Informe Nº 32034-CO

El Panel de Inspección

Informe de Investigación

Colombia: Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena (Préstamo Nº 4507-CO)

24 de junio de 2005

Quienes somos

El Panel de Inspección fue creado en septiembre de 1993 por el Directorio Ejecutivo del Banco Mundial como mecanismo independiente que asegurara la rendición de cuentas en las operaciones del Banco con respecto a sus políticas y procedimientos. El Panel de Inspección es un instrumento a disposición de grupos de dos o más ciudadanos privados que consideren que determinadas actividades financiadas por el Banco son o pueden ser perjudiciales para ellos o sus intereses, ante el cual pueden presentar sus inquietudes por medio de una Solicitud de Inspección. En otras palabras, el Panel constituye un lazo entre el Banco y las personas que tienen probabilidades de verse afectadas por los proyectos que éste financia.

Los miembros del Panel son seleccionados *"en base a su capacidad de atender de manera exhaustiva y justa la solicitud que se les presenta, su integridad y su independencia con respecto a la Gerencia del Banco, y su experiencia en temas de desarrollo y las condiciones de vida en los países en desarrollo."*[1] Los tres integrantes del Panel tienen la facultad, con sujeción a la aprobación del Directorio, de investigar los problemas supuestamente resultantes de que el Banco haya ignorado sus propias políticas y procedimientos operativos.

Procesamiento de Solicitudes

Cuando el Panel recibe una Solicitud de Inspección, el procedimiento que sigue es el que se indica a continuación:

- El Panel decide prima facie sobre su competencia para considerar la Solicitud.
- El Panel registra la Solicitud – un procedimiento puramente administrativo.
- El Panel envía la Solicitud a la Gerencia del Banco, que dispone de 21 días hábiles para responder a lo alegado por los Solicitantes.
- A continuación, en un plazo de 21 días hábiles el Panel realiza una evaluación para determinar la admisibilidad de los Solicitantes y la Solicitud.
- Si el Panel no recomienda una investigación, y el Directorio Ejecutivo acepta dicha recomendación, el caso se considera cerrado. No obstante, el Directorio puede proponer una investigación contrariando la recomendación del Panel, si lo considera justificado.
- A los tres días de que el Directorio haya decidido si debe o no realizarse una investigación, se difunde públicamente el Informe del Panel (incluida la Solicitud de Inspección y la Respuesta de la Gerencia) en el *Infoshop* y la respectiva Oficina de País del Banco.
- Si el Panel recomienda una investigación, y el Directorio lo aprueba, el Panel inicia una investigación completa, que no debe sujetarse a un plazo determinado.

[1] Resolución No. 93-10 del BIRF; Resolución No. 93-6 de la AIF.

- Cuando el Panel completa su investigación, envía sus hallazgos y conclusiones sobre los temas a los que se hace referencia en la Solicitud de Inspección al Directorio, así como a la Gerencia del Banco.
- La Gerencia del Banco cuenta entonces con un plazo de seis semanas para recomendar al Directorio las acciones que debe adoptar el Banco en respuesta a los hallazgos y recomendaciones del Panel.
- El Directorio toma entonces la decisión final sobre lo que debe hacerse, en función de los hallazgos del Panel y las recomendaciones de la Gerencia del Banco.
- A los tres días de la decisión del Directorio, se dan a difusión pública el Informe del Panel y las Recomendaciones de la Gerencia, a través del Infoshop del Banco y la respectiva Oficina de País.

Índice

Índice iii
Agradecimientos vi
Abreviaturas....vii
Medidas....viii
Resumen Ejecutivo ix
CAPÍTULO UNO: INTRODUCCIÓN 1
1. Solicitud de investigación....2
1.1 Antecedentes....2
1.2. La Solicitud....4
1.3. Respuesta de la Gerencia 6
1.4. Admisibilidad de la Solicitud 9
1.5 La decisión del Directorio 9
1.6 La investigación....9
2. El Proyecto....11
2.1. Contexto....13
2.1 Financiamiento del Proyecto 14
3. Aplicabilidad de políticas y procedimientos operacionales del Banco al Proyecto ..14
CAPITULO DOS: CUMPLIMIENTO AMBIENTAL 15
1. La evaluación ambiental del Proyecto....16
1.1. Clasificación ambiental 19
1.2. Etapa en el Ciclo del Proyecto....19
1.3. Análisis de alternativas 20
1.3.1. Alternativas de disposición....23
1.4. La opción seleccionada: el emisario submarino 25
1.4.1. Punta Canoa como localización del emisario 27
1.4.1.1. Batimetría del lugar seleccionado....28
1.4.1.2. Relevancia del Río Magdalena 29
1.4.1.3. Vientos en el área....30
1.4.1.4. Corrientes oceánicas costeras 31
1.4.3. El diseño propuesto del emisario submarino 32
1.4.3.1. El riesgo de diapirismo (volcanismo arcilloso)....37
1.4.4. Nivel de tratamiento y disposición final....41
1.4.5. El sistema de conducción terrestre: localización de la ruta terrestre, estaciones de bombeo y planta de tratamiento....44
1.4.5.1. Evaluación de alternativas 44
1.4.5.2. Diseño de la tubería terrestre 45
1.4.5.3. Disposición de los lodos 47
1.4.5. Programa de monitoreo....48
1.4.6. Impactos del Proyecto en las comunidades localmente afectadas....50
2. Hábitats naturales y gestión de recursos hídricos 51
2.1. Hábitats naturales, OP 4.04 51

2.2. Gestión de recursos hídricos 54
3. Requisitos legales 55
3.1. Licencia ambiental.....57
3.2. Convenios internacionales 59
CAPITULO TRES: CUMPLIMIENTO SOCIAL.....63
1. Las comunidades que viven en la zona norte de Cartagena: ¿Son poblaciones indígenas con arreglo a la OD 4.20? 64
2. Plan de desarrollo de poblaciones indígenas 68
3. Prevención y mitigación de impactos en las comunidades afectadas y beneficios ...69
3.1 Identificación de los impactos del Proyecto sobre las comunidades afectadas ...69
3.2. Riesgos percibidos por las comunidades afrocolombianas en relación con la pesca y otras actividades.....72
3.3. Beneficios para las comunidades afrocolombianas de la zona norte.....77
4. Consulta y participación de las personas afectadas 80
4.1. Consultas a las comunidades y disposición a pagar por servicios de agua 85
CAPITULO CUATRO: CUMPLIMIENTO ECONOMICO.....88
1. Evaluación económica 89
1.1 El análisis económico y el cumplimiento del OP 10.04.....89
1.1.2 Análisis de costo beneficio 94
1.1.3 Viabilidad económica y disposición a pagar 98
1.1.4 Distribución de beneficios 108
1.1.5 Análisis del impacto sobre la pobreza 109
1.1.6 Análisis de Sensibilidad y de Riesgo 110
2 La evaluación económica de alternativas 113
2.1. El PAD y las alternativas.....114
2.2. El estudio de factibilidad 116
2.3. Los efectos de las estimaciones alternativas de costo de la tierra 120
2.4. Requisito de la Licencia Ambiental: Tratamiento Primario al cabo de 10 años 125
2.5. La composición del Panel de Expertos.....125
3. Reducción de la pobreza 126
3.1. El análisis de impacto en la pobreza del PAD.....128
3.2. Efectos sobre las tres comunidades mencionadas en la solicitud 131
3.3. Potenciales impactos sobre otras inversiones para la reducción de la pobreza por parte del Distrito 133
CAPITULO CINCO: CUMPLIMIENTO Y SUPERVISION FINANCIERA 135
1. Evaluación de la gestión financiera y capacidad de gestión financiera del Distrito de Cartagena 136
1.1. Evaluación de gestión financiera 138
1.2. Estados económico contables y financieros del Proyecto 142
1.3. Capacidad financiera del Distrito de Cartagena 143
2. Evaluación de gestión financiera y capacidad financiera de ACUACAR.....148
2.1. Evaluación de gestión financiera de ACUACAR.....148
2.2. Capacidad financiera—ACUACAR.....149
2.3. Supervisión de ACUACAR por parte del Banco 150
3. El riesgo de incumplimiento del préstamo del Banco 152

Anexos

Anexo A: Tabla de hallazgos
Anexo B: Informe del sistema propuesto de disposición de residuos: el Emisario Submarino
Anexo C: Biografías

Mapas

Mapa 1: BIRF Nº 33296 – Sistema principal de conducción de aguas residuales, Instalaciones de tratamiento y Emisario Submarino
Mapa 2: BIRF Nº 33297 – Redes secundarias de alcantarillado
Mapa 3: BIRF Nº 33298 – Estado actual de contaminación por aguas servidas (Sin Proyecto)
Mapa 4: BIRF Nº 33299 – Efecto de las aguas servidas en la contaminación (Con Proyecto)

Agradecimientos

La preparación de este informe no hubiera sido posible sin el apoyo y las valiosas contribuciones de muchas personas y organizaciones. El Panel desea agradecer a los Solicitantes, representantes de la Corporación Cartagena Honesta y otras ONG locales, y a las personas que se reunieron con el Panel en las áreas del Proyecto, así como a los funcionarios gubernamentales de Bogotá y Cartagena, Colombia, y personal de ACUACAR. De igual manera, el Panel quisiera expresar su gratitud al personal del Banco, presente y pasado. En especial, el Panel destaca su reconocimiento a los representantes de los Solicitantes por la organización de reuniones con personas afectadas y por mostrarle al Panel áreas de su inquietud, así como a ACUACAR, CARDIQUE e INGEOMINAS por su cooperación en la provisión de documentos, discusión de puntos de interés y facilitación del trabajo del Panel en la zona del Proyecto, así como al personal del Banco por su asistencia para la obtención de documentos, el aporte de información al Panel, la respuesta a solicitudes escritas y la asistencia en la organización de aspectos de logística.

El Panel agradece el asesoramiento experto brindado por Richard Fuggle, Catedrático de Estudios Ambientales de la Universidad de Ciudad del Cabo, Sud África, Robert Goodland, cientista social y ecólogo, Jorg Imberger, Presidente del Centro de Investigaciones Hídricas de la Universidad de Australia Occidental, Roberto Mosse, especialista superior en gestión financiera, Peter Pearson, Director del *Environmental Policy and Management Group* (EPMG) y del *Centre for Energy Policy & Technology* (ICEPT), Imperial College Londres, Reino Unido y Carlos Tucci, Profesor del Instituto de Investigación Hidráulica de la Universidad Federal de Río Grande do Sul, Brasil. El Panel les agradece el profesionalismo del que hicieron gala durante las visitas de campo y las consultas posteriores. Asimismo, el Panel desea indicar su reconocimiento a la Dra. Jake Piper, Research Fellow, Oxford Institute for Sustainable Development, por sus valiosos aportes y observaciones.

Por último, el Panel destaca su gratitud y reconocimiento a los miembros de su Secretaría por su eficaz manejo de esta investigación, en particular a Eduardo Abbott y Tatiana Tassoni por su solidez y asistencia profesional. Además, el Panel agradece a Rut Simcovich, Fernanda Font y Andrea Atorino, por los excelentes servicios de interpretación prestados durante las misiones del Panel.

