

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO  
NO AUTORIZADO PARA USO PÚBLICO

**AGENDA**

AT-693Rev.  
23 agosto 1985  
Original: inglés

AL: Directorio Ejecutivo

DEL: Secretario

ASUNTO: Barbados. Cooperación técnica para la preparación de los diseños finales y estudios complementarios del sistema de alcantarillado para la Costa Sur

Se acompaña para su consideración un plan de operaciones de cooperación técnica de recuperación contingente con el Gobierno de Barbados, por hasta la suma de CAN\$2.430.000 con cargo a los recursos del Fondo Canadiense para la Preparación de Proyectos de Desarrollo, para la preparación de los diseños finales y estudios complementarios del sistema de alcantarillado para la Costa Sur.

El señor Peter Kalil del Departamento de Operaciones, Sección de Preinversión (teléfono 48515), atenderá las consultas referentes a esta operación. La presentación oral de este documento está prevista para la reunión de la Comisión General del 11 de septiembre de 1985.

Si hubiere acuerdo en la Comisión General con esta operación, la Administración procederá a negociar con el beneficiario el convenio correspondiente. Una vez concluidas las negociaciones, el texto de la resolución respectiva se presentará oportunamente a la aprobación del Directorio Ejecutivo.

Otra distribución:

Gerentes y Asesores  
Jefes de División  
Representante en Barbados

## BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

## NO AUTORIZADO PARA USO PUBLICO

## B A R B A D O S

Plan de Operaciones de Cooperación Técnica  
de Recuperación Contingente para financiar los Diseños Finales  
del Sistema de Alcantarillado para la Costa Sur

(TC-84-02-10-9)

**I. DATOS BASICOS**

- 1.01 Monto y términos de la contribución del Banco, y fondo: (a) Costo total del proyecto: estimado en el equivalente de US\$1.786 millones (Can\$2.410 millones); (b) contribución propuesta del Banco: hasta Can\$1.97 millones (81,7%), sobre una base de recuperación contingente con cargo al Fondo Canadiense para la Preparación de Proyectos de Desarrollo; y (c) contribución de contrapartida local: el equivalente de US\$325.000 (Can\$440.000) (18,3%). La tasa de cambio utilizada para calcular el costo de este proyecto en dólares canadienses es US\$1,00 = Can\$1,35.
- 1.02 Objetivo: Ayudar al gobierno a realizar los diseños finales y estudios complementarios del sistema de alcantarillado público en la región de la Costa Sur de Barbados, que el país declaró prioritario a través de su Plan de Desarrollo para el período 1983-1988.
- 1.03 Participantes en el proyecto: (a) Solicitante: Ministerio de Finanzas y Planeamiento; y (b) Beneficiario y Organismo Ejecutor: Ministerio de Salud.
- 1.04 Plazos de ejecución y desembolso: (a) Plazo para iniciar la ejecución: el ejecutor seleccionará y contratará la firma consultora durante los 6 meses siguientes a la fecha del convenio; (b) Período de ejecución: 18 meses a partir de la fecha en que la firma consultora inicie su labor; (c) Plazo para la presentación del informe final: 18 meses contados desde el término del período de ejecución; (d) Plazo para la presentación de la solicitud del desembolso final: 32 meses contados a partir de la fecha del convenio; (e) Plazo para el desembolso total: 35 meses contados a partir de la fecha del convenio. Podrá establecerse un fondo rotatorio de Can\$197.000 de acuerdo con las normas pertinentes del Banco.
- 1.05 Responsabilidad dentro del Banco: En la sede (a) Responsabilidad básica: Departamento de Operaciones, Sección de Preinversión (OPS/PRI); (b) Responsabilidad técnica; Departamento de Análisis de Proyectos, División de Infraestructura, Sección de Ingeniería Sanitaria (PRA/PIN/SAN). La

Representación en Barbados tendrá la responsabilidad de supervisar la ejecución directa del proyecto, de acuerdo con las normas pertinentes del Banco.

- 1.06 Convenio: Se firmará un Convenio de Cooperación Técnica entre el Banco y el Gobierno de Barbados.
- 1.07 Clasificación del proyecto a los efectos estadísticos: (a) Sector: Saneamiento Básico Ambiental; (b) Campo de actividad: Preinversión; (c) Método de ejecución: Asesoría; y (d) Relación con préstamos: Categoría A.I.2 - Preparación de proyectos.

## II. ANTECEDENTES

### A. Antecedentes Generales de Barbados y su Economía

- 2.01 Con una superficie total de 166 millas cuadradas y una población de alrededor de 256.000 habitantes, Barbados es uno de los países con mayor densidad de población en el mundo (1.542 personas por milla cuadrada). La población se divide por partes casi iguales entre las regiones rurales y urbanas y aumenta a una tasa neta de menos del uno por ciento anual.
- 2.02 Barbados tiene una larga historia de imperio de la constitución, tras haber alcanzado el autogobierno en 1961 y la independencia en 1966. Desde entonces, Barbados ha logrado el desarrollo económico con estabilidad política y social. La distribución de ingresos en el país es relativamente pareja y los servicios de salud, educación y bienestar social comparativamente son buenos, a pesar de una escasez de vivienda adecuada y la existencia de un desempleo persistente.
- 2.03 El país posee recursos naturales muy limitados. El suelo, la topografía y las condiciones de pluviosidad han llevado en el sector agrícola a la concentración tradicional en la producción de azúcar. Aunque no se conoce la existencia de yacimientos de metales, se procede a una intensa explotación de los recursos de petróleo y gas natural, hasta el punto de que hacia fines de 1984, esos recursos cubrían alrededor de la mitad de la demanda doméstica de energía, en comparación con un 40% un año antes y un 25% en 1982. Quizá el patrimonio más valioso del país lo constituyan sus playas y su clima, que atraieron en 1979 una cifra record de aproximadamente 371.000 turistas.
- 2.04 La apertura de la economía barbadense y su profunda dependencia del turismo y de las exportaciones de azúcar, la tornaron altamente vulnerable a las condiciones económicas internacionales y a las fluctuaciones registradas en los precios del mercado internacional del azúcar. Desde 1980, la recesión internacional y la caída de los precios del azúcar afectaron negativamente la economía del país, determinando que el PIB declinara (a precios del mercado) un 2,6% entre 1980 y 1981 y otro 5% entre 1981 y 1982. El PIB se recuperó en alrededor del 0,5% en 1983, cuando sólo el petróleo y la agricultura no azucarera exhibieron

un crecimiento sustancial, gracias a la influencia favorable del buen tiempo, mejores condiciones del mercado y un mejoramiento de la infraestructura del subsector de la pesca.

- 2.05 Sin embargo los principales sectores generadores de ingresos de divisas -azúcar, turismo y manufacturas- continuaron deprimidos. La producción de azúcar, que aporta alrededor de una quinta parte de las ganancias totales de divisas del país en un año, continuó declinando a razón del 5% hasta alcanzar la cifra de 25.000 toneladas, la más baja en 25 años, o alrededor de tres cuartos de la producción promedio anual de la década anterior, en parte como resultado de la persistencia de los efectos de las severas inundaciones de 1981. El turismo, que aporta más de la mitad de los ingresos anuales del país en divisas, declinó alrededor del 8,5% en términos de producto real (medido en días-turista), a pesar de que en 1982 se registró un aumento del 8% en el arribo de turistas. Esta actuación aparentemente contradictoria refleja la constante disminución de la afluencia de visitantes canadienses y europeos, debido a la recuperación más lenta de la economía de esos países y a la relativa apreciación de la moneda de Barbados, que se halla ligada al dólar de los Estados Unidos. Al mismo tiempo, el número de visitantes de los Estados Unidos - cuyos promedios de permanencia y gastos son significativamente inferiores - aumentó en 1983 más de un 50%, representando el 35% de todos los turistas, lo cual constituye un aumento pronunciado con respecto a la proporción del 25% correspondiente a 1982.
- 2.06 En 1983 el sector manufacturero continuó deprimido como resultado de la debilidad del mercado interno y de los socios comerciales de Barbados en el CARICOM, donde las devaluaciones, las restricciones para las importaciones y las demoras en los pagos debilitaron seriamente la demanda de las exportaciones manufacturadas del país. Sin embargo, la exportación de componentes electrónicos, que constituyen de lejos el artículo individual con mayor exportación, aumentó más del doble en 1983, tras un incremento del 60% en 1982, debido a la demanda creciente de los mercados no regionales, particularmente el de los Estados Unidos. Con la declinación del producto del turismo y las manufacturas y sin crecimiento real de los gastos de capital público, la construcción también se estancó. Como resultado de ello, el desempleo se elevó al 15,8% en 1983, en comparación con el 13,3% a fines de 1982.

