema de rieles**

La función primordial de este sistema es la de permitir el movimiento de las locomotoras que tiran de los barcos que transitan las esclusas. Este sistema está formado por dos rieles de rodaje, un riel que está colocado en

---

<sup>(2)</sup> Hasta 1997 existía un total de 82 locomotoras en funcionamiento; no obstante la Comisión del Canal de Panamá tiene programado la adquisición de 26 locomotoras nuevas para así aumentar la flota existente de 82 a 108 unidades, lo cual incrementará al máximo la capacidad de naves por las esclusas del Canal. (Nota del editor)

el centro de los dos rieles antes mencionados con unas ranuras especialmente diseñadas que permiten que una rueda de engranaje situada debajo de las locomotoras, desarrolle la fuerza de tracción necesaria para el movimiento de las locomotoras y finalmente un riel conductor de electricidad que es donde se alimentan las locomotoras.

Debido al aumento de tamaño de los barcos que transitan el Canal, la fuerza que ejercen las locomotoras sobre el riel de rodaje más cercano a la cámara de la esclusa ha sido más deteriorado. Esto ha dado lugar a que la Comisión del Canal esté desarrollando un programa de reposición de 36,000 pies de rieles (10.97 km) el cual deberá ser desarrollado en varios años a un costo de B/. 3 millones. Este programa se ejecuta a un ritmo de aproximadamente 10,000 pies/año con una cuadrilla de 150 hombres. Dado que hasta que no se terminó de reemplazar el riel de rodaje cercano a la cámara, no se pudo comenzar a reparar el riel de tracción, este programa se inició recientemente, se están efectuando estudios preliminares para determinar la magnitud del trabajo a realizar en este renglón.

Con referencia al riel conductor de electricidad se están efectuando experimentos con nuevos diseños y nuevos materiales a fin de conseguir un dispositivo que resista eficientemente las arduas condiciones de trabajo. A la fecha se han instalado alrededor de 5,000 pies del nuevo tipo del riel conductor de electricidad en una primera fase experimental.

## **2. Programa de mantenimiento de locomotoras**

Las locomotoras que posee el Canal de Panamá en la actualidad son un total de 75 locomotoras, las que son reacondicionadas totalmente de acuerdo a una programación preestablecida, la que varía sin embargo, de acuerdo a la localización de la máquina. Así por ejemplo las locomotoras ubicadas en Gatún son reparadas totalmente cada 16 años, en Miraflores cada 15 años y en Pedro Miguel cada 20 años. Ahora bien, dentro de estos periodos de reparación total, las locomotoras le son reparadas sus dos elementos principales con mayor regularidad, los cuales son la unidad de tracción y el malacate o Winche. Estos dispositivos son renovados totalmente entre periodos que oscilan entre 4 años y 10 años para la primera y entre 8

y 20 para el segundo año dependiendo de la esclusa en que esté ubicada la máquina.

### **3. Mantenimiento de compuertas**

A lo largo de todas las esclusas existen 92 compuertas las cuales son programadas para reparaciones totales cada 25 ó 30 años. Para una reparación completa, la compuerta es removida por medio de la Grúa Hércules, que es la única maquinaria en el país capaz de mover estas estructuras, y luego llevadas flotando al dique seco donde es sometida a una reparación programada. Es importante destacar que la capacidad de la Grúa Hércules es de 250 toneladas solamente. En consecuencia, para levantar aún la más liviana de las compuertas, esta tiene que ser llenada con aire en sus cámaras de flotación a fin de que tenga capacidad de flotar y puedan ser manejadas entonces por la grúa.

La reparación de las compuertas se realiza continuamente en grupos de 4 y este trabajo generalmente se inicia en el mes de noviembre finalizando en marzo, esto nos indica que cada compuerta toma alrededor de un mes y una semana para ser totalmente reparada a un costo aproximado de B/. 0.5 millón.

Dentro del programa se incluyen los «caisson» que como mencionamos anteriormente son dos compuertas flotantes sumergibles que son usadas únicamente en las esclusas adyacentes al lago Gatún y Miraflores para efectuar reparaciones en estas esclusas.