Abreviaturas

ACUACAR	Aguas de Cartagena, S.A. E.S.P.
AGBAR	Aguas de Barcelona
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CBA	Análisis de Costo Beneficio *(Cost Benefit Análisis)*
CCH	Corporación Cartagena Honesta
CIOH	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas
DAF	Dirección de Apoyo Fiscal
DAP	Disposición a pagar
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
EA	Evaluación Ambiental
EMP	Plan de Manejo Ambiental *(Environmental Management Plan)*
FS	Estudio de Factibilidad *(Feasibility Study)*
FMR	Informe de gestión financiera *(Financial Monitoring Report)*
FMS	Especialista en gestión financiera *(Financial Management Specialist)*
INGEOMINAS	Instituto de Investigación e Información Geocientifica, Minero-Ambiental y Nuclear
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
IPDP	Plan de desarrollo de poblaciones indígenas *(Indigenous Peoples Development Plan)*
IPU	Impuesto Predial Unificado
LBS	Protocolo relativo a la contaminación procedente de Fuentes y actividades terrestres *(Protocol Concerning Pollution from Land-Based Sources)*
OD	Directriz Operativa *(Operational Directive)*
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
OP	Política Operacional *(Operational Policy)*
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAD	Documento de evaluación inicial del proyecto *(Project Appraisal Document)*
PMR	Informe sobre la administración del proyecto *(Project Management Report)*
POE	Panel de Expertos *(Panel of Experts)*
QAT	Equipo de Garantía de Calidad *(Quality Assurance Team)* Región de América Latina y el Caribe del Banco Mundial
SA/SIA	Evaluación Social / Evaluación de Impacto Social *(Social Assessment / Social Impact Assessment)*
SI	Soluciones Integrales
SIAB	Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
TOR	Términos de Referencia
TSS	Sólidos Suspendidos Totales *(Total Suspended Solids)*

Medidas

Km	kilómetro
m	metro
m^3/s (cms)	metros cúbicos por segundo
Mg/l	milligramos por litro

Resumen Ejecutivo

INTRODUCCIÓN

El 20 de abril de 2004, el Panel de Inspección recibió una Solicitud de Inspección ("la Solicitud") alegando que el Banco Mundial violaba sus propias políticas y procedimientos en el diseño, evaluación e implantación del Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena ("el Proyecto"). La Solicitud afirmaba que las violaciones causaban y causarían daños a las comunidades residentes en áreas al norte de la ciudad de Cartagena así como a la salud humana y el medio ambiente. El Panel registró la Solicitud el 22 de abril de 2004, y notificó de su recepción al Directorio Ejecutivo ("el Directorio") y al Presidente del Banco Mundial.

Corporación Cartagena Honesta (CCH), una organización no gubernamental local, presentó la Solicitud en su propio nombre y el de 125 residentes de Punta Canoa, 139 residentes de Arroyo de Piedra, 41 residentes de Manzanillo del Mar, y 119 residentes de Cartagena.

El Proyecto contempla la disposición de los residuos municipales de Cartagena mediante un emisario submarino ubicado unos 20 Km. al norte de Cartagena, en las cercanías de Punta Canoa y las otras localidades que presentaron la Solicitud al Panel. El sistema de disposición de aguas servidas propuesto se compone de un sistema principal de conducción de las aguas residuales de 23,85 Km. de longitud mediante una tubería terrestre, una planta para el tratamiento preliminar de las aguas residuales en Punta Canoa, y un emisario submarino para su vertimiento a 2,85 Km. de la costa frente a Punta Canoa, a una profundidad de 20 metros.

Después del período de preparación –estimado en cinco años (1999-2004) al formularse el PAD– la operación del emisario se implementaría en dos fases: la Fase 1 (2005-2015) y la Fase 2 (2015-2025). La primera fase, que forma parte del Proyecto financiado por el Banco, comprende la construcción de la estación de bombeo, el sistema de conducción terrestre, las instalaciones de tratamiento preliminar y el emisario submarino. Durante la segunda parte se debe mejorar la planta de tratamiento preliminar, llevándola a un nivel de tratamiento primario o equivalente. El organismo regional de control ambiental, CARDIQUE impuso este requisito al emitir la licencia ambiental del Proyecto en junio de 2001, modificando así el diseño original del sistema.

Los Solicitantes afirman que el emisario submarino propuesto para la disposición de los desechos municipales de Cartagena contaminará el medio ambiente marino y causará perjuicios a su salud y bienestar económico, debido a la descarga de aguas residuales "sin tratamiento" en el entorno marino. El mar proporciona la pesca que, junto con el turismo, constituyen la principal fuente de ingresos para los lugareños residentes cerca del emisario submarino.

Los Solicitantes impugnan la aptitud de los documentos de soporte del Proyecto, en particular el Estudio de Factibilidad y la Evaluación Ambiental. Afirman que en los estudios, el análisis de alternativas descartó opciones más viables que el emisario submarino en lo ambiental y económico, y no tuvo en cuenta en forma adecuada las delicadas condiciones geológicas del área donde se construirán el emisario y el sistema de conducción, en contravención de la OD 4.01. Además, plantean que el Banco no dio cumplimiento a la OP/BP 10.04 (Evaluaciones Económicas en Operaciones de Inversión) debido a que no evaluó adecuadamente los costos económicos y los riesgos ambientales asociados con el emisario o las opciones alternativas para la disposición de los desechos. Asimismo, afirman que el Banco tampoco cumplió con la OD 4.15 sobre Reducción de la Pobreza.

Los Solicitantes plantean que los efectos sociales y económicos del Proyecto sólo fueron considerados de manera superficial y que el proceso de consulta fue inadecuado porque no se tuvieron en cuenta las preocupaciones de la gente en el sentido de que recibirán pocos beneficios del Proyecto pero soportarán la mayoría de los riesgos y pesados costos, tanto en el presente como en el futuro.

Alegan que el Banco violó la política sobre Poblaciones indígenas (OD 4.20) al no identificarse como tales en el Proyecto a las comunidades afectadas residentes en Punta Canoa, Arroyo de Piedra, y Manzanillo del Mar, por lo que no se preparó un Plan de Desarrollo de Poblaciones indígenas (IPDP).

De acuerdo con la Solicitud, el Proyecto también podría dañar a la gente debido a la potencial inestabilidad fiscal del Prestatario y el aumento esperado en el costo total del Proyecto, que podría llevar al Prestatario a incumplir el pago del préstamo. Esto violaría la OP/BP 10.02 sobre Gestión Financiera.

La Gerencia presentó su Respuesta a la Solicitud de Inspección el 21 de mayo de 2004.

La Respuesta afirma que el Banco dio cumplimiento a sus políticas y procedimientos. Según la Respuesta, en el Estudio de Factibilidad del Proyecto se cubrió una amplia gama de alternativas, y el análisis de los impactos del Proyecto realizado en la Evaluación Ambiental indicó que el diseño del emisario submarino minimizaría el riesgo de que el efluente tuviera efectos dañinos en la zona costera, incluida el área de los Solicitantes, de conformidad con la OD 4.01. Además, la Respuesta indica que las personas que residen en la Zona Norte (los Solicitantes) no satisfacen los criterios de la OD 4.20 sobre poblaciones indígenas, que fueron consultados durante la preparación del Proyecto, y que se beneficiarán del Proyecto, en cumplimiento de la OD 4.15 (Reducción de la Pobreza).

La Respuesta afirma que el Banco ha cumplido la OP10.02 sobre gestión financiera del Proyecto, tanto en la preparación del Proyecto como en su supervisión. Además, la Gerencia sostiene que el análisis de costo-beneficio realizado por personal del Banco y una firma consultora local, y el análisis de eficacia en función de los costos llevado a cabo por Hazen & Sawyer, dan cumplimiento a la OP 10.04 sobre Evaluación Económica

de Operaciones de Inversión. La Respuesta afirma que la supervisión del Proyecto ha sido minuciosa, observando las OD 13.05 y OP/BP 13.05.

A fin de determinar la admisibilidad de la Solicitud y los Solicitantes, el Panel visitó el área del Proyecto y se reunió con los Solicitantes y otras personas en las comunidades afectadas, así como con representantes de ACUACAR, funcionarios gubernamentales del nivel nacional, regional y local, ONG locales, expertos técnicos y ciudadanos prominentes de Cartagena. El Panel determinó que la Solicitud y los Solicitantes cumplían los criterios de admisibilidad establecidos en la Resolución de creación del Panel de Inspección y recomendó la realización de una investigación. El Directorio Ejecutivo aprobó la recomendación del Panel el 13 de julio de 2004.

Este informe concluye la investigación del Panel sobre los asuntos alegados en la Solicitud de Inspección. La actual presidente del Panel, Dra. Edith Brown Weiss y el miembro del Panel Tongroj Onchan estuvieron a cargo de la dirección de la investigación. Seis expertos consultores sobre evaluación ambiental, recursos hídricos, emisarios submarinos y temas sociales, económicos y financieros, asistieron al Panel en la investigación.

En este informe se examinan los méritos de los planteos presentados en la Solicitud y la Respuesta de la Gerencia a los mismos. Durante su investigación, el equipo del Panel entrevistó a personal y gerentes del Banco, visitó el área del Proyecto, se reunió con los Solicitantes y otras personas afectadas por el Proyecto residentes de distintas partes del área, autoridades locales y nacionales de Colombia, así como funcionarios de ACUACAR y otros expertos relevantes. El Panel además identificó y analizó documentos relevantes del Proyecto que fueron suministrados al Panel por los Solicitantes, personal del Banco, funcionarios de ACUACAR y otras fuentes.

Con respecto al Proyecto, el Panel evaluó si el Banco había cumplido con las siguientes políticas operacionales y procedimientos aplicables:

OD 4.01	Evaluación Ambiental
OP/BP 4.04	Hábitats Naturales
OP 4.07	Gestión de Recursos Hídricos
OD 4.15	Reducción de la Pobreza
OD 4.20	Poblaciones indígenas
OP/BP 10.02	Gestión Financiera
OP/BP 10.04	Evaluación Económica de Operaciones de Inversión
OD/OP/BP 13.05	Supervisión de Proyectos

De acuerdo con la Gerencia, el costo total del Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena, Colombia es de U$S 117,2 millones. El 10 de diciembre de 1999, el Banco celebró un Convenio de Préstamo con el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias disponiendo un préstamo de U$S 85 millones para financiar alrededor del 72% del costo total del Proyecto. Además del préstamo del BIRF, la estructura de financiamiento del Proyecto incluye U$S 7,58

millones del Prestatario, U$S 4,6 millones de ACUACAR, el organismo implementador del Proyecto, y U$S 20 millones del Gobierno de Colombia, garante del Préstamo. La fecha de cierre programada del Préstamo es el 30 de junio de 2005, salvo que sea prorrogada.

Contexto

El Panel tiene presente la urgente necesidad de que Cartagena cuente con un sistema sustentable para la disposición de sus desechos. Esto es especialmente esencial en momentos en que la población de la ciudad se encuentra en rápido crecimiento. Los emisarios submarinos son un método establecido para la disposición de las aguas servidas municipales y los residuos orgánicos. No obstante, la elección del emisario submarino como método preferido para la disposición de desechos tiene lugar en el contexto de una creciente preocupación global referida a la contaminación del medio ambiente marino. Si bien los emisarios submarinos han servido durante largo tiempo como método para disponer de residuos de origen terrestre, existe creciente interés por asegurar que los desechos reciban un apropiado tratamiento antes de ser vertidos en el océano y que su liberación se produzca a una distancia y profundidad suficientes para proteger de daños al medio ambiente marino o las áreas costeras cercanas. Además, a medida que aumenta la necesidad de disponer de desechos, se presta una mayor atención a los métodos para disponer de desechos de origen terrestre usando otros medios que no involucren al medio ambiente marino.