B. El plan de desarrollo de Barbados 1983-1988

- 2.07 El Ministerio de Finanzas aprobó y difundió a principios de 1984 el "Plan de Desarrollo de Barbados 1983-1988". El plan describe los recientes acontecimientos económicos, fija objetivos para los planes, estrategias y metas y programa las inversiones públicas, tanto en términos globales como por sector, para el período señalado.
- 2.08 La estrategia global de desarrollo articulada en el Plan se concentra en la creación de una democracia estable, socialmente cohesiva y próspera, basada en los siguientes objetivos generales:

- (a) Estabilizar la situación de la balanza de pagos y hacer que la economía nacional se halle menos sujeta a las fluctuaciones de la situación económica internacional;
- (b) Lanzar una campaña contra la pobreza y mejorar las condiciones de vivienda de las familias con bajos ingresos;
- (c) Promover la producción de bienes y servicios empleando los recursos locales, con énfasis particular en las actividades relacionadas con servicios;
- (d) Adecuar la educación y los programas de adiestramiento a un mundo cada vez más tecnificado y competitivo.
- (e) Ampliar el ámbito de funcionamiento de los sectores artesanales y de pequeños negocios.
- (f) Mejorar los servicios de salud y asistencia social (alimentación, vestimenta, albergue, atención médica, empleo y esparcimiento); y
- (g) Preservar y enriquecer el acervo nacional a través de las expresiones sociales y culturales.

2.09 El programa de inversiones, cuyo total alcanza al equivalente de US\$361 millones, se desglosa por sectores de esta forma:

<u>Sector</u>	<u>Porcentaje total del gasto de capital proyectado 1983-1988</u>
Infraestructura	25%
Servicios sociales	19%
Industria	10%
Agricultura	10%
Vivienda	9%
Servicios administrativos	9%
Energía	5%
Turismo	4%
Pesca	3%
Otros	6%
	<u>100%</u>

2.10 El gobierno estima que alrededor del 60% del gasto total proyectado para el período 1983-1988, será financiado con recursos internos y el 40% con aportes del exterior, incluyendo en orden de volumen de la participación posible, el BID, el Banco Mundial, préstamos del mercado privado, CIDA, Fondo de Inversiones de Venezuela, CDB, la CEE y USAID.

2.11 Como puede apreciarse a través de las cifras porcentuales de las inversiones propuestas por el gobierno para cada sector, el de los servicios sociales, incluyendo la educación y la salud pública y

ambiental, constituye un área de prioridad muy alta para la actuación futura del gobierno. El Plan señala que los principales proyectos en el sector de los servicios sociales, durante el período 1983-1988, serán:

- (1) Proyectos de alcantarillado en las regiones de la Costa Sur, Costa Oeste y el Gran Bridgetown (véanse párrafos 2.13-16);
- (2) Mejoras en el Hospital Siquiátrico (véase párrafo 2.19); y
- (3) Mejoramiento del Hospital Queen Elizabeth (véase párrafo 2.20).

El BID se halla involucrado activamente en este sector de Barbados, y en los tres proyectos mencionados, según se expone en los párrafos 2.13-20.

- 2.12 La cooperación técnica descrita en este documento sólo financiaría los diseños finales y los estudios complementarios para el proyecto de alcantarillado de la Costa Sur, puesto que el gobierno resolvió posponer las inversiones en los proyectos de los sistemas de alcantarillado de la Costa Oeste y el Gran Bridgetown hasta la última parte del Plan de Desarrollo.

C. Participación del Banco en el sector de saneamiento básico ambiental de Barbados

1. Antecedentes de la operación propuesta

- 2.13 A mediados de 1981 el Banco aprobó una operación de cooperación técnica para la preparación de estudios de factibilidad y diseños preliminares para los sistemas públicos de alcantarillado de las zonas del Gran Bridgetown, la Costa Sur y la Costa Oeste de Barbados (ATC/CD(PP)-1990-BA, Can\$1,4 millones). 1/ Esta cooperación técnica, que fue totalmente ejecutada por el Ministerio de Salud, sirve como base para la cooperación técnica propuesta en este documento.
- 2.14 El Ministerio de Salud contrató un consorcio de firmas canadiense y barbadense para llevar a cabo el estudio de factibilidad. Debido a demoras en el proceso de precalificación y en las negociaciones con el consorcio elegido, el contrato entre el Ministerio de Salud y los consultores no se firmó hasta diciembre de 1982. Sobre la base de observaciones formuladas por el Banco al contrato firmado, ambas partes firmaron y sometieron a consideración del Banco en febrero de 1983, una carta con enmiendas. Poco después el Banco declaró que la operación era elegible para el primer desembolso. Puesto que el plazo previsto para la terminación del estudio era de 15 meses, de acuerdo con el contrato de

---

1/ Véase el documento AT-542, Plan de Operaciones de la Cooperación Técnica para la Preparación de Estudios de Factibilidad de los Sistemas de Alcantarillado de las Costas Sur y Oeste (10 de diciembre de 1980).

servicios profesionales y el convenio de cooperación técnica, el informe final del proyecto fue presentado al Ministerio de Salud y al Banco a comienzos de 1984. En marzo de ese año viajó desde la sede del Banco una misión con el propósito de efectuar un examen de medio término del mencionado proyecto de informe, durante la cual se solicitó al consorcio consultor que introdujera extensas modificaciones y adiciones, para que pudieran considerarse cumplidos los términos de referencia. La versión revisada del informe final, sometida al Banco en julio de 1984, incorporó parte de la información suplementaria solicitada por el Banco con ocasión de la misión de medio término. No obstante, el Banco reiteró su solicitud de ciertos datos técnicos y socio-económicos, los cuales no fueron sometidos y aprobados por el Banco sino hasta marzo de 1985. La solicitud del desembolso final fue procesada ese mismo mes.

- 2.15 El estudio de factibilidad, que se describe en detalle en los párrafos 2.29-37, expone un posible programa futuro de inversión que podría ejecutarse en tres fases consecutivas. De acuerdo con el informe, la Costa Sur es la región que necesita con más urgencia la construcción de instalaciones públicas de alcantarillado, seguida por la Costa Oeste y el Gran Bridgetown en ese orden de prioridad (véase el mapa del Anexo I).
- 2.16 El Banco considera aceptable la calidad del estudio de factibilidad, aunque debe señalarse que en primera instancia ni el borrador del informe final de los consultores, ni la versión definitiva de su informe final fueron aprobados inicialmente por el Banco. Como se dijo antes, hubo una demora significativa en la provisión de la información faltante y en el cumplimiento con los términos de referencia a satisfacción del Banco.

## 2. Otras operaciones

- 2.17 El Banco financió un proyecto de inversión en este sector en Barbados, el correspondiente al Sistema de Alcantarillado de Bridgetown, mediante el cual se construyó el primer sistema público de alcantarillado en Bridgetown Central. 1/ En los párrafos 2.21-24 se examina este proyecto que se financió con los préstamos 440/SF-BA y 440-A/SF-BA.
- 2.18 Actualmente el Banco financia una operación de cooperación técnica para entrenamiento y estudios a nivel de prefactibilidad (ATN/CD(PP)-2013-BA, Can\$593.000, aprobada en setiembre de 1981) relacionados con la conservación de las costas del país. En enero de 1984 el consorcio contratado para realizar el estudio presentó al organismo ejecutor y al Banco el estudio de diagnóstico de las playas costeras del país, exponiendo los principales lugares donde se apreciaba

---

1/ Los estudios de preinversión para el proyecto del Sistema de Alcantarillado de Bridgetown, se financiaran con una operación de cooperación técnica por US\$210,000 (ATN/SF-1106-BA) aprobada por el Banco en 1971.

erosión de las playas y las causas de ésta. El estudio sostiene que las razones principales de la erosión de las playas son el mal drenaje de las aguas de lluvia, inadecuadas estructuras de protección del mar y la contaminación de las orillas, señalando seguidamente que es necesario construir sistemas públicos de alcantarillado en todo el país, especialmente a lo largo de sus costas, que se hallan densamente pobladas. El informe final de prefactibilidad de los consultores, que incluyó adecuadamente los comentarios del Banco y del gobierno, fue aprobado por el Banco en febrero de 1985. Además, a través de esta cooperación técnica, se seleccionaron dos técnicos locales para adiestramiento en estudios de ingeniería costera y medio ambiente, por un período de dos años que comenzó en septiembre de 1984.