Estas compuertas que son 2 en total son reparadas en 25 años.

Recientemente se terminó la reparación total del caisson la N° 2 a un costo de B/. 1.5 millones después de un trabajo que tomó 6 meses realizar.

### **4. El programa de mantenimiento de las esclusas**

En general depende de las condiciones en que en un momento dado se encuentren los elementos que la forman. Estas son sometidas a inspecciones periódicas que determinan el estado de las válvulas cilíndricas, y las válvulas de vástago, que son elementos para el control del flujo de agua situadas en las alcantarillas, de las compuertas y demás elementos que forman las esclusas. En base a los resultados de estas inspecciones se programa la

reparación total de los elementos en cuestión, generalmente cada 10 años tratándose de que esta reparación coincida con períodos de poco tránsito en el Canal ya que para ella, es necesario poner fuera de servicio la esclusa. El proceso de remover una válvula cilíndrica o de vástago es lento y laborioso, razón por la cual estos elementos nunca son reparados parcialmente sino que son sometidos a una renovación completa, cuando no son cambiados por elementos totalmente nuevos.

### **5. Programa de mantenimiento de equipo flotante**

La Comisión del Canal de Panamá posee una gran variedad de equipo flotante entre el que encontramos, lanchas, remolcadores, grúas, barcazas de volteo, dragas. Todo este equipo está sometido a programas de mantenimiento preventivo y mantenimiento total. Así vemos que un programa de mantenimiento y reemplazo de las lanchas, que prestan servicio en el Canal costó en el año 1991 alrededor de B/. 1.93 millones. La draga de succión Mindi, le fue transformada su maquinaria movida a base de vapor a equipo de diesel eléctrico a un costo de B/. 7.0 millones.

### **6. Programa de mantenimiento de cauce**

El Canal de Panamá en la actualidad enfrenta tres grandes problemas, que deben ser permanentemente solucionados para permitir su continuo funcionamiento. Estos problemas son: en primer lugar, la sedimentación que constantemente sufre el Canal por efecto de mareas y erosión de la cuenca; en segundo lugar se presenta la proliferación de malezas acuáticas las cuales de no ser controladas obstaculizaría totalmente la navegación, y en tercer lugar, enfrentamos los derrumbes que eventualmente se presentan y que en un momento dado, dependiendo de su magnitud podrían paralizar el tránsito por la vía. La División de Dragas es la oficina de la Comisión del Canal encargada de controlar y solucionar estos problemas.

En cuanto a dragado, fue la división de dragas la que realizó el trabajo de ensanche del Corte Culebra de 300 a 500'(pies). Incluye esta parte del trabajo además, trabajos rutinarios de dragado del cauce por causa de sedimentación de la línea central del prisma del Canal, a fin de mejorar cursos que en la actualidad son peligrosos para la navegación. En el presente

existen en la división 3 dragas que prestan los servicios. Dos son dragas de cucharón a saber: la draga Cascada y la draga Rialto M. Christensen, esta última adquirida hace alrededor de 15 años a un costo de \$6 millones. Estas dragas son usadas principalmente en trabajos de tipo que requieren excavación de tierra y rocas. Para los trabajos de mantenimiento rutinario que requiere el Canal por efecto de la sedimentación que recibe el cauce, se usa la draga de succión Mindi, la cual es una draga que solo puede trabajar con materiales suaves tales como arcilla, y sedimentos de arena.

La sección de control de malezas acuáticas tiene a su cargo la ejecución de un plan continuo de trabajo que tiene como fin el evitar la proliferación de lirios acuáticos, jacinto de agua e *hydrillas* las cuales son plantas que crecen en forma abundante en el lago y que de no controlarse podrían inclusive llegar a detener la navegación. Para este trabajo se utilizan aerobotes y lanchas que constantemente riegan sulfato de cobre en cristales, substancia esta que controla el crecimiento de las *hydrillas*. Esto se hace por medios manuales y mecánicos y es un trabajo permanente a través de todo el año.

Para controlar la proliferación de los lirios acuáticos y el jacinto de agua se usan medios tales como establecimiento de barreras a fin de retener en áreas específicas estas malezas para que luego estas sean recogidas por medios mecánicos o manuales.