En el Proyecto de referencia, el Panel observa los muy significativos esfuerzos de la Gerencia y el personal en la preparación y supervisión inicial para asegurar que el Proyecto esté apropiadamente diseñado e implantado. Es esperanza del Panel que su Informe será útil para evaluar el cumplimiento dado por el Banco a sus políticas y procedimientos así como para impulsar el desarrollo de un sistema de disposición de residuos sustentable y equitativo.

Hallazgos

CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

Evaluación Ambiental

Las políticas de salvaguarda ambiental de la OD 4.01 requieren la categorización ambiental y una apropiada evaluación ambiental.

Clasificación Ambiental

El Banco asignó al Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena la categoría A con arreglo a la OD 4.01. **El Panel determina que esto es apropiado y da cumplimento a la OD 4.01.**

Etapa en el Ciclo del Proyecto

El Panel determina que la Evaluación Ambiental se inició en un momento temprano del ciclo del Proyecto y que en este sentido se dio cumplimiento a la OD 4.01.

Análisis de Alternativas

La OD 4.01 dispone que en una Evaluación Ambiental se analicen alternativas a aquellas propuestas en el Proyecto.

El Panel observa que el estudio de alternativas cubrió la mayoría de aquellas para este tipo de proyecto y evaluó los parámetros básicos. En este sentido, el Panel determina que el Banco dio cumplimiento a la OD 4.01, párrafo 4 y Anexo B (f). Sin embargo, al Panel le preocupa la diligencia con la cual fueron estudiadas aquellas alternativas diferentes de la preferida, un emisario submarino. El voluminoso estudio de factibilidad y la evaluación ambiental, que sigue estrechamente al estudio de factibilidad, prestan mayor atención al emisario submarino que a otras opciones. No demuestran un estudio comparativo sistemático de todas las alternativas tal como lo pide la OD 4.01 El Panel sólo pudo hallar una consideración superficial de la opción de construir una planta de tratamiento de aguas residuales cerca de Cartagena, enviándose las aguas tratadas a un área marina o usándolas, alternativamente, para agricultura, como suplemento al sistema de disposición recomendado.

El Banco requiere que se designe a un Panel de Expertos para revisar la calidad técnica del Proyecto y determinar la eficacia en cuanto a costos del diseño del emisario propuesto. **El Panel determina que la designación de un panel de expertos para revisar el trabajo técnico realizado en el estudio de factibilidad y el diseño del Proyecto es congruente con las políticas del Banco, en particular la OD 4.01, Párrafo 13, pero no está convencido de que existiera un análisis suficientemente detallado de alternativas antes de que se tomara una decisión sobre el emisario.**

Opción seleccionada: emisario submarino

El Panel observa que la disposición de aguas residuales en el mar mediante un emisario submarino es una tecnología probada y comprobada que, en las condiciones apropiadas, ofrece una opción con bajo costo y bajo mantenimiento para una aceptable disposición de desechos humanos.

El Panel observa que el Estudio de Factibilidad y la Evaluación Ambiental no consideran los posibles efectos ambientales y sanitarios a largo plazo en el medio

ambiente costero y marino del área si existieran emisarios múltiples en el área y el volumen de aguas servidas y desechos orgánicos aumentara significativamente, superando la capacidad de absorción del área marina. Es posible que este tema deba ser abordado en el futuro.

Punta Canoa como ubicación del emisario

El emisario submarino se ubicará a 2,85 Km. de distancia de la costa frente a Punta Canoa, que se encuentra 20 Km. al norte de Cartagena. **El Panel observa que en términos de capacidad de asimilación, las aguas costeras de Punta Canoa podrían ser un lugar apropiado para un emisario, si el diseño incluye las medidas de precaución necesarias para asegurar la apropiada dilución del efluente de forma tal que los nutrientes se encuentren en un nivel aceptable, y se asegure la reducción de los patógenos hasta un nivel inocuo para el contacto humano.**

Diseño propuesto para el emisario submarino

La Gerencia del Banco se apoyó en un robusto modelo bidimensional para evaluar el riesgo de contaminación de la zona cercana a la costa asociado con el emisario y utilizó datos de campo reales, tomados a lo largo de un período extendido. El Panel observa que si bien se realizaron los estudios necesarios de modelización oceánica, la metodología empleada no capturaba la influencia, posiblemente importante, del viento sobre las corrientes cercanas a la superficie en una columna de agua estratificada. Esta influencia podría afectar las evaluaciones de la dilución del efluente, y en consecuencia, los riesgos de contaminación del ambiente marino y costero. Los cálculos preliminares realizados por el experto en emisarios del Panel sugieren que al no haberse considerado adecuadamente la estratificación cercana a la superficie y al ser excesivamente optimista en cuanto al ritmo de reducción de los patógenos, es posible que el análisis de campo lejano no sea confiable. El Panel observa que de acuerdo con el cálculo preliminar del experto del Panel, el diseño del emisario propuesto podría no lograr la disposición segura del efluente y no cumplir las normas de seguridad sobre patógenos cerca del 75% del tiempo.

El Panel determina que si en lugar de un modelo bidimensional se usara uno tridimensional para evaluar el riesgo, los patrones de difusión y las estimaciones de concentraciones costeras podrían ser diferentes y se obtendría una mayor certidumbre en relación con los riesgos. Los resultados podrían afectar la distancia desde la costa y la profundidad necesarias para la disposición segura de los residuos de Cartagena.

Con respecto a la selección de materiales de las tuberías, se informó al Panel de Inspección en forma variada de que: (1) tanto la porción costera como submarina del conducto consistiría de caños de hormigón armado; (2) los caños costeros serían de hormigón armado pero que aún no se había tomado una decisión con respecto a los caños submarinos; (3) la selección del material de los caños quedaba a discreción de los contratistas que licitaran la obra y que aún no había sido decidido. **El Panel observa que**

tras un primer proceso licitatorio que arrojó costos mucho más elevados que los estimados en el PAD y en la estimación de costos del Ingeniero, están en desarrollo nuevas especificaciones usando tubos de polietileno de alta densidad (HDPE por su sigla en inglés) para la construcción del emisario. De acuerdo con la Gerencia, esta alternativa debería permitir una reducción en los costos ya que, a diferencia de las tuberías de hormigón armado, las de HDPE no necesitarían ser enterradas en zanjas en el fondo del mar en toda su longitud, sino solamente en la zona de la rompiente.

El Panel observa que los tubos de HDPE son una tecnología comprobada y ampliamente utilizada para la conducción de agua y alcantarillado. Si bien los tubos de HDPE presentan ciertas ventajas, los expertos del Panel han expresado algunas inquietudes en relación con la solución propuesta, puesto que, hasta recientemente, dichos tubos de HDPE han sido de un diámetro bastante reducido. Además, la tubería debería estar bien anclada en el lecho del mar ya que tanto una cañería de este diámetro como el efluente que transporte tendrían una densidad inferior a la del agua del mar, por lo que la cañería sería boyante en dicho medio. Al no estar enterrada la cañería, existiría el peligro de que algunos tramos estén sometidos a erosión, lo que podría producir rupturas en los tubos. La erosión de las tuberías es un fenómeno bien conocido en la industria del gas. El fenómeno de erosión y desplome de una tubería depende del material del suelo, el régimen de corrientes marinas y la periodicidad de las corrientes. Es la esperanza del Panel que mediante un diseño y especificaciones apropiados se pueda dar cuenta de todos estos temas.

Riesgo de diapirismo

El diapirismo (o volcanismo arcilloso) es el movimiento ascendente y a veces lateral de sedimentos de menor densidad a través de materiales más densos debido a fuerzas de flotación. La ocurrencia de efusiones superficiales de flujos de lodo en la vecindad de Punta Canoa es bien conocida. El Banco lo investigó encargando un estudio geofísico y solicitando a una autoridad sobre diapirismo su opinión con respecto al emplazamiento propuesto en Punta Canoa.

La investigación geofísica identificó un accidente diapírico de aproximadamente 250 m. de diámetro unos 300 m. al suroeste de la ruta propuesta para la tubería. Recientes registros históricos documentan otro accidente diapírico en el área. Relatos de testigos oculares mencionan un incidente de diapirismo en 1979 frente a la costa de Punta Canoa.

El Panel observa que en el estudio del experto citado en los documentos del Banco Mundial no se encontró evidencia de que existieran chimeneas de diapirismo ubicadas en el emplazamiento propuesto de Punta Canoa, y el relevamiento batimétrico detallado no mostró conos de deyección sumergidos. **El Panel determina que el potencial de ruptura u otra perturbación significativa de la tubería debido a diapirismo parece ser reducido.** No obstante, dado que el estudio ubicó diapirismo a unos 300 metros del emisario propuesto, podría ser tranquilizador aclarar qué distancia constituye una "distancia segura" respecto del volcanismo arcilloso. **El Panel observa que como parte**

de las Investigaciones Geofísicas se hizo un relevamiento con sonar de barrido lateral de la superficie de un área de 25 Km. Podría resultar útil contar con un relevamiento mediante sonar de barrido lateral de la trayectoria del emisario propuesto para realizar un mapa de la estructura subterránea del suelo a la profundidad de penetración del sonar de baja frecuencia, a fin de reducir cualquier incertidumbre restante referida a la posibilidad de que un incidente de diapirismo se extienda hasta el emisario, publicando los resultados.

Sistema de conducción terrestre: Emplazamientos de su recorrido, estaciones de bombeo y planta de tratamiento

Evaluación de alternativas

La evaluación ambiental identificó y evaluó cuatro rutas terrestres diferentes para la tubería y distintas alternativas en la estación de bombeo Paraíso e instalaciones de tratamiento cercanas a Punta Canoa. **El Panel dictamina que en relación con la opción de un emisario submarino seleccionada, el análisis de las alternativas para los sistemas de conducción terrestre, la ubicación de la disposición de los líquidos y los corredores para las tuberías, en lo relativo a sus potenciales impactos ambientales y sanitarios, da cumplimiento al requisito de la OD 4.01 referido a la consideración de alternativas. El personal del Banco ha ejercido la debida diligencia en la consideración de alternativas y medidas de mitigación y ha cumplido con la OD 4.01 sobre Evaluación Ambiental.**

Diseño de la tubería terrestre

Habrá una tubería de 72 pulgadas de diámetro para conducir los desechos por tierra desde la estación de bombeo Paraíso en Cartagena hasta el emisario submarino. Los desechos serán bombeados a través de la tubería hasta llegar a la planta de tratamiento preliminar en Punta Canoa y desde allí fluirán por gravedad hacia el mar. El Panel observa que una tubería terrestre que conduzca los desechos hasta Punta Canoa y de allí al área marina está sujeta al riesgo de rotura, intencional o accidental, y a otros hechos inhabilitantes, tales como perturbaciones en el servicio eléctrico. El manual de contingencias presenta una revisión de dichos riesgos y de las formas de manejar cada uno de ellos. **No obstante, después de haber revisado el manual de contingencias, el Panel persiste en su preocupación sobre la suficiencia del planeamiento para emergencias.** Los registros examinados por el Panel no aclaran si el sistema de la estación de bombeo Paraíso prevé un área de almacenamiento en caso de emergencia. El Panel señala que en caso de una falla de operación debido a falta de energía u otros problemas potenciales a lo largo del sistema de conducción terrestre, a menos que exista un área de almacenamiento, los desechos fluirán hacia la Ciénaga de la Virgen y que esto podría generar olores en los vecindarios donde está ubicada la Estación Paraíso. El Panel observa que el Panel de Expertos y la Evaluación Ambiental enfatizaron la importancia de contar con un área de almacenamiento de los desechos para los períodos en los que la tubería no esté operativa o en funcionamiento.