- 2.19 Como se indicó en el párrafo 2.11, en diciembre de 1984 el Banco también aprobó una operación de cooperación técnica con el gobierno de Barbados para financiar estudios de factibilidad para el mejoramiento de la atención médica siquiátrica y geriátrica (ATC/SF-2521-BA, US\$300.000) la que sería ejecutada por la OPS bajo la supervisión del Ministerio de Salud.
- 2.20 Asimismo, en febrero de 1985 el Banco aprobó dos préstamos por un total de US\$11,7 millones (155/IC-BA por US\$4,7 millones y 768/SF-BA por US\$7,0 millones) para la expansión y mejoramiento de los servicios básicos de atención de salud en el hospital Queen Elizabeth, incluyendo los servicios de emergencia. Este proyecto, a ser ejecutado por el Ministerio de Salud, comprenderá la construcción de instalaciones y la compra de equipos para el hospital. El Banco también aprobó, como parte del préstamo financiado con recursos del FOE, una cooperación técnica para el adiestramiento de personal y provisión de servicios de asesoramiento durante la ejecución de este préstamo.

### 3. Evaluación del proyecto de alcantarillado de Bridgetown Central

- 2.21 El BID ha desempeñado un papel fundamental en la construcción del Sistema de Alcantarillado de Bridgetown Central. El costo total del proyecto se estimó originalmente en US\$13,6 millones, de los cuales el préstamo 440/SF-BA, aprobado en octubre de 1975, financió US\$9,7 millones. El proyecto consistió en la construcción de un sistema colector de aguas servidas (incluyendo 2.500 conexiones domiciliarias), una planta de tratamiento de aguas servidas y una instalación para la descarga submarina (emisor) de los flujos provenientes de la planta. En 1979 se aprobó un préstamo suplementario (440-A/SF-BA) que financió US\$2,6 millones de los últimos US\$6,3 millones necesarios para terminar el proyecto. Ello se hizo necesario después que el gobierno decidió cambiar la ubicación de la planta debido a las condiciones inapropiadas del suelo en el emplazamiento propuesto originalmente. Esto requirió la realización de nuevos estudios de suelos y modificaciones importantes en los diseños de la planta, lo que elevó el costo total del proyecto sin modificar su alcance y objetivos iniciales. El sistema de alcantarillado entró en servicio en agosto de 1982 y desde entonces ha funcionado satisfactoriamente.



- 2.22 Durante la ejecución del Proyecto de Alcantarillado del Bridgetown Central antes mencionado, las conexiones domiciliarias se realizaron a un ritmo más lento que el previsto debido a demoras iniciales en esta actividad. De acuerdo con el organismo ejecutor, uno de los contratistas extranjeros envuelto en la ejecución del proyecto no cumplió con sus obligaciones contractuales, lo que disminuyó la disponibilidad de recursos humanos y provocó demoras en el procesamiento de las solicitudes e inspecciones de conexiones. Además, la legislación interna requiere que los ocupantes de las casas ubicadas en las zonas de la ciudad comprendidas por el proyecto obtengan permiso de los propietarios (o de sus agentes) para permitir la instalación de las conexiones domiciliarias. No obstante, este problema que afectó principalmente a las casas de madera habitadas por familias de bajos ingresos y pertenecientes a propietarios ausentes, se resolvió adecuadamente; en abril de 1985 había en el sistema un total de 348 conexiones, 261 en propiedades comerciales, 20 en edificios gubernamentales y 67 en casas de familia.
- 2.23 El gobierno lleva a cabo un esfuerzo concertado para acelerar el ritmo de conexiones al Sistema de Alcantarillado, a través de las siguientes medidas:
- 1) Se distribuye a mano cartas y formularios de solicitud entre los recintos comerciales y familiares ubicados dentro de las zonas servidas, para alentar y facilitar a los propietarios la materialización de las conexiones. Hay un número significativo de instalaciones (496) que recibieron la aprobación de las conexiones pero que aún no han sido ejecutadas. Hay una cifra adicional de solicitudes que se encuentran en trámite (29), mientras otros 270 propietarios de edificios comerciales y residenciales han recibido cartas donde se les instruye para que se conecten con el sistema.
  - 2) La Barbados Water Authority (BWA) ha comenzado a entregar, distrito por distrito, advertencias a los propietarios de que si en el plazo de 90 días no se conectan con el sistema, la BWA ejercerá su autoridad para efectuar las conexiones y remitir la factura al propietario. Si éste no abona el gasto, se procurará la cobranza por la vía judicial.
  - 3) El gobierno inició un programa de "instalaciones intradomiciliarias" por medio del cual la BWA contrata directamente a los plomeros para efectuar unas 300 conexiones en las casas de familias de bajos ingresos, con el financiamiento de recursos del fondo creado para este propósito a través del préstamo 440-A/SF-BA.
- 2.24 Gracias a estas medidas se han efectuado, se llevan a cabo, están en trámite o se ha dispuesto la realización de unas 1.143 conexiones. La BWA estableció una meta de alrededor de 25 conexiones por mes a partir de principios de 1985 y ha cumplido con ella. Aunque se considera éste como un paso positivo, a este ritmo la terminación del proyecto tomaría

más de cuatro años, lo cual es inaceptable para el Banco. Por consiguiente, el Banco ha insistido ante el gobierno de Barbados para que aumente el ritmo de conexiones a fin de finalizar con ellas en un plazo de dos años. Ello sería también una condición para el otorgamiento del eventual préstamo para el sistema de la Costa Sur.

- 2.25 La BWA considera que no es probable que en el caso de la Costa Sur ocurra el mismo tipo de demoras registradas en las conexiones del sistema de Bridgetown Central, debido a que hay muchas menos viviendas pertenecientes a propietarios ausentes en comparación con lo que ocurre en Bridgetown Central, lo cual determinará menos complicaciones legales. Asimismo la BWA ha logrado una creciente experiencia en la administración de sistemas de alcantarillado y en la promoción de las conexiones; la población en general ahora tiene una mayor conciencia de la importancia de los sistemas públicos de alcantarillado tanto para proteger el medio ambiente como para la economía del país.
- 2.26 En forma paralela al préstamo 440/SF-BA, el Banco aprobó una operación de cooperación técnica para la realización de estudios institucionales y de tarifas y la creación de una entidad semiautónoma a nivel nacional para la administración de los sistemas de agua y alcantarillado, denominada Barbados Water Authority (BWA). La ejecución y los resultados de esta cooperación técnica (ATN/SF-1398-BA) fueron satisfactorios. La BWA opera a pleno régimen desde 1981. Los estudios de tarifas permitieron el establecimiento de un sistema de tarifas que se halla actualmente en vigencia y que cumple con las políticas actuales del Banco en la materia.