En el control de malezas acuáticas, se han desarrollado además algunos programas tales como implementar peces y otros animales herbívoros tales como el manatí, sin embargo, a la fecha estos programas no han tenido mayor éxito.

La División de Dragas controla también los servicios de grúas, así como el mantenimiento de las mismas. Las principales piezas de este tipo de equipo son el bote grúa Goliat y la Grúa Hércules, la cual fue construida durante la primera guerra mundial y desde entonces ha venido prestando servicios en el Canal, principalmente para mover las compuertas cuando éstas van a ser separadas, o ayudando en el rescate de barcos hundidos en aguas del Canal.

El 3er problema que mencionamos son los derrumbes que ocurren en

las laderas del Canal. Para solucionar este problema la Comisión posee 2 dragas de cucharón que trabajan en combinación con las barcazas de volteo en forma alterna, a fin de darles constante mantenimiento preventivo.

Por último otra de las divisiones que presta apoyo efectivo a la operación del Canal, es la División Industrial, la cual se encarga de la ejecución de labores tales como elaboración de piezas de repuesto para los equipos del Canal, y el mantenimiento y reconstrucción de compuertas, remolcadores, locomotoras, grúas y cualquier otra pieza de equipo que no pueda ser tratada en los pequeños talleres de las esclusas.

Finalmente tenemos la Oficina de Control de Tráfico Marino, la cual podríamos decir es el cerebro del Canal. En esta oficina se recibe toda la información de los barcos que han llegado o que están llegando al Canal. Así se programa por medio de un computador el tránsito de las naves y posteriormente se le da seguimiento a los mismos durante su movimiento a través de la vía.

Esta oficina es la que suministra la información básica que sirve para desarrollar los controles estadísticos de la Comisión en cuanto a carga, peajes, etc.

## **2. INFORME FINAL DE LA COMISIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS AL CANAL DE PANAMÁ\***

### **Establecimiento y Propósito de la Comisión**

En 1985 los gobiernos de Panamá, Japón y los Estados Unidos formaron la Comisión de estudio de las Alternativas al Canal de Panamá (la Comisión) como una organización internacional, cuya responsabilidad iba a ser determinar, si la hubiere, alguna alternativa o mejora -marítima o terrestre- para el actual Canal de Panamá, que pudiera ser ejecutada para responder a las demandas del comercio mundial en el Siglo XXI. Esto surgió de un compromiso contraído en el Artículo XII del Tratado del Canal de Panamá de 1977.

Tal como fue formada por los gobiernos miembros, la Comisión ha funcionado con una Junta de Comisionados, como la entidad encargada de formular las políticas de la Comisión de Estudio (CAS), y una Secretaría Ejecutiva, como brazo ejecutor encargado de la implementación técnica. Cada gobierno miembro estaba representado en la Junta por un Comisionado y hasta por tres Comisionados Suplentes; cada gobierno también mantenía una delegación permanente en la Secretaría Ejecutiva, de hasta cuatro delegados.

### **Implementación del estudio de la Comisión**

Durante los primeros cinco años, los esfuerzos de la Comisión estuvieron dirigidos hacia la formalización de reglas de procedimiento y otras reglamentaciones.

Durante esta fase se consideraron e identificaron los elementos claves que caracterizaron el concepto de ingeniería de las alternativas. SINBOL llevó a cabo estudios preliminares de antecedentes. Se hizo una investigación de la literatura para identificar los elementos claves a ser empleados en los

---

\* Declaración Conjunta de los Comisionados, 20 de septiembre de 1993.

estudios de la **Fase I**. Los elementos identificados, llamados los conceptos principales de las alternativas al canal son: nivel del agua en el lago Gatún, el barco de diseño, mejoras en los canales de ruta y manejo del número de vías. La fase de preselección fue una especie de anuales de sensibilidad con respecto a estos conceptos principales y, hasta donde pudieron ser definidos inicialmente, los beneficios y costos de cada alternativa.