Asimismo, el Panel observa que originalmente se consideraron dos tuberías de 72 pulgadas de diámetro a fin de hacer frente a disrupciones en el transporte de los desechos en una de las tuberías, idea que parece haber sido abandonada por razones de costo.

El Panel también señala que de producirse fugas de desechos de la tubería, podrían causar la contaminación de las aguas subterráneas así como las de superficie. **El Panel determina que este tema no fue analizado en la EA de 1999 ni tampoco fue incluido en el Plan de Gestión Ambiental. El Panel determina que es importante el monitoreo del agua subterránea a fin de identificar fugas y acciones para mitigarlas.**

Disposición de fangos

El Panel dictamina que los estudios ambientales del Proyecto no consideraron alternativas para la disposición de los sólidos recuperados durante el tratamiento preliminar del flujo de aguas residuales. En este aspecto, la Gerencia no dio cumplimiento a la OD 4.01. El Panel observa además que si bien ahora la Gerencia afirma que existe un plan para disponer de los fangos, el Panel no ha podido encontrar una consideración de alternativas para la disposición de los fangos según lo requieren las políticas del Banco antes de finalizar un plan.

El programa de monitoreo

El Panel revisó informes de monitoreo de varios centenares de páginas preparados por ACUACAR para establecer los datos iniciales de línea de base de la calidad del agua en la Ciénaga y a lo largo de la costa hasta Punta Canoa. **El Panel determina que el Banco, al requerir un plan de monitoreo adecuado con datos de línea de base adecuados ha cumplido con las disposiciones de la OD 4.01. El Panel observa, asimismo, que ACUACAR, desde el verano de 2003, había preparado datos de línea de base con respecto a la pesca en el área. Nuevamente el Panel determina que en este sentido existe conformidad con lo dispuesto en la OD 4.01.** En ambos casos, los datos de línea de base deberían proveer un fundamento razonable para evaluar los efectos del emisario submarino. **El Panel señala, sin embargo, que es esencial que dichos estudios sean actualizados periódicamente para que mantengan su relevancia, así como para identificar cambios en la calidad del agua o en la pesca.**

Impactos del Proyecto sobre las Comunidades afectadas localmente

El Panel observa que si bien el emisario fue diseñado a fin de minimizar los impactos de las aguas residuales vertidas en el mar, es probable que como resultado cambien las condiciones de pesca. **El Panel determina que en la preparación del Proyecto, no se abordaron en forma adecuada los potenciales efectos del mismo sobre la pesca. El Panel examinó los registros del Proyecto pero no encontró una evaluación social y propuestas de mitigación apropiadas de estos potenciales impactos sobre la vida y**

medios de subsistencia de la población local. El Panel determina que esto no cumple con la OD 4.01.

Cumplimiento de la OP 4.04 sobre Hábitats Naturales

Si bien el ítem (ii) del componente G del Proyecto sobre Restauración y Conservación de la Reserva Natural de la Ciénaga de la Virgen no ha sido implementado todavía (debido a que el Proyecto no ha avanzado aún hasta la etapa en la que es aplicable) el Panel determina que por lo demás el Banco ha dado cumplimiento a la OP 4.04.

Gestión de recursos hídricos

El Panel determina que la decisión de soslayar la Ciénaga de Tesca como lugar potencial para la disposición final de los desechos después de su tratamiento permite la preservación de un importante ecosistema. El Panel también señala que el Estudio de Factibilidad, la Evaluación Ambiental y los estudios suplementarios documentan bien y analizan la situación del entorno biofísico, particularmente del Mar Caribe, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. Sin embargo, no consideran el entorno terrestre con la misma profundidad.

El Panel determina que el Banco ha dado cumplimiento a la OD 4.07 sobre Gestión de Recursos Hídricos así como a la OD 4.01 que requiere que "*la gestión de los recursos hídricos sea ambientalmente sostenible*".

CUMPLIMIENTO SOCIAL

Poblaciones indígenas

El Panel hace notar que el tema bajo investigación es si el Banco observó la OD 4.20 sobre Poblaciones indígenas durante el diseño, evaluación y ejecución del Proyecto con respecto a las comunidades afrocolombianas residentes en el área del emisario propuesto. Con arreglo a la legislación colombiana, las comunidades que viven en la Zona Norte de Cartagena no son reconocidas como poblaciones indígenas, pero están clasificadas como comunidades negras y otros grupos étnicos. La clasificación de ciertos grupos como poblaciones indígenas en función de la política OD 4.20 del Banco no es necesariamente coincidente con el tratamiento dado en la legislación local.

El Panel no pudo hallar ninguna discusión referida a si las comunidades afrocolombianas debían activar la Política sobre Poblaciones indígenas. La Gerencia afirma que el Equipo de Garantía de Calidad del Banco aprobó la decisión reflejada en la Evaluación Social del Proyecto en el sentido de que no habría poblaciones indígenas afectadas por el Proyecto

El Panel determina que en el caso de los afrocolombianos que presentaron la Solicitud, la comunidad afectada satisface la mayoría de los criterios de la OD, con

la excepción de una "*lengua indígena*" y, podría argüirse, la predominancia de una "*producción primordialmente orientada a la subsistencia*". El Panel determina que los afrocolombianos podrían razonablemente haber sido considerados poblaciones indígenas con arreglo a las políticas del Banco. Pero dada la ausencia discutible de dos de los criterios de la política, no haberlo hecho en este caso no puede considerarse un incumplimiento del "*juicio*" que pide la OD 4.20, párrafo 5. De haberse considerado a los afrocolombianos como una población indígena hubieran sido aplicables las disposiciones de la OD 4.20.

Plan de desarrollo de poblaciones indígenas

Si las comunidades afrocolombianas afectadas hubieran sido categorizadas desde el comienzo como poblaciones indígenas según la OD 4.20, se hubiera preparado un IPDP a fin de prevenir o mitigar los impactos y asegurar que se derivaran beneficios netos para los poblaciones indígenas afectadas. **El Panel dictamina que no existe ninguna lista completa, cronograma o esquemas financieros de medidas de mitigación o compensación por los riesgos del Proyecto para las personas residentes en el área del emisario propuesto.** Los riesgos son significativos y las medidas de mitigación que se encontraron en la documentación, si bien se han sido fortaleciendo con el tiempo, son todavía débiles.

Dado que los afrocolombianos podrían de manera razonable haber sido considerados indígenas en función de la política sobre poblaciones indígenas, el Panel determina que hubiera sido prudente que el Banco requiriera un Plan de Desarrollo de Poblaciones Indígenas (IPDP) o un documento similar que identificara los impactos del Proyecto sobre dichas personas y previera medidas de mitigación para los riesgos y potenciales daños, particularmente a la luz de los elementos inadecuados de la Evaluación de Impacto Social.

El Panel hace notar que los estudios subsiguientes realizados por ACUACAR para desarrollar una línea de base para el monitoreo del Proyecto contienen un conjunto amplio de datos socioeconómicos sobre las comunidades afectadas por el Proyecto, lo que podría usarse como base para desarrollar un conjunto de medidas compensatorias apropiadas.

Evaluación de l Impacto Social

Identificación de impactos sobre las comunidades afectadas

Los impactos sociales del Proyecto fueron evaluados en la Evaluación de Impacto Social (SIA) preparada en 1998. El Panel señala que la mayor parte de esta evaluación social se concentra en los importantes beneficios sociales para la población objetivo en la ciudad de Cartagena, verbigracia el Área Urbana Sureste. **El Panel determina que la SIA completa no considera en forma adecuada una compensación para las comunidades afrocolombianas afectadas en la Zona Norte por soportar la mayor parte del riesgo de impactos negativos del componente de alcantarillado del proyecto.**

El Panel dictamina que la Evaluación de Impacto Social (SIA) es insatisfactoria con respecto a su análisis de los impactos del Proyecto sobre las comunidades residentes en la Zona Norte de Cartagena que presentaron la Solicitud de Inspección. Al margen de si se clasifica a los afrocolombianos como poblaciones indígena o no, son afectados por el Proyecto ya que estarán expuestos a una amplia gama de riesgos como resultado de la construcción y operación del Proyecto.

El Panel hace notar que la pesca es una de las ocupaciones tradicionales de las aldeas de Punta Canoa, Manzanillo del Mar y Arroyo de Piedra. La EA misma reconoce que la disminución de los recursos pesqueros fue una de las principales preocupaciones expresadas por los residentes de la zona Norte (el área cercana a Punta Canoa). Un estudio llevado a cabo por INVEMAR (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras) en 2003 documenta la abundancia de la pesca capturada en el área de Punta Canoa y confirma que la pesca es el pilar principal de la economía de dicha localidad. Los ingresos producidos por la pesca sufragan todos los gastos de escolaridad, agua, electricidad y vivienda. Además, la pesca está vinculada con las actividades que ocupan el segundo y tercer lugar en la subsistencia de estas comunidades, verbigracia, el turismo y el empleo en las instalaciones de cría de camarones. En vista de lo cual, el Panel enfatiza que dado que según el diseño, el emisario estará ubicado cerca de las principales zonas de pesca de los afrocolombianos, cualquier riesgo para sus recursos pesqueros debe tratarse con seriedad. **El Panel determina que la EA y la Gerencia erraron en su conclusión de que la pesca en el área de influencia del emisario es negligible o carente de importancia para las comunidades afectadas, sin estudios más detallados del tema.**

Beneficios para las comunidades afrocolombianas de la Zona Norte

El Panel hace notar que parece haberse considerado que las comunidades afrocolombianas de la Zona Norte tenían una importancia menor que los principales beneficiarios de Cartagena. Su número es relativamente reducido, son callados, débiles en términos de poder político, y carecen de voz en decisiones que los afectan severamente. **El Panel señala que estas comunidades pueden estar expuestas a riesgos significativos bajo el Proyecto.**

El Proyecto prevé alguna compensación por impactos potenciales, por ejemplo, servicios de agua y saneamiento de acuerdo con la OD 4.01. El Panel observa que la comunidad recibirá agua por cañerías, la que será menos costosa y de mejor calidad que el agua transportada por camión. Este será un beneficio significativo para la comunidad. No obstante, no resulta claro si se han realizado arreglos financieros apropiados para implementar otros beneficios, tales como servicios de saneamiento, y el mantenimiento y operación de centros comunitarios. La implementación de estas medidas beneficiosas pareciera estar retrasada. No ha existido una adecuada difusión de la información sobre estas medidas compensatorias en las aldeas.