D. Antecedentes generales de la Costa Sur

- 2.27 La Costa Sur de Barbados es la región con mayor densidad de instalaciones turísticas en el país. En ella hay 92 hoteles y grandes edificios de apartamentos, con un total de 6.230 camas, así como unas 150 pequeñas casas de huéspedes no registradas y unos 30 restaurantes. Junto a la franja costera hay también un complejo de casas de familias de medianos y bajos ingresos con un total de 5.460 residentes. La población actual de la zona de la Costa Sur que se beneficiara con el sistema de alcantarillado, llega aproximadamente a 22.995 personas.
- 2.28 La Costa Sur tiene una historia de contaminación hídrica y del suelo, debida principalmente a su topografía y su geología que determinan la existencia de una napa subterránea muy alta y cercana a la costa. Esta circunstancia, sumada al elevado volumen de aguas servidas proveniente de los edificios existentes en la zona, provoca:
- (a) la contaminación del suelo alrededor de los tanques sépticos y pozos de absorción que se desbordan, lo cual plantea una amenaza directa a la salud;
  - (b) la contaminación de las playas, en ciertos puntos, con desechos humanos y de cocina, debido a la construcción inapropiada de los sistemas de eliminación o al mal diseño de los emisores submarinos que permiten el retorno de los residuos a la orilla;

- (c) la destrucción gradual de los corales y otras formas de vida marina por los detergentes y otros componentes orgánicos e inorgánicos de las aguas servidas descargadas desde las propiedades costeras; y
- (d) las serias molestias que causan a los residentes y visitantes los olores que emanan del frecuente bombeo de desagües de los pozos y tanques sépticos.

**E. Principales conclusiones y resultados del estudio de factibilidad**

- 2.29 El estudio de factibilidad (véanse párrafos 2.13-6), al describir las condiciones existentes, señala que la presencia de bacterias coliformes se halla esparcida en la Costa Sur y otras dos regiones y que su cuenta total excede, en algunos casos, los límites aceptables en la mayoría de las playas. La situación es más crítica en la Costa Sur que en la Costa Oeste. Las muestras de agua subterránea tomadas cerca de la zona de descarga en una popular playa de la Costa Sur, mostraron elevados niveles de bacterias coliformes.
- 2.30 Con la excepción de algunos de los principales hoteles e industrias, todas las propiedades descargan sus aguas servidas directamente al terreno. Alrededor del 70% de los desperdicios líquidos son descargados en pozos de absorción, mientras que el resto se elimina a través de letrinas. El "agua gris" se descarga comúnmente en los caminos y canales de drenaje y deriva hacia otras áreas cuando se producen inundaciones. Ocho establecimientos poseen plantas de tratamiento compactas que eliminan los residuos hacia el mar o en el suelo, mientras que otros utilizan un tanque séptico con disposición en el terreno. A través de inspecciones oculares, de conversaciones con inspectores de salud pública, de investigación de los registros de acarreo de desagües y del análisis científico, los consultores concluyeron que las condiciones existentes confirmaban la necesidad de que en las zonas estudiadas se estableciera un sistema apropiado de recolección, tratamiento y eliminación de aguas residuales, comenzando por la Costa Sur y siguiendo por las zonas de la Costa Oeste y el Gran Bridgetown.
- 2.31 Los consultores indicaron que la solución más práctica y económica para el problema de la eliminación de las aguas servidas, consiste en la construcción y puesta en funcionamiento de un sistema de alcantarillado separado en cada una de las zonas. En la Costa Sur, Graeme Hall es el sitio que cumple con los requisitos para la instalación de una planta de tratamiento. Los consultores recomendaron que allí se construya una planta de tratamiento mediante lagunas aireadas, incluyendo dos unidades con una superficie total de aproximadamente 0,9 hectáreas. Se instalaría aereadores flotantes para proveer mezcla y aereación. Se procedió al estudio de tres alternativas para la disposición de los desagües tratados en la planta cuya construcción se propone en Graeme Hall: disposición en la tierra para infiltración o riego y descarga submarina.

- 2.32 Para la costa sur se estudiaron cuatro alternativas todas con tratamiento secundario (filtros biológicos rotatorios y lagunas aereadas); dos de ellas, consideradas descarga en el suelo para infiltración y/o irrigación y las otras dos con descarga en el mar a través de emisores submarinos. La alternativa de mínimo costo obtenida por los consultores corresponde a la descarga en el suelo, existiendo una diferencia de sólo un 4% del valor presente entre esa alternativa y la alternativa de descarga en el mar.
- 2.33 Los consultores mencionan también que para confirmar la viabilidad de la alternativa de disposición en el suelo, sería necesario llevar a cabo un proyecto piloto que tomaría por lo menos un año de investigación.
- 2.34 El estudio de factibilidad estima que en el año 2020 el sistema de alcantarillado necesario para servir a la zona de la Costa Sur manejará unos 8.380 metros cúbicos de flujos residuales por día, en una superficie de 1.850 hectáreas y para servir una población futura de 30.162 habitantes.
- 2.35 En el estudio los consultores estimaron, además, que el costo de la construcción del sistema de alcantarillado de la Costa Sur sería de aproximadamente US\$40,0 millones (en dólares equivalentes de 1984), incluyendo costos directos, costos financieros, adquisición de tierras, ingeniería y administración, escalamiento de costos e imprevistos. Los costos directos representan alrededor de US\$25,0 millones, dentro de ese total.
- 2.36 Los consultores realizaron un análisis de costo-beneficio en el cual se estimó que la tasa interna de retorno sólo para el Sistema de la Costa Sur sería del 14,4%, con un valor presente neto positivo de beneficios a una tasa de descuento del 12%. El ochenta y seis por ciento de los beneficios del Sistema de la Costa Sur provendría de la reducción de las pérdidas turísticas y de ahorros en métodos alternativos de eliminación, mientras que el 7% correspondería a la reducción de pérdidas en la industria pesquera.

F. Observaciones Principales del Gobierno a la Alternativa Seleccionada y la Posición del Banco

- 2.37 El Gobierno de Barbados le expresó al Banco que dado las características particulares de la geología de la isla en la cual, prevalecen las formaciones de caliza y el coral, hay un alto grado de porosidad y transmisividad dependiendo el suministro de agua de la isla del recurso acuífero subterráneo. La alternativa de descarga en el suelo sería un riesgo a la salud pública porque la posibilidad de la contaminación de los recursos por efluentes tratados o descargados para infiltración y/o irrigación, y el Gobierno recomendó descartar esa alternativa. Este caso fue sometido al Comité de Medio Ambiente del Banco que enfatizó que la alternativa a descargar en el mar debe garantizar la preservación de la calidad del medio ambiente por razones de la relación íntima a la preservación de vida marina así como la promoción del turismo, y

recomendó a la misión especial de técnicos discutir esta posición con las autoridades locales. Durante la misión especial que visitó el país en febrero de 1986, personal del Banco confirmó este peligro potencial y además solicitó información adicional relacionada con la eficiencia de metodología de tratamiento utilizando un emisor al mar. La información recibida correspondiente al período 1984-85 confirmó que el costo en la Costa Oeste, las descargas submarinas existentes funcionan en forma adecuada, sin problemas operativos y que la línea costera fue casi libre de contaminación fecal, excepto dos puntos que están localizados junto a la refinería de ron que están en la parte norte de la costa oeste, donde se detectaron niveles superiores a 200 coli fecales/100 ml que es la norma nacional. En lo referente al grado de tratamiento, un análisis adicional de la alternativa con descarga en el mar fue hecho por la misión con la conclusión que, basado en la tecnología disponible, es posible obtener una alternativa más económica que combine varios grados de tratamiento y longitud de los emisores.

- 2.38 En cuanto a la protección del arrecife de coral, que es una de las principales preocupaciones del gobierno, se debe señalar que podría lograrse con un buen diseño del emisor acompañado del grado de tratamiento adecuado del efluente; en cualquier caso seleccionado, el punto final de descarga debería sobrepasar la barrera de corales. En relación al efecto de descarga de desagües en los corales, el Bellairs Research Institute de la Universidad de McGill que opera un programa de investigación en el país, ha indicado que "los corales no pueden sobrevivir en desagüe sin tratar pero que no son dañados con una dilución de 1:2". En el caso de la descarga a la costa sur, la dilución inicial del emisor según ha sido establecida por los consultores tendría una dilución no menos de 1:100, es decir, no habría daño ambiental adverso. No obstante, dado la importancia de este tema, los consultores a ser contratados deberían efectuar un estudio complementario, utilizando las herramientas metodológicas disponibles para optimar la descarga del desagüe al mar sin alterar el habitat natural.
- 2.39 En conclusión, el análisis efectuado por el Banco en vista de las reservaciones expresadas por el Gobierno, señala la conveniencia de descartar la alternativa de descarga en el suelo y adoptar, por las razones antes mencionadas, la alternativa de disposición final en el mar con el grado de tratamiento necesario en función del diseño de una combinación de tratamiento y la dilución a través del emisor submarino. En los términos de referencia modificados, se solicita que el consultor seleccionado amplíe sus trabajos oceanográficos y prepare un modelo de calidad de agua para estudiar la combinación óptima de tratamiento y descarga submarina a los efectos de lograr el nivel de 200 coli fecales/100 ml al nivel de la línea costera y además proporcionar la seguridad de la ecología para la supervivencia de los corales. Se estima un plazo de dos meses para esta actividad después de completarse los estudios oceanográficos.