El Estudio se dividió en áreas específicas de investigación, llamadas componentes. La responsabilidad de ejecutar estos componentes fue asignada por medio de licitaciones a contratistas privados, organizaciones sin fines de lucro, universidades y organizaciones profesionales aprobadas por la Junta.

Los componentes del estudio de la Fase I suministraron la información necesaria para llevar a cabo el análisis de preselección. Los tres componentes de la FASE I fueron: Características de la Operación y Evaluación de la Capacidad (COEC), Estudios de Ingeniería y Estimados de Costos (IEC) y Proyecciones de Tráfico y Mercaderías (PTM).

Para agilizar estos componentes del estudio, se propusieron e introdujeron parámetros consistentes sobre la base de disponibilidad de fuentes de información. Cuando no se contaba con suficientes datos e información, se hicieron proyecciones para ajustar la comparación de las alternativas dentro de un nivel de análisis.

Las alternativas no relacionadas con agua (oleoducto transístmico, ferrocarril, carretera, centro de trans-embarque, etc.), fueron tratadas como complementarios a las alternativas relacionadas con agua, para estudiarlas solamente en aquellos casos en donde fuera requerido o deseable tal sistema y en conexión con una alternativa marítimamente seleccionada previamente como la mejora preferible.

Durante esta etapa, como parte de la recolección de antecedentes, el contrato para la ejecución de un inventario Biológico de AB-IB en ciertas áreas de Panamá (otorgado en abril de 1992) continuó su ejecución dentro del período del post pre-selección. Este componente fue diseñado para obtener información básica para evaluar impactos ambientales en el área del proyecto que, en la época de la negociación del contrato, estaba limitar el actual Canal de Panamá y áreas adyacentes, debido a limitaciones de

tiempo y de presupuesto, el AB/IB no cubrió toda la Ruta 10 propuesta para una alternativa del canal a nivel. Cuando sus resultados fueron presentados, se usaron para los componentes del estudio sobre Análisis Ambiental e Impacto sobre Panamá fueron ejecutados durante la Fase III.

Para concluir la preselección en Julio de 1992, SINBOL hizo una presentación de los resultados de su trabajo, y las tres Delegaciones a la Secretaría también presentaron sus comentarios sobre la preselección a la Junta de Comisiones, más tarde, el 24 de Julio de 1992, la Junta seleccionó dos alternativas para ser sometidas al estudio de factibilidad, como sigue:

- ° una alternativa de esclusas de nivel de una o dos vías con capacidad para barcos de diseño de 150,000 DWT ó 200,000 DWT; y
- ° una alternativa de canal a nivel de una sola vía, con capacidad para barcos de diseños de 250,000 DWT.

Ambas alternativas serían operadas conjuntamente con el canal existente, incluyendo la ampliación del Corte Gaillard. Con la decisión de la Junta de seleccionar las alternativas mencionadas arriba por su estudio en más detalle, las variantes restantes fueron eliminadas, y el estudio continuó con la segunda etapa.

## **Fase II**

En la segunda fase del Estudio, se llevaron a cabo los siguientes componentes del Estudio, fundamentalmente para examinar en detalle las alternativas escogidas:

- ° Características de la Operación y Evaluación de la Capacidad (COEC)
- ° Estudios Preliminares de Ingeniería y estimado de Costos (IEC).
- ° Proyecciones de Tráfico y Mercaderías (PTM).

El componente PTM revisó las predicciones preliminares de tráfico, volúmenes de carga, datos de costos de transporte, tendencias proyecciones de tamaño de buque y distribución, que habían sido presentados durante la **Fase I**. El año base para el estudio fue 1990 y los períodos escogidos para hacer las predicciones, fueron los años 2020 y 2060. Los resultados de este componente son incluidos como tabla I (ver adjunto).

El componente COEC se concentró en una revisión del modelo usado en la preselección, con el fin de acomodar las operaciones, entre otras cosas, relativa al canal a nivel paralelo operado simultáneamente con el actual canal, y la operación de una sola vía en el Corte Gaillard.