El Panel acoge con agrado los beneficios propuestos para las personas que viven en el área del Proyecto pero observa que no parece existir ninguna relación directa entre dichos beneficios y los riesgos a los que pueden estar expuestos como consecuencia de la construcción y operación del Proyecto. No existe un enfoque graduado para ir compensando a la población –o ir mitigando— los diferentes riesgos si éstos se materializan. Por ejemplo, no existen medidas de mitigación social o compensación en caso de una falla grave del emisario que pudiera conducir a una elevada presencia de patógenos u otros contaminantes y/o a la necesidad de clorar la descarga del emisario. Esto podría afectar la calidad del agua en las cercanías de Punta Canoa así como la salud de la gente y sus actividades sociales y económicas. **En este sentido, el Programa de Mitigación de Impacto Social y Desarrollo Comunitario propuesto parecería ser deficiente en lo que respecta a la mitigación o compensación de los daños relacionados con potenciales impactos adversos del Proyecto con arreglo a la OD 4.01.**

Consultas

El Panel determina que durante la preparación del Proyecto existieron extensos esfuerzos de consulta con la población en Cartagena, lo que está de acuerdo con la OD 4.01. Dos ONG locales – Fundación Vida y Fundación Jorge Artel – llevaron a cabo las consultas en el contexto de la preparación de la evaluación ambiental y social respectivamente. **No obstante, la OD 4.01 requiere que se realicen consultas extensas con todas las personas afectadas y que dichas consultas sean oportunas, significativas y relevantes al diseño y ejecución del Proyecto. Esto es de particular importancia en el caso de las comunidades afrocolombianas residentes en el área del emisario propuesto, quienes informaron al Panel que no fueron consultadas sobre la localización del emisario sino únicamente informadas con respecto a su construcción y operación.** ACUACAR organizó un viaje para que una sección transversal de la sociedad inspeccionara emisarios existentes, similares al propuesto para Punta Canoa. Representantes de las tres aldeas afectadas visitaron emisarios en Valparaíso, Chile y en Montevideo. Lamentablemente, esta visita tuvo lugar una vez que el Proyecto había sido diseñado y su localización decidida, mientras que la **OD 4.01 requiere este tipo de interacción durante la preparación del Proyecto.**

Si bien es encomiable que el Proyecto haya incluido una estrategia de comunicación, el Panel señala que ésta no logró alcanzar a la mayoría de los miembros de las comunidades afectadas en la Zona Norte. Se agregó luego una estrategia de difusión, demasiado tarde para manejar eficazmente el trauma y el estrés derivados del Proyecto en estas comunidades. El Panel determina que las consultas y comunicaciones con las comunidades afrocolombianas afectadas en el área del emisario submarino no dieron cumplimiento a la OD 4.01.

Consultas y Encuestas de disposición a pagar

El panel reconoce que la conexión a la red de abastecimiento de agua y alcantarillado es de la mayor importancia para las comunidades de la Zona Norte.

No obstante, el Panel no halló ninguna evidencia de que haya tenido lugar un proceso de consulta sobre todos los aspectos de los temas de abastecimiento de agua y alcantarillado con la comunidad de Punta Canoa. El Panel determina que las encuestas de disposición a pagar no incluyeron a Punta Canoa (o Manzanillo) y que estas comunidades no fueron adecuadamente consultadas sobre los temas de disposición a pagar y tarifas de agua.

CUMPLIMIENTO ECONÓMICO

Evaluación económica de alternativas

El estudio de factibilidad incluye el análisis económico de alternativas para la disposición de los desechos (excepto la opción de aplicación terrestre, RG 1, que no fue costeada), y por lo tanto cumple en términos generales con la OP 10.04.

El Panel señala que en 2001, con posterioridad a que el Directorio aprobara el Proyecto, la autoridad ambiental regional, CARDIQUE, emitió la licencia ambiental para el emisario submarino imponiendo la instalación, en un plazo de diez años, de un tratamiento primario para los desechos en la planta de tratamiento preliminar de Punta Canoa. Este requisito de proporcionar tratamiento primario en diez años eleva significativamente tanto los costos de inversión como de operación y mantenimiento de la opción del emisario submarino, de acuerdo con las cifras que aparecen en el estudio de factibilidad. La Respuesta de la Gerencia confirma que el Distrito será responsable de llevar la planta al nivel del tratamiento primario.

Cuando se recalculan las estimaciones dadas en el estudio de factilibilidad pero incluyendo el pasaje a tratamiento primario, se observa lo siguiente: comparado con lo que hubieran sido en caso contrario, los costos de inversión al cabo de 10 años podrían aumentar de U$S 24 a U$S 32 millones, mientras que el valor presente de los costos totales (incluidos operación y mantenimiento) podrían aumentar de U$S 30 a U$S 34 millones, elevando así los costos totales del Proyecto del valor original de alrededor de U$S 62 millones a unos U$S 93 a U$S 96 millones (o alrededor de U$S 3 millones menos, si se usan los precios de la tierra alternativos que se analizan más adelante). Estos valores son cercanos a los de las opciones MC-5 (Aplicación terrestre – emisario submarino) y C-4 (lagunas de estabilización – vertimiento en la Cienaga) dados en la Tabla 6-28 del estudio de factibilidad.

La OP 10.04 dispone que la "*[c]onsideración de alternativas es una de las características más importantes de un análisis apropiado en el transcurso del ciclo de proyecto*". **El Panel determina que cuando se emitió la licencia ambiental para el emisario submarino imponiendo el tratamiento primario en diez años, para ser congruente con la OP 10.04, el Banco debería haber recalculado los costos de la alternativa y revisado el análisis económico a la luz de este nuevo requisito de licenciamiento.**

El Panel observa, además, que los precios usados para la evaluación de la tierra que debía ser adquirida para las opciones supera holgadamente las estimaciones preparadas en 2001 por las asociaciones inmobiliarias locales. Cuando se recalculan los costos de las alternativas que aparecen en el estudio de factibilidad (Tabla 6-28) teniendo en cuenta los rangos de dichos costos alternativos de la tierra (ajustados al año de base del estudio), la brecha entre las tres opciones de menor costo se reduce significativamente. En particular, la brecha entre la opción elegida (MC-1: tratamiento preliminar con el emisario submarino) y la opción MC-5 (aplicación terrestre con el emisario) cae de U$S 35 millones a U$S 23-27 millones, es decir, en casi un tercio a un séptimo de su magnitud original. Además, la brecha entre la opción elegida y la opción C-4 (lagunas de estabilización y descarga en la Ciénaga) cae en un medio a casi un tercio de su magnitud original, es decir, de U$S 32 millones a U$S 16-20 millones.

El Panel determina que, habiendo reconocido una incertidumbre en cuanto a los precios de la tierra, el análisis contenido en el estudio de factibilidad no procedió a brindar una justificación clara de los precios usados en el costeo de las alternativas del Proyecto.

Como ya se señalara más arriba, el Banco designó a un Panel de Expertos internacionales en el campo del alcantarillado, el tratamiento de aguas residuales y la tecnología de los emisarios submarinos, para revisar y asesorar respecto del trabajo que se estaba realizando en el estudio de factibilidad de las alternativas y el diseño del Proyecto. Esto abrió una vía adicional de examen potencialmente valiosa. **Sin embargo, en opinión del Panel, dada la controversia de larga data relativa a la opción preferida para resolver el problema de las aguas residuales en la Ciudad, hubiera sido apropiado que el Panel de Expertos abarcara una gama más amplia de especialidades, para proporcionar conclusiones más autorizadas sobre los impactos socioeconómicos así como los costos económicos de las alternativas consideradas.**

El análisis económico y el cumplimiento de la OP 10.04

En partes clave del Documento de Evaluación de Proyecto (PAD) se analizan aspectos del análisis económico según lo requerido por la OP 10.04. La Parte 3 de la Sección F analiza *Aspectos Posiblemente Polémicos* e identifica dos temas, el uso de un emisario submarino como parte de un sistema de tratamiento y disposición de las aguas residuales, que sugiere "*puede causar alguna controversia debido a la falta de comprensión de la tecnología"*, y el aumento de tarifas ya planificado. Se reconoce que "*El aumento anual de tarifas autorizado es un tema polémico y ACUACAR considera que se hará más y más difícil generar los ingresos correspondientes*," por lo que existe la necesidad de evitar aumentos ulteriores más allá de los ya autorizados. **El Panel observa, sin embargo, que existe poca discusión de los cargos de conexión para acceder a los nuevos servicios de agua y alcantarillado, si bien son potencialmente polémicos y podrían influir en el desempeño económico del Proyecto, particularmente en relación con los consumidores más pobres, como lo confirma la experiencia pasada del Banco.**

Análisis de costo-beneficio

En el Anexo 4, Parte III del PAD (*Supuestos*), se indican someramente las fuentes de datos y supuestos utilizados en los análisis. Se señala que ACUACAR fue la fuente primordial de datos *"relativos a oferta y demanda del mercado, datos específicos del proyecto, datos generales de costos e inversión, detalles de financiamiento de proyectos, retornos financieros esperados y distorsiones del mercado."* Estos datos comprenden los niveles de cobertura. **Sin embargo, no hay ninguna referencia que indique si el Banco realizó alguna verificación de la validez y confiabilidad de dichos datos, si bien formaban la base esencial para los análisis. El Panel determina que, si bien no hubiera sido factible examinar y validar la totalidad de estos datos, el PAD debería haber examinado el tema de la confiabilidad de los mismos para demostrar el cumplimiento de la OP 10.04.**

Viabilidad económica

El PAD afirma que se evaluó la viabilidad económica de cada subproyecto del Proyecto después de haber convertido los flujos de fondos financieros en flujos de fondos económicos mediante el uso de factores de conversión y estimaciones de la disposición a pagar que incluían valores de uso y no uso de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado. Esto es congruente con el OP 10.14. Sin embargo, **el Panel determina que en el PAD no se intentó realizar estimaciones ulteriores –necesariamente aproximadas– de los mayores beneficios recreativos y turísticos que probablemente estén asociados con el Proyecto, lo que resulta sorprendente dada la reconocida importancia del turismo para la economía de Cartagena.**

El PAD señala que el turismo es la principal fuente de ingresos en la ciudad, mencionando 700.000 visitantes anuales y la generación de ingresos estimados en U$S 315 millones. El Panel señala que el Banco debería haber considerado estos beneficios observando el OP 10.04, que plantea que: *"[l]a evaluación económica de los proyectos financiados por el Banco tiene en cuenta cualesquiera externalidades internas y transfronterizas."* Posiblemente podrían haberse intentado dichas estimaciones usando un 'enfoque de transferencia de beneficios' para apoyarse en estudios existentes de Colombia y otros lugares.

Análisis de sensibilidad y riesgos

El Anexo 4 del PAD describe el análisis de sensibilidad y riesgos y define las principales variables de riesgo: sobrecostos de inversión, demoras del proyecto, cambios en las pérdidas de agua, productividad laboral, eficiencia en las cobranzas y disposición a pagar por el acceso a nuevos y mejores servicios. En la Tabla 7 sobre Variables de Riesgo y su Impacto y Significancia de los Riesgos se describen siete variables, de las cuales sólo tres están incluidas en la lista anterior. Esto sugiere un total de diez variables de riesgo claves.