### III. OBJETIVOS

- 3.01 El objetivo general de la operación propuesta es colaborar con las autoridades de Barbados para preparar un proyecto de inversión destinado a mejorar el sistema de manejo de las aguas residuales en la costa sur del país, reduciendo así los riesgos que representa para la salud la contaminación originada por las aguas residuales domiciliarias y comerciales, y mejorando las condiciones ambientales para la población residente y turística en esta zona.
- 3.02 El objetivo específico es proporcionar financiamiento para la contratación de una firma consultora con el propósito de completar en colaboración con personal nacional de contraparte, los diseños finales necesarios para preparar un proyecto de inversión para la construcción de un sistema de eliminación de aguas residuales en la costa sur, incluyendo los aspectos técnicos, socio-económicos, financieros y ambientales.
- 3.03 Además, la cooperación técnica propuesta serviría para el fortalecimiento institucional de la capacidad técnica del organismo ejecutor a través del adiestramiento en servicio que recibirían técnicos locales conjuntamente con los expertos de la firma consultora.

### IV. DESCRIPCION

- 4.01 El Beneficiario y el Organismo Ejecutor de la Cooperación Técnica propuesta sería el Ministerio de Salud. En junio de 1986, las funciones de manejo de los servicios y obras de los estudios de alcantarillado, diseños y construcción fueron transferidas del Ministerio de Turismo y Medio Ambiente. Por consiguiente, la unidad ejecutora del proyecto que el Gobierno de Barbados creó específicamente para la ejecución de los estudios de factibilidad y los diseños preliminares en el marco de la operación ATC/CD(PP)-1990-BA, y que ha sido transferida del Ministerio de Salud al Ministerio de Turismo y Medio Ambiente, ahora ha sido transferida al Ministerio de Salud, y esa unidad participará en el estudio propuesto como lo hizo en la etapa anterior. Este mecanismo, por el cual un grupo de empleados del gobierno formó un equipo de trabajo con expertos de la firma consultora, funcionó satisfactoriamente durante la preparación de los estudios de factibilidad y se propone el mismo arreglo para la nueva operación, básicamente con la participación de las mismas personas de la unidad ejecutora.
- 4.02 La cooperación técnica propuesta comprendería actividades relacionadas con la preparación de los diseños finales para el proyecto seleccionado

y preparación de la solicitud de préstamo. Esas actividades, que realizaría una firma consultora plenamente probada y calificada, comprenderían los siguientes elementos: 1/

I. Diseños finales para el proyecto seleccionado

- a. Revisión de los préstamos de diseño del sistema (período de diseño, densidades de población, áreas servidas, contribución "per capita", infiltración, residuos industriales, flujos de diseño, etc);
- b. Realización de estudios topográficos y de campo detallados y estudios geológicos y de suelos para los sitios de instalación de las líneas de alcantarillado, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento;
- c. Selección de los equipos de bombeo apropiados y de los diámetros económicos de las tuberías de transmisión;
- d. Preparación de los diseños finales de líneas de alcantarillado, estaciones de bombeo y planta de tratamiento;
- e. Llevar a cabo investigaciones basadas en los resultados de los estudios oceanográficos y modelos matemáticos de la calidad de agua para determinar el método óptimo del tratamiento de agua desagües y definir sitio, tamaño y longitud del emisor.
- f. Preparar los diseños finales del método de disposición.
- g. Preparar los diseños finales y especificaciones necesarias para la construcción de todo el sistema de alcantarrillado,
- h. Preparar los documentos de licitación para las adquisiciones y un plan de promoción de las conexiones domiciliarias.

II. Preparación de la solicitud de préstamo

- (a) Preparar la información adicional de apoyo, de carácter técnico, institucional, financiero y socio-económico, que le permita al gobierno de Barbados presentar una solicitud de préstamo de acuerdo con las normas del BID.

4.03 Los consultores completarían este estudio en un plazo de 18 meses. En el calendario tentativo de actividades (Anexo III) puede apreciarse la duración estimada de estas tareas y el orden general en que se cumplirían.

---

1/ Ver además la Sección 4.0 de los Términos de Referencia propuestos (Anexo II).

- 4.04 Los profesionales especializados que compondrán el grupo de ingenieros consultores, figuran: ingenieros civiles y sanitarios, hidrólogos ingenieros de suelos, ingenieros mecánicos, oceanógrafos, técnicos en computación, economistas y analistas financieros.
- 4.05 El personal de la contraparte local incluirá un ingeniero civil senior o un ingeniero sanitario del gobierno con experiencia relacionada con proyectos de aguas residuales, y un contador senior. El Ministerio de Salud también asignará a la unidad ejecutora del proyecto empleados administrativos, dibujantes, encuestadores y otro personal auxiliar. El transporte local será provisto por el organismo ejecutor.
- 4.06 Se estima que la firma consultora completaría los estudios propuestos dentro de un plazo de 18 meses contados a partir de la fecha de iniciación de los trabajos. Dentro de ese período la firma proveería aproximadamente 83 meses/hombre de expertos profesionales. Se prevee que la firma a contratarse sea un consorcio constituido por una empresa internacional (57 meses/hombre) y una empresa nacional (26 meses/hombre). El personal de la contraparte local aportaría aproximadamente 24 meses/hombre.
- 4.07 De acuerdo con las normas que rigen el uso de los recursos del Fondo Canadiense para la Preparación de Proyectos de Desarrollo, habrá una competencia abierta entre firmas canadienses y nacionales que serán seleccionadas por el organismo ejecutor ( con la aprobación del Banco) para llevar a cabo los estudios propuestos. En el proceso de selección para este estudio sólo podrán participar firmas consultoras calificadas con suficiente experiencia acreditada en el diseño de proyectos similares. Los participantes demostrarán claramente su experiencia en la construcción y dirección de proyectos pilotos que incluyan pozos de infiltración y de recarga. Las firmas participantes y sus asociadas exhibirán claramente esta experiencia.
- 4.08 Debido a la naturaleza altamente especializada de este trabajo, la firma consultora será seleccionada cuidadosamente y el Banco supervisará estrechamente su desempeño durante la realización del trabajo. Además el Banco aprobará cualquier cambio dentro del personal técnico asignado por la firma consultora a la realización del estudio, basado en sus calificaciones profesionales. Se considera necesaria esta medida adicional de supervisión por parte del Banco, la cual figurará tanto en el convenio entre el Banco y el beneficiario con en el contrato entre el organismo ejecutor y la firma consultora, debido a la complejidad y condición única de los trabajos a ejecutarse, tal como se especifica detalladamente en los términos de referencia.
- 4.09 En el Anexo II de este documento se presenta los Términos de Referencia propuestos para este estudio. En el Anexo III se incluye un Calendario Tentativo de Actividades.



# V. COSTO DE FINANCIAMIENTOS

5.01 El costo de la operación de cooperación técnica propuesta se estima en el equivalente de US\$1.786 millones (Can\$2.410 millones), de los cuales el Banco financiaría hasta Can\$1.97 millones (81.7%). El Gobierno de Barbados financiaría el equivalente de aproximadamente US\$325.000 (Can\$440.000) (18.3%).

5.02 El presupuesto estimado de la operación propuesta es el siguiente, expresado en dólares canadienses y empleando una tasa de cambio de US\$1,00 = Can\$1,35:

	<u>BID</u>	<u>Beneficiario</u>	<u>Total</u>
1. <u>Firma Consultora</u>	1.752	-	1.752
6. <u>Apoyo General</u>	40	400	440
98. <u>Imprevistos (10%)</u>	178	40	218
<u>TOTAL</u>	1.970	440	2.410
	=====	===	=====
Porcentaje	81,7	18,3	100,0%

5.03 Como puede apreciarse el Banco financiaría los servicios de una firma consultora, incluyendo los emolumentos (honorarios, gastos generales y viajes en misión), los costos de pruebas, encuestas y estudios técnicos específicos para determinar el sitio del emisor.