El componente IEC suministró descripciones principales de cada una de las mejoras preseleccionada; condiciones generales de ingeniería; trazados esquemáticos; planes para manejo de agua y mareas; excavación para la construcción y necesidad de dragado; la naturaleza, ubicación y tipo de las estructura; equipo mecánico y otro tipo e instalaciones incidentales necesarias para las alternativas; y cronogramas de construcción y estimados de costo para cada una.

Se pretendía que estos tres estudios suministraran información tan precisa sobre proyección, capacidad y costos como fuera posible, y suministrarán los datos básicos para realizar un análisis de costos-beneficios para el Estudio de Factibilidad (**Fase III**). Se hicieron todos los esfuerzos posibles para la interacción entre los contratistas de los tres componentes que pudiera ser útil para cualquier otro.

Durante los estudios de la **Fase III**, se propuso y se acordó que las alternativas de Esclusas de Nivel Alto, con una sola vía en el Corte Gaillard para barcos de 150,000 DWT y 200,000 DWT, y una aproximación de una sola vía para la alternativa de canal a nivel fueran estudiadas en estudios de COEP y IEC. Los resultados de estos estudios, resumidos por la Comisión, se han incorporado en la Tabla 2 (Ver adjunto II).

El trabajo de los contratistas de los componentes fue sustancialmente completado el 7 de julio de 1993. Es esa fecha, los resultados de los componentes se pusieron a disposición de SINBOL para que los usaran en la preparación de un informe de factibilidad.

### **Fase III**

Como primer paso de las **Fase III**, y basándose en la decisión de la Junta, así como también reflejando información obtenida de los componentes del estudio, la Secretaría Ejecutiva con la ayuda de SINBOL, revisó y finalizó los términos de Referencia (TOR) para los restantes componentes del Estudio:

- ° Esquemas Financieros, análisis financiero y arreglos gerenciales. (EF/AF/AG).
- ° Antecedentes biológicos e Inventario biológico (una adición en alcance para este estudio que ya había sido contratado);
- ° Análisis económico y Análisis de impacto sobre los usuarios (AEAIU);
- ° Análisis ambiental (AA); y,
- ° Análisis del impacto sobre Panamá

Basados en datos suministrados por los estudios PTM y IEC en conjunción con los COEC, el EF/AF/AG y el AEAIU, los contratistas de los componentes llevaron a cabo su análisis financiero y económico respectivamente. Durante la revisión de documentos y preparación de los estudios, hubo una consulta e interacción contable entre los contratistas.

El componente del estudio sobre EF/AF&AG sirvió para evaluar la factibilidad de las alternativas basadas en diferentes análisis financieros y estructuras de peajes, y para recomendar las formulaciones de los arreglos gerenciales más adecuados, así como las estructuras de peajes para las dos alternativas. El AEAIU también analizó el impacto de las operaciones de ambas mejoras sobre los usuarios del canal, a nivel mundial.

En los Estudios de los componentes EF/AF/AG, se optimizó las alternativas de Esclusas de Nivel Alto y Canal a Nivel, para maximizar los beneficios de cada uno de ellos. Ambos estudios también fueron diseñados para dar una recomendación en cuanto a factibilidad. Estos resultados han sido incorporados en la Tabla 2 (ver adjunto II).

El componente de estudio Análisis Ambiental (AA), suministró una evaluación de los efectos potenciales sobre el ambiente, asociados con cada una de las alternativas. El propósito del análisis fue revisar la información biológica disponible, evaluar los impactos ambientales anticipados en cada una de las alternativas, identificar datos faltantes, y recomendar medidas de mitigación y estudios ambientales adicionales si fuere necesario. Este componente del estudio también identificó impactos comunes a las alternativas de manera independiente.

El ISP calificó y cuantificó los efectos probables e impactos de las alternativas preseleccionadas sobre Panamá y la región del proyecto. El componente fue diseñado para completar datos del componente del Estudio AEUAIU. El ISP identificó y analizó los principales impactos discriminantes sobre Panamá, presentados por las dos alternativas seleccionadas.