Si bien el PAD afirma que el análisis de riesgos recalculó los resultados del análisis económico y financiero cambiando "todas estas principales variables de riesgo en forma

simultánea" ello no es útil ya que solamente establece las distribuciones de probabilidades y los rangos que se usaron para cinco de las variables. **No existe una razón obvia para que no se haya hecho lo mismo con las variables restantes, haciendo que sea imposible para el lector obtener una imagen integral de los procedimientos, razonamientos subyacentes y resultados del análisis de riesgo y sensibilidad.** El análisis no menciona la sensibilidad de los valores netos presentes a las variaciones en la Disposición a Pagar (DAP), una variable clave, y, a pesar de que el OP 10.04 dice que *"El análisis estima los valores críticos de las variables clave (es decir, el valor que debe asumir cada variable para reducir el valor neto presente del proyecto a cero)[…]"* el análisis de sensibilidad económica no los menciona. La presentación del análisis de sensibilidad y riesgo en esta Parte del PAD es relativamente deslucida en comparación con la presentación correspondiente más detallada que se encuentra en la Evaluación Económica (Anexo 5 y Apéndice 3), que –entre otros detalles– sí presenta los valores críticos. **Por lo tanto, desde la perspectiva del Panel, el análisis de sensibilidad y riesgo del PAD es inadecuado con arreglo a las disposiciones del OP 10.04 referidas a riesgos.**

Resumen del Análisis de costo-beneficio en el PAD

En opinión del Panel, si bien la evaluación económica subyacente puede haberse realizado en forma competente y en general con arreglo al OP 10.04, partes del material del Anexo 4 no se presentan y explican con una claridad, transparencia y consistencia suficiente en el PAD como para *demostrar* este cumplimiento. Esto es importante, dado que las explicaciones parciales o confusas en el PAD generan el riesgo de no comunicar y confirmar a los actores sociales interesados la naturaleza y la solidez del proceso de evaluación que los procedimientos operacionales del Banco como el OP 10.04 promueven y exigen. Esto podría ser importante en el caso de un Proyecto que reconocidamente tiene aspectos controvertidos.

Reducción de la pobreza

En vista del diseño del Proyecto y de las localidades que serán afectadas, parecería haber poca duda de que un número sustancial de pobres de la ciudad de Cartagena son sus destinatarios y parece probable que experimenten beneficios significativos asociados con la provisión de un mejor acceso y calidad de servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado. Sin embargo, los efectos sobre la pobreza de las comunidades afectadas cercanas a Punta Canoa están menos claros.

En relación con el análisis económico, específicamente, el OP 10.04 requiere que se examine la "congruencia del Proyecto con la estrategia de reducción de la pobreza del Banco". No obstante, el PAD observa que los datos sobre ingresos recopilados durante las encuestas de DAP hicieron "*imposible calcular con alguna exactitud el impacto del proyecto sobre los pobres*". **La evidencia del análisis del impacto sobre la pobreza en el PAD está limitada a las columnas sumamente agregadas de 'pobres'/ 'no pobres' de la Tabla 6 del Anexo 4 y ocho líneas de texto. Desde la perspectiva del Panel, este**

es un tema de gran importancia para el Proyecto. Dado que el primero de los objetivos de desarrollo del Proyecto es mejorar los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado y las condiciones sanitarias de la población más pobre de la ciudad, y donde – como ocurre con muchos proyectos que pueden beneficiar a los pobres – es posible que algunos de los pobres ganen mientras que otros salgan perdiendo, resulta perturbador que durante la preparación y evaluación del Proyecto no se hayan dedicado mayores esfuerzos a reunir datos suficientes de ingresos y/u otros para evaluar los impactos del Proyecto sobre los pobres "*con alguna exactitud*".

Efectos sobre las Tres Comunidades

La Gerencia sostiene que no existe evidencia que apoye la afirmación de que el emisario será perjudicial para la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y que "*la actividad pesquera, en la medida en que pudiera llegar a ocurrir en estas áreas, no se vería adversamente afectada.*" No obstante, aparte de cualquier análisis científico de los probables impactos del emisario, también existen temas de percepción y aceptabilidad pública que pueden tener impactos reales sobre los resultados del Proyecto. Así, si se *percibiera* que el emisario causa contaminación, y si la evidencia en contrario no gozara de la confianza del público en general, incluidos los turistas, entonces existiría la posibilidad de que los mercados para la pesca local sufrieran daños. Esto podría afectar significativamente los medios de subsistencia de Punta Canoa y las aldeas cercanas.

Si bien la Respuesta de la Gerencia apunta correctamente al programa de monitoreo ambiental y a la "*disponibilidad de medidas técnicas de mitigación, de ser necesarias (clorado y/o futuro tratamiento del flujo de desechos más allá del tratamiento preliminar)*", estas medidas por si solas podrían ser consideradas por las comunidades pesqueras como reactivas e insuficientes para enfrentar los daños que podrían sufrir antes de que las medidas de mitigación sean puestas en vigencia así como antes de que lograsen ser ampliamente aceptadas como medidas eficaces por parte de la comunidad de residentes y turistas en general. Además, la cloración puede plantear sus propios riesgos.

Por lo tanto, existen riesgos para estas comunidades pobres que no han sido considerados de manera apropiada y explícita en la evaluación del Proyecto. Si se hubiera hecho, entonces hubiera sido posible tranquilizar a las comunidades afectadas con respecto a los niveles de riesgo así como instituir mecanismos de respaldo que brindaran un "*seguro*" o compensación confiables y oportunos en caso de presentarse determinadas circunstancias. Por lo tanto, desde la perspectiva del Panel, en relación con los riesgos el Banco no ha dado cumplimiento a la OD 4.15. El cumplimiento hubiera significado prestar una mayor y más temprana atención a los riesgos y preocupaciones de estas comunidades, cuya disposición a aceptar la localización y consecuencias del emisario era clave para la exitosa concreción de los muy sustanciales beneficios potenciales propuestos para tantos otros ciudadanos pobres de Cartagena.

Potenciales impactos sobre otras inversiones del Distrito destinadas a la reducción de la pobreza

La Respuesta de la Gerencia indica que se requirió que el Distrito mantuviera otras inversiones en infraestructura ajenas a este proyecto "*en un mínimo*." **En la consideración del Panel, la decisión de centrarse en las inversiones en agua y alcantarillado no fue inapropiada, pero dadas sus potenciales consecuencias en cuanto al mantenimiento de otras inversiones alternativas en infraestructura para la reducción de la pobreza "*en un mínimo*", debería haberse abordado apropiadamente dicho impacto potencial. Esto hubiera generado confianza de que el Proyecto constituía el mejor uso para los escasos recursos financieros del Distrito, demostrando el cumplimiento de la OD 4.15.**

CUMPLIMIENTO FINANCIERO Y SUPERVISIÓN

Evaluación de la gestión financiera del Distrito de Cartagena

Puesto que el Distrito no estaría a cargo de la implementación del Proyecto, el Banco decidió que no necesitaba realizar una evaluación de la gestión financiera del mismo. **Dados los supuestos reflejados en el PAD**—en el sentido de que alrededor del 55% de los fondos a ser aportados por el Distrito provendrían de la recaudación del Impuesto Predial Unificado (IPU)— **el Panel determina que el Banco debería haber prestado más atención a los problemas de gestión y control interno del mismo y debería haber realizado una evaluación en profundidad de la gestión financiera del Distrito. Posteriormente el Banco debería haber trabajado con el Distrito en un plan de acción para mejorar los registros del impuesto predial así como sus sistemas de facturación y cobranza.**

Dado que el Banco era conciente de los problemas de gestión y control interno del Distrito, debería haber exigido que el Distrito, como prestatario del préstamo del Banco, sometiera sus cuentas y estados financieros a una auditoría independiente en forma anual, proporcionando al Banco copia del informe de los auditores La auditoría independiente hubiera destacado estos problemas en sus informes, y el Banco podrían haber encarado cualesquiera problemas emergentes en una etapa temprana durante la supervisión del Proyecto, impulsando acciones por parte del Distrito y obteniendo el apoyo del Ministerio de Economía para encontrar una solución satisfactoria.

El Panel determina que el Banco debería haber realizado una evaluación de la gestión financiera del Distrito de Cartagena, como prestatario del préstamo del Banco, durante la preparación y evaluación del proyecto. Ya que no lo hizo, no dio cumplimiento a sus propias políticas y procedimientos establecidos en OP/BP 10.02.

Además, durante la supervisión, si bien el Banco tuvo la oportunidad de encarar el problema de las deficiencias en la recaudación del IPU, no impulsó el tema activamente. El Panel también determina que la toma de decisiones dentro del Banco, en relación con la aceptación de informes de auditoría que no dan pleno cumplimiento a los requisitos del Convenio de Préstamo, no es acorde con los procedimientos del Banco. Por lo tanto, no dio cumplimiento a sus propias políticas y procedimientos establecidos en OP/BP 13.05.

Estados económico-contables y financieros del Proyecto

El Panel observa que los fondos del Proyecto son canalizados directamente a ACUACAR, el ente implementador del Proyecto. El Banco se aseguró de que el Distrito asignaría y comprometería un porcentaje de su recaudación impositiva para financiar su participación en el Proyecto y reembolsar el préstamo del Banco. Los fondos de la recaudación impositiva ingresan directamente a un fondo fiduciario administrado por un administrador financiero independiente. **El Panel determina que los arreglos institucionales y financieros establecidos para el Proyecto contemplan específicamente las incertidumbres planteadas por los Solicitantes, y que los procesos seguidos dan cumplimiento al OP 10.02 del Banco.**

Dada la supervisión y control de ACUACAR, el Panel determina que el Distrito de Cartagena recibe suficiente información y asistencia de otras instituciones gubernamentales para gestionar de manera adecuada los convenios de asociación.

Capacidad financiera del Distrito de Cartagena

El Panel observa que si bien estrictamente desde el punto de vista del Proyecto, el Banco llevó a cabo su diligencia debida de acuerdo con sus políticas y procedimientos, erró en su apreciación de la importancia que tenía para el Proyecto mejorar la capacidad del prestatario en la cobranza del IPU. Comprometer un porcentaje de la recaudación del IPU no era suficiente para garantizar que el Distrito fuera capaz de satisfacer sus obligaciones financieras hacia el Proyecto.

Evaluación de gestión financiera—ACUACAR

El Panel dictamina que el Banco realizó una evaluación de gestión financiera adecuada respecto de ACUACAR con arreglo a las políticas y procedimientos del Banco.

Con respecto a la supervisión de ACUACAR, el Panel determina que los informes de supervisión relativos a la gestión financiera efectuada por ACUACAR son completos e informativos. Dejando de lado las carencias de los informes de auditoría que se señalan en el cuerpo principal del Informe de Investigación, el Banco ha

cubierto este aspecto, incluidos los asuntos de control interno operativo y financiero, muy concienzudamente.

Capacidad financiera—ACUACAR

El Panel determina que el Banco cumplió satisfactoriamente con su diligencia debida durante la preparación del Proyecto en lo relativo a la verificación de la capacidad financiera de ACUACAR, en concordancia con sus políticas y procedimientos.

Supervisión de ACUACAR por parte del Banco

Con respecto a ACUACAR, el Panel determina que el Banco supervisa estrechamente el desempeño de ACUACAR, dando cumplimiento a su política sobre supervisión de proyectos, OP/BP 13.05.

Riesgo de mora en el Préstamo del Banco

El Panel determina que en la época de preparación del Proyecto, el Banco llevó a cabo detallados análisis y proyecciones financieros, incluyendo pruebas de sensibilidad, sobre los estados de ingresos y costos del Distrito de Cartagena así como ACUACAR.

El Panel dictamina que el Banco realizó en forma adecuada proyecciones financieras referidas al Distrito así como ACUACAR, alcanzando arreglos institucionales satisfactorios para asegurar el apropiado financiamiento del Proyecto y el pago del préstamo. El Panel determina que el Banco realizó su diligencia debida con respecto al reembolso del préstamo con arreglo al OP/BP10.02.