5.04 La contribución del Banco de hasta Can\$1.97 millones se aprobaría sobre una base de recuperación contingente con cargo al Fondo Canadiense para la Preparación de Proyectos y Desarrollo. Si el beneficiario obtuviera posteriormente financiamiento del Banco o de otras fuentes externas para financiar el proyecto de inversión que resultara de la cooperación técnica propuesta, la operación sería reembolsada directamente al Banco. Si no resultara ningún proyecto de inversión, la operación sería no reembolsable.

5.05 El Anexo IV contiene una versión más detallada del presupuesto presentado en la página 16.

# VI. JUSTIFICACION

6.01 Es necesario mejorar urgentemente los métodos actuales de eliminación de aguas residuales existentes en Barbados, para promover condiciones saludables de vida para la población residente, proteger el medio ambiente y dotar a la industria turística de instalaciones apropiadas para la eliminación de los desechos humanos y comerciales.

- 6.02 Actualmente en todo Barbados, con la excepción del área de Bridgetown Central servida por el sistema público de alcantarillado recién terminado y financiado por los préstamos 440/SF-BA y 440-A/SF-BA, la eliminación de los residuos humanos se realiza a través de cloacas privadas, pozos sépticos o pozos de absorción. Las aguas procedentes de baños y cocinas (agua gris) generalmente se descargan en sumideros abiertos conectados con bocas de tormenta y eventualmente se eliminan volcándolos directamente en el mar.
- 6.03 Los métodos tradicionales de absorción de las aguas residuales a través del suelo se hallan severamente restringidos en Barbados, debido a la existencia de un acuífero subterráneo generalmente muy cercano al nivel del terreno (en algunas zonas, alrededor de un metro por debajo de la superficie). Esto eleva enormemente el riesgo de contaminación del abastecimiento de agua. En algunas otras zonas densamente pobladas, la grasa no tratada proveniente de los restaurantes, cubre la superficie del terreno, restringiendo aún más el proceso de absorción.
- 6.04 Como se indicó en el párrafo 2.29, en las zonas de la Costa Sur y la Costa Oeste y en las del Gran Bridgetown que no están servidas por el sistema público de alcantarillado de Bridgetown Central, se ha comprobado la existencia de elevados índices de bacterias coliformes, lo que provee una evidencia clara de que las aguas residuales no tratadas pueden plantear riesgos de enfermedades para los residentes y los turistas.
- 6.05 Además, estudios de la ecología marina han indicado que los arrecifes de coral cercanos a las costas y otras especies de la flora y la fauna marítimas próximas a las orillas, están sufriendo serios daños por causa de la eliminación de las aguas servidas no tratadas. Detergentes, grasas y otros fluidos son descargados directamente en el mar, contaminando el delicado medio ecológico marino. Algunos estudios indicaron que los daños sufridos por los arrecifes coralinos pueden reducir su capacidad como rompeolas, con lo cual se agravaría la erosión de las playas. En las zonas donde antes los residuos se descargaban directamente en el mar y ahora son tratados en la Planta de Tratamiento de Bridgetown Central financiada por el Banco, se ha apreciado una recolonización coralina notable, indicando que es posible una reversión total o parcial del daño sufrido si se construye y pone en funcionamiento oportunamente instalaciones apropiadas para el tratamiento de residuos.
- 6.06 Como se explicó en los párrafos 2.03-6 la economía de Barbados depende profundamente de la industria turística a los efectos de los ingresos y la generación de divisas. Las áreas con mayor densidad de población turística (La Costa Sur y la Costa Oeste) se encuentran entre aquellas donde existe mayor contaminación originada en las aguas residuales. Los métodos inapropiados de eliminación de estos líquidos, amenazan la limpieza y el atractivo de las costas y las playas, sin las cuales la industria turística no puede sobrevivir.

- 6.07 El estudio de factibilidad descrito en los párrafos 2.13-6 y 2.29-37 demostró que los posibles futuros proyectos de inversión para cada uno de los sistemas de alcantarillado de la Costa Sur y la Costa Oeste, son económicamente factibles. Desde un punto de vista técnico, la necesidad más apremiante es proporcionar primero instalaciones apropiadas para la eliminación de aguas residuales en la Costa Sur, por lo cual un proyecto de inversión para un sistema de alcantarillado únicamente en la Costa Sur constituye actualmente la prioridad para el gobierno de Barbados. La inclusión en el inventario del Banco de la cooperación técnica aquí propuesta, así como del correspondiente proyecto de inversión, fue confirmada por las autoridades nacionales, durante la visita oficial que el Presidente del Banco efectuó a Barbados en mayo de 1985. El proyecto de inversión se incluyó tentativamente en el inventario del Banco para 1986 (BA-0036). El estudio de factibilidad estima el costo total del proyecto de inversión en aproximadamente US\$40.0 millones).

## VII. INFORMES

- 7.01 De acuerdo con lo señalado en los Términos de Referencia (Anexo II) se requerirá a la firma consultora la presentación al Ministerio de Salud de los siguientes informes, con siete copias de cada uno (tres para el organismo ejecutor y cuatro para el Banco):
1. Programa de trabajo: Dentro de los 15 días siguientes al comienzo del trabajo, estableciendo la índole y oportunidad de cada componente y actividad del estudio.
  2. Primer informe: A los seis meses de iniciados los trabajos, describiendo las actividades cumplidas y los resultados obtenidos hasta la fecha, así como las acciones programadas para el resto del período de estudio. Incluirá un detalle de la metodología, el modelo y los procedimientos a utilizarse para el análisis económico.
  3. Segundo informe: A los doce meses de iniciados los trabajos, describiendo las actividades cumplidas y los resultados obtenidos hasta la fecha, así como las acciones programadas para el resto del período de estudio.
  4. Borrador de informe final: A los dieciséis meses de iniciados los trabajos, conteniendo todos los elementos y resultados finales del estudio.
  5. Informe final: A los dieciocho meses de iniciados los trabajos, conteniendo todos los elementos y resultados finales del estudio en su forma definitiva, incorporando adecuadamente los comentarios del organismo ejecutor y del Banco.

VIII. EVALUACION

- 8.01 El Informe de Terminación de Proyecto (Project Completion Report-PCR) de la cooperación técnica propuesta, conteniendo una evaluación del logro de los objetivos de la operación, el grado de cumplimiento de los términos de referencia y la calidad de los informe, será elaborado por la Representación del Banco en Barbados, dentro de los seis meses siguientes a la fecha del desembolso final, de acuerdo con las normas del Banco.
- 8.02 La Representación también llevará a cabo la evaluación del desempeño de la firma consultora, dentro del mismo plazo, de acuerdo con los procedimientos del Banco.

BARBADOS/ibmird

**IX. RECOMENDACION**

- 9.01 En virtud de la información aquí presentada se recomienda al Gerente del Departamento de Operaciones que se presente este Plan de Operaciones a consideración del Comité de Evaluación de Préstamos, Proyectos y Cooperación Técnica (CEPPCT) y, subsiguientemente a la Comisión General y al Directorio Ejecutivo.