El Análisis de factibilidad, basado en los datos suministrados en los informes de los contratistas de los componentes del Estudio, fue terminado por SINBOL el 15 de septiembre de 1993. (ver informe de factibilidad). El informe incluye todos los estudios, desde su informe inicial hasta el análisis final y formula recomendaciones para estudios más detallados antes de que se inicie cualquier proyecto. Los resultados finales y las recomendaciones de esta Comisión son en parte tomadas de ese informe, especialmente en lo que respecta y en la medida en que este caracteriza las actividades globales y las conclusiones de los contratistas de los componentes.

#### **Fase IV**

Este informe constituye la **Fase IV** del estudio de las Alternativas al Canal de Panamá.

Como resultado de este esfuerzo, todos los documentos e informes han sido mantenidos en un Centro de Información, el cual deberá continuar existiendo con el fin de suministrar acceso libre al público en general, la comunidad comercial y para ser usado en cualquier estudio futuro. Las solicitudes de copias de los informes de la Comisión para el estudio de las Alternativas al Canal de Panamá.

#### **Recomendaciones**

Basándose en las conclusiones detalladas y reconociendo la importancia del Canal de Panamá para el comercio mundial y su importancia cada vez mayor para Centro y Sudamérica, los Comisionados para el Estudio de las Alternativas al Canal de Panamá, por consenso, concluyen y recomiendan lo siguiente:

1. El actual Canal de Panamá, con la ampliación del Corte Gaillard, parece estar en condiciones de responder a la demanda del comercio marítimo internacional hasta el final de la segunda década

- del Siglo XXI. Sin embargo, antes del año 2000, deben tomarse algunas medidas para prepararse para el tiempo en que el tráfico proyectado no pueda ser atendido por el actual Canal de Panamá.
2. Deben realizarse futuros estudios para establecer con firmeza, cuando la mejora será necesaria, a fin de comenzar a planificar los estudios ambientales requeridos para los trabajos finales de diseño de ingeniería y el inicio de la construcción.
  3. Durante el período en que sea necesario introducir mejoras en el actual Canal de Panamá con la ampliación del Corte Gaillard, se deben dar consideraciones del tercer juego de esclusas, de nivel alto, con capacidad para buques de 150,000 DWT.
  4. Además de los resultados antes indicados, las conclusiones siguientes, cada Comisionado podrá someter sus recomendaciones a su respectivo gobierno.
  5. La República de Panamá debe mantener el Centro de Información en un local apropiado dirigido por una agencia adecuada.

### **Resultados y conclusiones**

Basándose en los resultados de los contratos de los componentes y tomando en consideración el contenido del Informe de factibilidad de SINBOL, se ha llegado a los siguientes resultados:

- ° Los resultados del Estudio indican que la alternativa de esclusas de nivel alto, con una sola vía a la altura del Corte Gaillard, operando en conjunto con el actual Canal y capaz de acomodar barcos de 200,000 DWT, podría ser marginalmente factible.
- ° Los resultados del Estudio indican que el canal a nivel de una sola vía operando en conjunto con el actual Canal de Panamá y con una capacidad para barcos de diseño de 250,000 DWT, no sería factible de considerar como alternativa viable para el Canal de Panamá.
- ° Los resultados del Estudio indican que no requiere ninguna mejora antes del final de la segunda década del Siglo XXI, ya que el Canal de Panamá, con el proyecto de ampliación del Corte Gaillard, es capaz de atender la demanda por lo menos hasta esa fecha.

- ° Los resultados del Estudio indican que la alternativa de esclusas de nivel alto con una sola vía en el Corte Gaillard, operando en conjunto con el actual Canal de Panamá, y capaz de acomodar barcos de diseño de 150,000 DWT, sería la más efectiva mejora.
- ° Antes de la implementación de cualquier proyecto, deberán llevarse a cabo investigaciones adicionales, especialmente en las áreas de impacto sobre el ambiente y condiciones geomórficas y naturales, así como estructuras de peajes con un escenario que de más énfasis a las necesidades de los usuarios, ya que no hubo tiempo suficiente para hacerlo durante el período de vigencia de la Comisión.
- ° Debido al lapso de tiempo entre este Estudio y la necesidad de una mejora, la mayoría de los estudios de factibilidad tendrían que ser actualizados para tomar en consideración las condiciones del mundo comercial, financiero y económico imperantes.