CAPÍTULO UNO: INTRODUCCIÓN

1. Solicitud de investigación

1. El 20 de abril de 2004, el Panel de Inspección recibió una Solicitud de Inspección[2] ("la Solicitud") en la que se alegaba que el Banco Mundial había infringido sus propias políticas y procedimientos en el diseño, evaluación e implementación del Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena ("el Proyecto"). La Solicitud afirmaba que esta violación había causado y causaría daños a las comunidades residentes en áreas al norte de la ciudad de Cartagena así como a la salud humana y el ambiente marino.

2. El Panel registró la Solicitud el 22 de abril de 2004 y notificó de su recepción al Directorio ("el Directorio") y al Presidente del Banco Mundial.

3. El 21 de mayo de 2004 la Gerencia presentó su Respuesta a la Solicitud de Inspección.

1.1 Antecedentes

4. Cartagena de Indias es la quinta ciudad de Colombia en tamaño y su destino turístico más importante. También alberga las más amplias fortificaciones coloniales españolas en Sudamérica. En 1984, el puerto, los fuertes y un grupo de monumentos de Cartagena fueron declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.[3]

5. De acuerdo con el PAD, la población de Cartagena, que es de alrededor de 900.000 personas, ha crecido en los últimos años a la tasa del 2,5 por ciento anual, duplicándose en los últimos veinte años.[4] Este aumento se debe principalmente a la migración de población colombiana rural, desplazada por la violencia en el campo y en busca de nuevas oportunidades económicas. Debido a la elevada inmigración de pobres, el 84 por ciento de la población de Cartagena es de ingresos medios y bajos, con un 31 por ciento en condiciones de pobreza extrema.[5]

---

[2] Solicitud de Inspección del Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena en nombre de residentes de Cartagena, Punta Canoa, Arroyo de Piedra, y Manzanillo, 19 de abril de 2004, en Informe y Recomendación del Panel de Inspección, 30 de junio de 2004, Anexo I, [en lo sucesivo "la Solicitud"]

[3] Convenio sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París, 16 de noviembre de 1972. Véase en www.unesco.org visitada por última vez el 13 de junio de 2005.

[4] Banco Mundial, Documento de evaluación de Proyecto sobre un préstamo propuesto por un monto de U$S 85 millones al Distrito de Cartagena con la garantía de la República de Colombia para el Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena, (28 de junio de 1999), pág. 4 [en lo sucesivo "PAD"].

[5] PAD, pág. 4.

6. Cartagena está rodeada por el Mar Caribe, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, una laguna conocida también como Ciénaga de Tesca, y está atravesada por cursos de agua interconectados. Estos cuerpos de agua están seriamente contaminados con aguas residuales ya que son el repositorio de los desechos líquidos industriales y municipales crudos de la ciudad, el 30 % de los cuales se vierte en la Bahía de Cartagena, el 60% en la Ciénaga de la Virgen y el 10% en los cursos de agua.[6] Además, dada la rápida expansión de la población, la ciudad está experimentando una rápida expansión de asentamientos informales, de los cuales el más grande está ocupando los humedales a lo largo de las costas sureñas de la Ciénaga de la Virgen. Como resultado, son muchos los pobres que viven en condiciones misérrimas de humedad, con una calidad de vida excepcionalmente baja; se está destruyendo la costa de la laguna y la calidad de sus aguas, que ya es mala, está en franco deterioro debido al vertimiento directo de desechos humanos.

7. Los barrios pobres de Cartagena, concentrados principalmente alrededor de la Ciénaga de la Virgen, carecen de redes de alcantarillado; las aguas servidas crudas también corren por las calles, creando condiciones sanitarias alarmantes. Dado que la infraestructura de abastecimiento de agua y saneamiento en las áreas pobres de Cartagena no se ha expandido a la par del rápido ritmo de crecimiento de la ciudad, las áreas ricas de Cartagena tienen una elevada cobertura de agua y alcantarillado, mientras que las zonas más pobres aún carecen de estos servicios básicos. La actual situación ha generado problemas de salud pública, saneamiento y medio ambiente que deterioran la calidad de vida de la población y amenazan tanto al sector del turismo - la principal fuente de ingresos de la ciudad - como al desarrollo económico general de Cartagena.

8. De acuerdo con la Gerencia, en un esfuerzo por mejorar tanto la eficiencia como la cobertura de provisión de agua y saneamiento, en 1991 se llevó a cabo una importante reestructuración del sector de agua y alcantarillado en Colombia. En Cartagena, en 1993, la mala calidad de los servicios y las ineficiencias llevaron a la municipalidad a cerrar la empresa municipal de agua y alcantarillado con la asistencia del Banco, y a introducir la participación del sector privado en la provisión de estos servicios. En 1994, la municipalidad de Cartagena y la empresa española "Aguas de Barcelona" (AGBAR) se asociaron para crear una entidad público-privada, Aguas de Cartagena (ACUACAR), que se hizo cargo de la provisión de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado a la ciudad en junio de 1995. Existen intentos por mejorar el abastecimiento de agua, el sistema de alcantarillado y el medio ambiente en Cartagena que datan de por lo menos 20 años atrás y el Banco Mundial ha tenido una constante participación en

[6] PAD, pág. 4.

este sector conjuntamente con la ciudad de Cartagena y ACUACAR[7]. Desde la creación de ACUACAR en 1995, estos esfuerzos se aceleraron, conduciendo al actual Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental, que es el tema de la investigación del Panel.

9. Según la descripción del Documento de Evaluación (PAD), el Proyecto se concentra en mejorar los servicios de infraestructura y asegurar el desarrollo sostenible. Apunta a expandir la cobertura del abastecimiento de agua y alcantarillado en Cartagena y mejorar dichos servicios, particularmente en los vecindarios pobres de la ciudad. Aumentar la recolección , tratamiento y adecuada disposición de las aguas residuales en Cartagena permitiría reducir la contaminación de la Bahía de Cartagena, la Ciénaga y las playas caribeñas, además de reducir los riesgos sanitarios ambientales que enfrenta la población, particularmente los pobres urbanos.[8] Según se describe en más detalle a continuación,[9] los componentes principales del Proyecto son la expansión de los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, la construcción de un sistema principal de conducción de aguas residuales, instalaciones de tratamiento de dichas aguas y un emisario submarino de 2,85 Km. frente a la costa de Punta Canoa, unos 20 Km. al norte de Cartagena. La descripción del Proyecto incluye asimismo medidas de mitigación para enfrentar los impactos sociales y ambientales del Proyecto.

1.2. La Solicitud

10. La **Corporación Cartagena Honesta (CCH)**, una organización no gubernamental local presentó la Solicitud a título propio y en nombre de 125 residentes de Punta Canoa, 139 pobladores de Arroyo de Piedra, 41 de Manzanillo del Mar y 119 residentes de Cartagena.

11. Los Solicitantes afirman que el emisario submarino propuesto, a ser construido frente a la costa de Punta Canoa, contaminará el ambiente marino, sostén de la pesca, la cual, junto con las actividades turísticas, brinda a la gente del área su fuente primaria de alimento e ingresos. Están convencidos de que como resultado del Proyecto, se vertirán en el mar aguas residuales no tratadas que contaminarán la vida marina, lo que tendrá un impacto serio y permanente en la salud y subsistencia de la gente.

12. Los Solicitantes cuestionan la solidez del diseño del Proyecto, en particular el grado de tratamiento al que estará sujeto el efluente descargado por el emisario en el Mar Caribe. Argumentan que el tratamiento preliminar no

[7] PAD, pág. 5. El Banco suministró asistencia técnica a la municipalidad de Cartagena para liquidar la compañía municipal de agua y crear una nueva empresa público-privada a través del préstamo 2961-CO para el Proyecto de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado en Colombia.
[8] PAD, pág.2.
[9] Véase más abajo Cap. 1, Sección 2.

removerá las bacterias o contaminantes químicos, causando así una contaminación química y patogénica de las aguas costeras. Los Solicitantes agregan que el programa de monitoreo, destinado a manejar incidentes que pudieran involucrar la llegada a las playas cercanas de bacterias dañinas contenidas en los residuos, no brindará una adecuada protección contra una contaminación potencialmente letal. Afirman que la contaminación química destruiría los stocks pesqueros y podría tener graves impactos sanitarios en los pescadores así como en cualquiera que estuviera expuesto a los peces o al agua contaminada.

13. Los Solicitantes alegan que el Banco infringió sus políticas y procedimientos sobre Evaluación Ambiental debido a que la Evaluación Ambiental del Proyecto (EA) realizada por el Prestatario no dio adecuada consideración al potencial daño a la salud humana y el medio ambiente marino, descartando alternativas más sólidas desde el punto de vista ambiental y viables en lo financiero frente a la opción del emisario submarino. Además, consideran que la EA no tuvo en cuenta apropiadamente las condiciones geológicas del área circundante a Punta Canoa, que está sujeta a diapirismo o volcanismo arcilloso. Este fenómeno, argumentan los Solicitantes, podría causar la rotura de la tubería del emisario en forma repentina, provocando la descarga accidental del efluente mucho más cerca de la orilla. También alegan que no se dio cumplimiento a los requisitos de consulta que establece la política del Banco sobre Evaluación Ambiental. Los Solicitantes consideran que a pesar del nivel de preocupación y oposición de los residentes al emisario submarino, la EA abordó los efectos sociales y económicos en las aldeas en forma meramente superficial.

14. Los Solicitantes afirman que en la EA también se omitió identificar y resolver en forma adecuada los requisitos establecidos por las normas y leyes nacionales y el Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe de 1983. En su opinión, la construcción del emisario, tal como ha sido diseñado, violará las disposiciones del Convenio así como las del Protocolo de Aruba de 1999 del Convenio de Cartagena sobre Fuentes Terrestres de Contaminación firmado por la República de Colombia en el año 2000.

15. Los Solicitantes alegan que el Banco infringió su política sobre poblaciones indígenas (OD 4.20) debido a que el Proyecto no identificó a las comunidades afectadas residentes en Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar como indígenas, omitiendo así preparar un Plan de Desarrollo de Poblaciones indígenas (IPDP) para evitar y mitigar los impactos adversos del Proyecto sobre estas comunidades. En opinión de los Solicitantes, los residentes de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar son poblaciones indígenas de afrocolombianos que satisfacen los requisitos de la OD 4.20.

16. Además los Solicitantes plantean que la potencial inestabilidad fiscal del Prestatario y el aumento esperado en el costo total del Proyecto, que daría lugar a la mora en el pago del préstamo por parte del Prestatario, les causarán daños. También alegan que al aceptar estados económico-contables y financieros inexactos del Prestatario –el Distrito de Cartagena– el Banco infringió el OP/BP 10.02 - Gestión Financiera. Además, por no haber verificado de manera adecuada y eficaz las evaluaciones de riesgo ambiental y económico del emisario y las opciones alternativas para la disposición de los desechos, el Banco no dio cumplimiento al OP/BP 10.04, sobre Evaluación Económica de Operaciones de Inversión.

17. Con respecto a la supervisión del Proyecto, de acuerdo con los Solicitantes, el Banco no dio cumplimiento a las normas OD/OP/BP 13.05 - Supervisión de Proyectos. Finalmente los Solicitantes afirman haber planteado al Banco los temas descriptos en la Solicitud en numerosas ocasiones, pero no estar satisfechos con las respuestas y explicaciones que han recibido del personal del mismo.