C221-BARBADOS  
IBMIRD

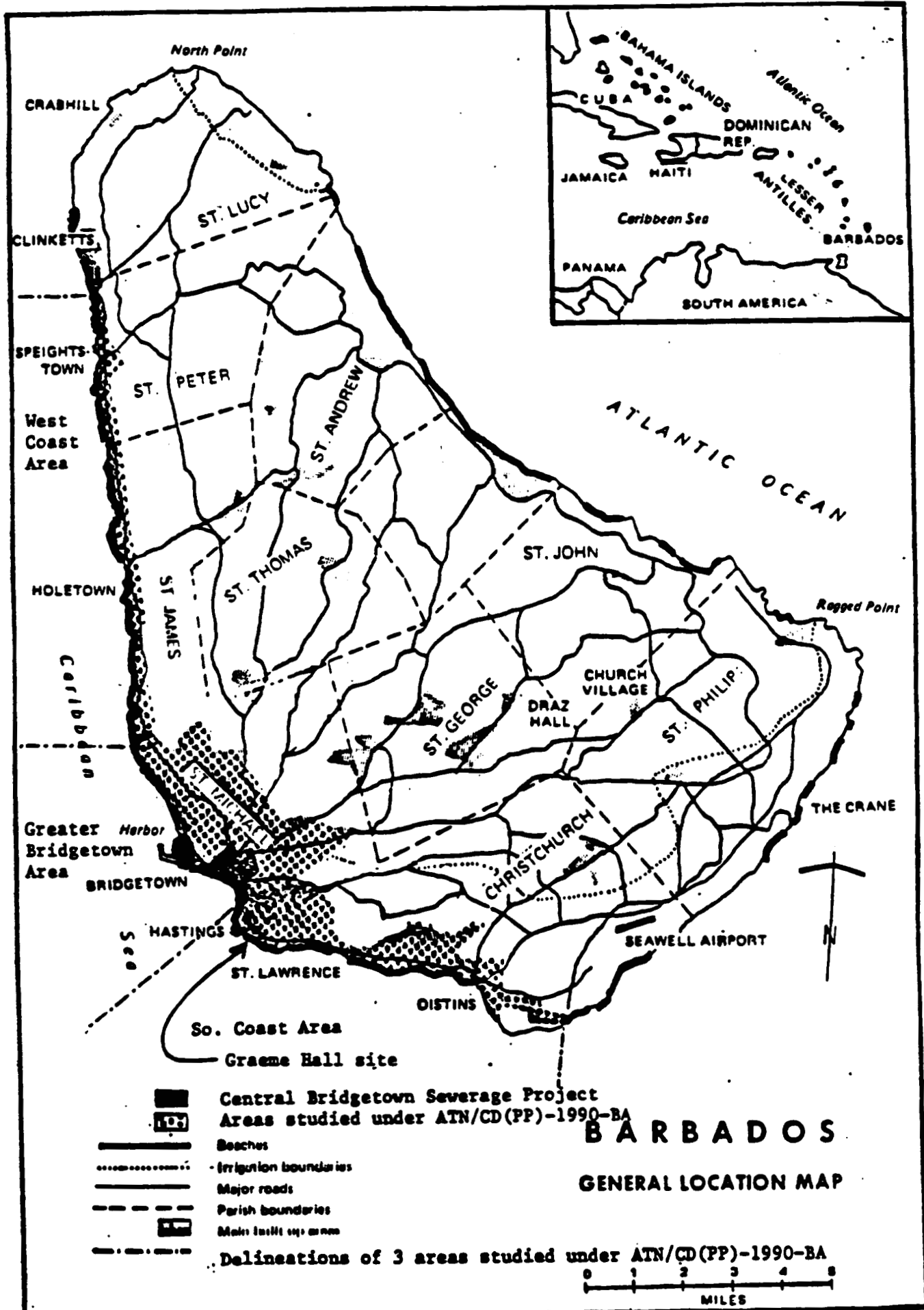
PROYECTO DE RESOLUCION

BARBADOS. COOPERACION TECNICA DE RECUPERACION CONTINGENTE  
PARA LA PREPARACION DE LOS DISENOS FINALES  
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA  
COSTA SUR

El Directorio Ejecutivo

RESUELVE:

1. Autorizar al Presidente del Banco, o al representante que él designe, para que proceda en nombre y representación del Banco a suscribir los acuerdos necesarios y adoptar las demás medidas pertinentes para la ejecución del plan de operaciones a que se refiere el Documento AT- 693 sobre cooperación técnica con el gobierno de Barbados para la preparación de los diseños finales del sistema de alcantarillado para la costa sur.
2. Destinar para los fines de esta resolución, hasta la suma de CAN\$1.970.000, con cargo a los recursos del Fondo Canadiense para la Preparación de Proyectos de Desarrollo.
3. Establecer que la suma anterior sea otorgada sobre bases de recuperación contingente, de acuerdo con las condiciones que a este respecto se establezcan en el convenio que se suscriba para esta operación.



FINAL DESIGN OF THE SOUTH COAST AREA  
SANITARY SEWERAGE SYSTEM  
PROPOSED TERMS OF REFERENCE

1.0 GENERAL INFORMATION

- 1.1. The consulting firm to be selected and hired to complete the study will carry out its contractual services according to the guidelines presented in these proposed terms of reference. The prequalified firms will be furnished a copy of the feasibility report and predesign report by the executing agency, and based on this documentation and the proposed terms of reference, they will develop their own technical proposals for consideration by the executing agency in the final selection of the firm. The final terms of reference negotiated between the executing agency and the selected firm must receive prior approval of the IDB before the work may begin.

2.0 TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE CONSULTING FIRM

- 2.1. Only qualified consulting firms with sufficient accredited experience in the design of similar projects including wastewater treatment plants and marine outfalls may participate in the selection process for this study. This experience will be clearly exhibited by the firm or their associates.

3.0 TERM OF SERVICES

- 3.1. It is estimated that the study will be completed within an 18 month period, including documentation necessary to submit a loan request to an international lending agency (I.D.B.), which forms an integral part of the services to be rendered.

4.0 CONTENT OF THE TERMS OF REFERENCE

- 4.1. The final sewage disposal process and location of the marine outfall for the South Coast will be based on the results of oceanographic field studies and water quality mathematical model, and also with the selected method of sewage treatment and the treatment location.
- 4.2. Consultants will carry out new marine investigations to collect data for the preparation of a water quality model for the entire coast area comprised between Speightstown (North) and Oistins bay (South) to define the final location, size, and length of the marine outfall for the South Coast, in order to attain, at the beaches' level a maximum of 200 Fecal coli/100 m.l., based on a combination of wastewater treatment and ocean dilution.
- 4.3. Final design. The consulting firm will carry out the final design for the first stage as defined in the feasibility report (year 2005). This shall comprise but not limited to the following:



a. Review the design parameters:

- i. design period
- ii. population densities - sites
- iii. areas to be served in hectares
- iv. per capita contribution - average and peak
- v. infiltration
- vi. industrial wastes
- vii. design flows - average and peak

b. Topography. The consulting firm will carry out all the necessary topographic works for the design of the system.

c. Design of the sewerage system:

i. Sewers

A comprehensive plan of the proposed sewers shall be submitted showing contour lines, all streams, estuaries, size and direction of flow of all proposed sanitary sewers draining to the treatment plant.

ii. Pumping stations

Location and extent of tributary area, location of the pumping station and main force, a contour map of the property of the area to be used, proposed pumping station including provisions for auxiliary power where considered necessary.

iii. Wastewater treatment plant

Based on the results of oceanographic studies and water quality model, environmental impact of likely treatment plant processes and their locations, the consultants will carry out an alternative study to select the least cost alternative combining different degrees of treatment: pre-treatment, primary and secondary, and ocean dilution.

iv. Final disposal of sewage or sewage effluent based, on the least cost and environmentally protective alternative: fecal coli limit at the beaches level and coral reef survival.

In the design of the marine outfall, the position and tract of outfall locations shall be clearly indicate, as well as the location, type, dimensions and elevations of outfall pipelines, details of the diffuser or other structures for maximum dispersion, type of joints used, and cleaning/maintenance facilities.

d. Description of the components of the system. Appropriate justification for each element of the design will be required.

The selection of pipe will be based on "economic diameter". Adoption of submersible or conventional pumping equipment will be justified taking into account operation and maintenance.

e. Plans

- i. All plans shall bear a suitable title; they shall be in metric system and shall indicate the North point.
- ii. The plans shall be clear and legible and shall be drawn to a scale which will permit all necessary information to be clearly shown.
- iii. It is suggested that 1:1000 scale be used for layouts; 1:50 for profiles; 1:20, 1:25 and 1:50 for detailed plans.
- iv. The plans will show the location of equipment, pipe size and approximate water levels and ground elevations.

f. Geology. The consultant will carry out the necessary test borings to ascertain the bearing capacity of the soils for the installations of sewers, construction of pumping stations and wastewater treatment plant. Design of the structures of these components will be based on this data. This information should also be shown in plans.

g. Marine Studies. It shall be the responsibility of the Consulting Firm to perform marine studies necessary for the adequate siting of proposed marine outfall for the disposal of sewage or sewage effluent from the selected wastewater works. Studies shall include a comprehensive review of earlier studies done on the South and West Coasts, and, as required, further field and other studies must be executed to effectively evaluate oceanographic conditions over a twelve month period.

These studies shall also define the bearing capacity of the bedding for the outfall. A quality model of the shore shall be used to measure contours of the nutrients and fecal contamination from the discharge of sewage or sewage effluent.

h. Specifications. Complete technical specifications for all components of the project. The specifications accompanying construction drawing shall include, but not be limited to, all construction information necessary to inform the builder in detail of the design requirements as to the quality of materials and workmanship and fabrication of the project, and the type, size, strength, operating characteristics and rating of the equipment, allowable infiltration, complete replacements of all mechanical and electrical equipment, including machinery, valves, piping, electrical apparatus, wiring, laboratory fixtures,

construction materials, operating tests for the complete works, also for laboratory equipment and the maintenance of an approved quality effluent.

- i. Cost estimates. The consulting firm will prepare the necessary estimates for every component of the project based on recent estimates. These estimates will clearly indicate cost of the labor and materials for every item. The total cost of the project will include: engineering, administration and supervision, direct costs, concurrent costs, financial costs and unallocated cost, all expressed in US\$ equivalent.
- j. Bidding documents. The consulting firm will prepare bidding documents necessary for the construction of the project.

#### 4.4. Socio-Economic Aspect

The consulting firm will carry out the benefit cost analysis for the investment program utilizing appropriate minimum cost solutions, and the SIMOP model described in Project Analysis Paper No. 5 (IDB, 1980).

#### 4.5. Analysis of economic costs

For the selected alternative the consulting firm shall prepare:

- a. Initial investment costs broken down by expenditure categories, local and imported material, equipment, fuel, and skilled and unskilled labour.
- b. Periodic costs broken down in the same manner as the initial investment costs.
- c. Operation and maintenance costs broken down by fixed and variable cost components, showing separately in each category, operating costs, the cost of labour, material, chemicals, energy and other overheads by domestic and import content.
- d. Make detailed calculations and display in appropriate tables the minimum cost analysis of the different alternatives using the discount rate of 12% per annum. Each cost component shall reflect the opportunity costs of resources in Barbados. Divergencies from the market prices should be shown explicitly in particular for imported material, other imported goods, and unskilled labour.

#### 4.6. Analysis of Benefits

The consulting firm shall estimate the following:

- a. Base year utilization by different income groups of residential users, commercial, industrial, and public institutions by means of existing sample survey results and/or cross sectional analysis of similar programs.
- b. Forecast the population, commercial, industrial and public institutional users of the program over the life of the program. Each category should be shown separately, all forecasting assumptions and forecasting procedures should be shown in support of analysis.
- c. Forecast the annual utilization of the program based on the initial year utilization and demand forecast. These demand estimates should be shown year by year over the 20 year life of the program.
- d. Consumer's willingness to pay for the service, measured by opportunity cost of alternative methods of disposal, over the project life.
- e. Annualized cost of maintaining beaches in the area of influence of the project free of contamination. These costs shall be based on engineering risk analysis models of beach contamination and erosion.
- f. Increase in water consumption of the beneficiaries using the price and income elasticities derived from existing sample surveys and/or statistics from the Barbados Water Authority.

#### 4.7. Benefit cost analysis

The consulting firm shall prepare for the selected alternative based on the demand analysis a benefit cost analysis obtaining the net present value of benefits or internal rate of return using a social discount rate of 12%. The study shall also include appropriate sensitivity analysis of different levels of beach contamination and correction costs.

#### 4.8. Low income distribution of Benefits

The consulting firm shall prepare data required to allocate the benefits of the project to low income beneficiaries. The data shall include frequency distribution tables of income and family size, as well as a summary of the number of families.

5.0 DOCUMENTATION FOR A LOAN REQUEST

- 5.1. The selected consulting firm will prepare all supporting technical documentation that will permit the GOBA to submit a loan request to an international financing agency for the partial financing of the first stage (year 2005) for the construction of the sanitary sewerage system of the South Coast.
- 5.2. In this regard, the consulting firm will follow IDB's guidelines for the preparation of a loan request and will address to the IDB Field Office and Headquarters requests for clarifications as necessary.
- 5.3. Detailed information about the technical, institutional, financial, socio-economic and legal aspects of the investment project will be prepared by the consulting firm, to allow a financing agency to make a complete appraisal of the project.
- 5.4. In addition, based on the experience of the GOBA in the execution of the Central Bridgetown Sewerage Project and the nature and characteristics of the South Coast area, the consulting firm will prepare a plan for the promotion of house connections in said area during the execution of the future project, which will include specific recommendations on possible measures and options to be considered.

6.0 REPORTS

- 6.1. The consulting firm will be required to submit to the executing agency in 7 copies each 3 for the executing agency and 4 for the Bank) the following reports:
  - a. Work Program: Within 15 days from the commencement of work, setting out the nature and timing of each component and activity of the study.
  - b. First Interim Report: within 6 months from the commencement of work, describing activities carried out and results obtained to date, as well as actions programmed for the remainder of the study. Will include the methodology, model, and procedures to be used in the economic analysis.
  - c. Second Interim Report: Within 12 months from the commencement of work, describing activities carried out and results obtained to date, as well as actions programmed for the remainder of the study.
  - d. Draft Final Report: Within 16 months from the commencement of work, containing all elements and final results of the study.
  - e. Final Report: Within 18 months from the initiation of work containing all elements and final results of the study in final form, and adequately incorporating the comments of the executing agency and IDB.

Cronograma Tentativo de Actividades

<u>Actividades</u>	M E S E S																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I. <u>Diseño Final y Estudio Socioeconómico</u>																		
1. Programa de trabajo (15 días)																		
2. Estudio oceanográfico (12 meses)																		
3. Líneas de alcantarillado (12 meses)																		
4. Estaciones de bombeo (8 meses)																		
5. Estudios de alternativas de tratamiento (2 meses)																		
6. Planta de tratamiento (4 meses)																		
7. Emisor (4 meses)																		
8. Primer informe interino (6 meses)																		
9. Análisis socioeconómico (10 meses)																		
10. Segundo informe interino (12 meses)																		
11. Borrador de inform final (16 meses)																		
12. Informe final (18 meses)																		
II. <u>Solicitud de Préstamo</u>																		
1. Documentación de apoyo de la solicitud de préstamo (6 meses)																		

Anexo IV

PRESUPUESTO DETALLADO  
(Can \$000)  
(US\$1.00 = Can\$1.35)

	<u>BID</u>	<u>GOBA</u>	<u>TOTAL</u>
1. <u>Firma consultora</u>	<u>1.752</u>	-	<u>1.752</u>
1.1 <u>Honorarios</u>	<u>1.436</u>	-	<u>1.436</u>
1.1.1 Honoraria			
- Firma internacional (57m/m)	360	-	360
- Firma nacional (26 m/m)	120	-	120
1.1.2 Administración y gastos generales (150%)	720	-	720
1.1.3 Viaje de negocios (Viajes internacionales y viáticos)	236	-	236
1.9 <u>Estudios especiales</u>	<u>316</u>		<u>316</u>
- Oceanográficos	68	-	68
- Geofísicos y geológicos	68	-	68
- Modelos de calidad	140	-	140
- Encuestas topográficas y socioeconómicas	40	-	40
6. <u>Apoyo General</u>	<u>40</u>	<u>400</u>	<u>440</u>
6.1 Espacio de oficina		22	22
6.3 Equipo (Vehículos de transporte local)		120	120
6.4 Insumos		14	14
6.6 Personal de apoyo		190	190
6.7 Publicaciones	40	-	40
6.8 Comunicaciones		54	54
98. <u>Imprevistos (10%)</u>	<u>178</u>	<u>40</u>	<u>218</u>
TOTAL	<u>1.970</u> =====	<u>440</u> ----	<u>2.410</u> =====
Porcentajes	81,7%	18,3%	100,0%