1.3. Respuesta de la Gerencia

18. El 21 de mayo de 2004 el Panel recibió la respuesta de la Gerencia a la Solicitud presentada al Panel de Inspección, que se resume brevemente a continuación.[10]

19. La Gerencia afirma que el Banco aplicó correctamente sus políticas y procedimientos y que el Proyecto no causará ningún daño al medio ambiente marino o la salud humana. Como resultado, de acuerdo con la Gerencia, los derechos de los Solicitantes no han sido ni es probable que sean adversamente afectados por una falta de seguimiento por parte del Banco de sus propias políticas y procedimientos.

20. En respuesta a lo afirmado en la Solicitud en relación con la Evaluación Ambiental del Proyecto, la Gerencia sostiene que la EA de la planta de tratamiento de aguas residuales, la conducción de las aguas residuales y el emisario submarino - así como su proceso de preparación - cumplen con la OD 4.01. La Gerencia asimismo observa que la EA estuvo basada en un Estudio de Factibilidad para el Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales (FS) que consideró temas de salud humana y medio ambiente marino. Dicho estudio FS también analizó, desde la perspectiva técnica, económica, ambiental y social, un amplio conjunto de alternativas,

[10] La Respuesta de la Gerencia del Banco a la Solicitud para la Revisión por parte del Panel de Inspección del Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena (Préstamo BIRF Nº 4507-CO), 21 de mayo de 2004 en Informe y Recomendación del Panel de Inspección, 30 de junio de 2004, Anexo 2 [en lo sucesivo "Respuesta de la Gerencia"].

combinando diferentes tratamientos y lugares de vertimiento final, incluyendo todas salvo una de las opciones propuestas por los Solicitantes. La Gerencia enfatiza que "*una firma internacional de elevada reputación*[11]" realizó el estudio FS, que fue revisado por un Panel de Expertos (POE) compuesto por expertos en gestión de aguas residuales internacionalmente reconocidos, el Instituto Oceanográfico Colombiano (CIOH) y la autoridad ambiental regional, CARDIQUE. Posteriormente CARDIQUE emitió la licencia ambiental ratificada por el Ministerio de Ambiente.

21. La Gerencia afirma que en la EA se analizaron los impactos del Proyecto sobre las zonas costeras llegándose a la conclusión de que el emisario planificado minimizaría los riesgos de que el efluente tuviera efectos dañinos, tales como la contaminación con bacterias patogénicas, en las zonas costeras, incluidas aquellas cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar, así como las cercanas a Cartagena. No obstante –añade la Gerencia– para mitigar potenciales impactos ambientales negativos se diseñó un conjunto de medidas de prevención tales como monitoreo, instalaciones de cloración y un plan de contingencia para la recolección, el tratamiento y el vertimiento de las aguas residuales.

22. Con respecto a las condiciones geológicas del área del Proyecto, la Gerencia sostiene que el FS, la EA y los estudios realizados por Recursos Marinos y un experto contratado por ACUACAR abordaron este tema y confirmaron que el riesgo de diapirismo o volcanismo arcilloso en el área es bajo debido a la ausencia de actividad sísmica de gran magnitud y volcanismo magmático.

23. En lo que se refiere al tema de la inadecuada consulta planteada por los Solicitantes, la Gerencia afirma que se realizaron consultas en cumplimiento de la OD 4.01 y que durante la preparación del Proyecto se utilizó un enfoque participativo.

24. La Gerencia también afirma que, con arreglo a las leyes y normas locales, los emisarios marinos son permisibles siempre que se realicen estudios apropiados. La respuesta añade que los solicitantes plantearon previamente estos argumentos legales en las instancias administrativas colombianas que ya se han expedido sobre cada uno de ellos. La Gerencia enfatiza, sin embargo, que inclusive si los reclamos no hubieran sido ya resueltos bajo la ley colombiana, no surgen de una acción u omisión del Banco vinculadas con la falta de seguimiento de sus propias políticas y procedimientos. En lo que respecta a los reclamos referidos a la violación del derecho internacional, de acuerdo con la respuesta, Colombia es signataria del Convenio de 1983 para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe pero no del Protocolo de 1999 Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres en la

[11] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 4, pág. 32.

Región del Gran Caribe. Por lo tanto el Protocolo no es vinculante y sus disposiciones no son aplicables a Colombia.

25. En respuesta al planteo de que las comunidades que viven en la zona norte de Cartagena son poblaciones indígenas, la Gerencia afirma que estas comunidades no satisfacen los criterios establecidos en la OD 4.20 y, por lo tanto, no era necesario elaborar un Plan de Desarrollo de Poblaciones Indígenas durante la preparación del Proyecto. No obstante, afirma la Gerencia que se realizaron consultas con estas comunidades como parte del proceso de evaluación social y a fin de preparar el Programa de Mitigación de Impacto Social y Desarrollo Comunitario y que las inquietudes expresadas por las personas afectadas fueron reflejadas en el diseño del Proyecto.

26. Con respecto a la gestión financiera del Proyecto, incluido el posible riesgo de mora del Prestatario y de inexactitudes en los estados económico contables y financieros, la Gerencia afirma que el trabajo realizado en la preparación del Proyecto y la supervisión concuerda con la buena práctica sobre análisis financiero. La Gerencia sostiene que el Proyecto ha dado cumplimiento al OP 10.02. De igual forma, la Gerencia afirma que el análisis de costo-eficacia realizado por Hazen & Sawyer y el análisis de beneficios en función de los costos realizado por personal del Banco y Soluciones Integrales (SI), una firma consultora local, cumplen con el OP 10.04.

27. En cuanto a la supervisión del Proyecto, la Gerencia afirma que la supervisión del Proyecto ha sido minuciosa, dando cumplimiento a la OD 13.05 y al OP/BP 13.05. La Respuesta añade que el Banco ha realizado 13 misiones en el área del Proyecto, ha analizado Informes Trimestrales de Gestión del Proyecto (PMR) preparados y presentados por ACUACAR, y ha participado en varias reuniones de consulta, realizando presentaciones sobre los aspectos técnicos del Proyecto. La Respuesta de la Gerencia también rechaza lo alegado referido a situaciones de conflicto de interés entre el personal del Banco, el de ACUACAR y funcionarios de CARDIQUE.

28. La Gerencia afirma que con el Proyecto, las comunidades de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo recibirán beneficios tales como servicios de conducción de agua; instalaciones de saneamiento internas en el hogar, centros comunitarios, una huerta para Punta Canoa para apoyar la posterior construcción de instalaciones de reforestación, oportunidades laborales durante la construcción del Proyecto, mejora del medio ambiente y "si existieran fondos adicionales derivados de ahorros en el Proyecto" servicios de saneamiento a través de una red de alcantarillado. De acuerdo con la

Gerencia, de este modo el Proyecto da cumplimiento a la OD 4.15 sobre Reducción de la Pobreza.

29. Finalmente, la Gerencia afirma haber respondido en forma oportuna a todas las cartas enviadas por los Solicitantes y haber suministrado el material disponible cuando fue solicitado.

1.4. Admisibilidad de la Solicitud

30. Para determinar la admisibilidad de la Solicitud y de los Solicitantes, el Panel analizó la Solicitud de Inspección y la Respuesta de la Gerencia. La Presidente del Panel, Profesora Edith Brown Weiss, conjuntamente con el Secretario Ejecutivo Eduardo Abbott y la Oficial de Operaciones Tatiana Tassoni visitaron Bogotá, Cartagena, y las aldeas al norte de Cartagena, Colombia del 10 al 16 de junio de 2004.

31. Durante la visita de campo el equipo del Panel se reunió con los Solicitantes y otras personas en las comunidades afectadas, representantes de ACUACAR, CARDIQUE e INGEOMINAS, funcionarios gubernamentales a nivel nacional, regional y local, ONG locales, expertos técnicos y ciudadanos destacados de Cartagena.

32. El Panel determinó que la Solicitud cumplía los requisitos de admisibilidad para una Inspección. Dado que la Solicitud y la Respuesta de la Gerencia contienen afirmaciones e interpretaciones contrapuestas relativas a los temas, hechos, cumplimiento de políticas y procedimientos del Banco, daños efectivos y daños potenciales, el Panel recomendó una investigación al Directorio Ejecutivo.

1.5 La decisión del Directorio

33. El 13 de julio de 2004 el Directorio aprobó la recomendación del Panel para realizar una investigación de los asuntos alegados en la Solicitud de Inspección. La Solicitud, la Respuesta de la Gerencia y el Informe y Recomendación del Panel se hicieron públicos en inglés y castellano poco después de que el Directorio autorizara la Inspección requerida por los Solicitantes.

1.6 La investigación

34. El propósito de la investigación fue establecer si el Banco había cumplido con sus propias políticas y procedimientos en el diseño e implementación del Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena, Colombia y si, de encontrarse instancias de

incumplimiento, habían causado o era probable que causaran daños a los Solicitantes y a las personas que representan.

35. La investigación del Panel se dividió en dos partes. La primera involucró una detallada investigación de los registros del Banco vinculados con el Proyecto y entrevistas con la Gerencia y Personal del Banco. La segunda parte consistió en una visita al país para el esclarecimiento de los hechos. Para asistir en su investigación, el Panel contrató a seis consultores, que son expertos con prestigio internacional en sus respectivos campos: el Profesor Richard Fuggle, un cientista ambiental, Robert Goodland, cientista social y ecólogo, el Profesor Jorg Imberger, ingeniero ambiental y especialista en emisarios oceánicos, Roberto Mosse, especialista financiero, el Profesor Peter Pearson, economista y el Profesor Carlos Tucci, hidrólogo[12].

36. El miembro del Panel Tongroj Onchan, acompañado por el Secretario Ejecutivo Eduardo Abbott y los expertos consultores, visitaron Bogotá, Cartagena y las aldeas al norte de Cartagena, Colombia desde el 21 al 30 de octubre de 2004. El Panel se reunió con los Solicitantes, con altos funcionarios del Gobierno de Colombia (GOC) y con funcionarios y personal de ACUACAR, quienes mantuvieron un diálogo franco y abierto con el Panel y prestaron muy útil asistencia a su investigación. En concordancia con su mandato, el Panel visitó en forma independiente las áreas del Proyecto y consultó a las personas afectadas.

37. El Panel también realizó entrevistas con el personal y la gerencia del Banco en Washington D.C. antes de visitar el área afectada por el Proyecto. En su investigación, el Panel identificó y analizó cuidadosamente todos los documentos relevantes para el caso que fueron provistos al Panel por los Solicitantes, el personal del Banco, funcionarios de ACUACAR, funcionarios de CARDIQUE y otras fuentes. El Panel también analizó otras evidencias recogidas durante las visitas de campo o por otros medios en el transcurso de sus investigaciones.

38. Este Informe presenta los resultados de la Investigación del Panel respecto de los diferentes temas ambientales, sociales, financieros y económicos planteados por los Solicitantes en su presentación ante el Panel.

[12] El Panel quisiera además agradecer al Dr. Jake Piper, especialista en evaluación ambiental y Research Fellow del Oxford Institute for Sustainable Development, por su minuciosa revisión del Estudio de Factibilidad del Proyecto (Estudio de Factibilidad para el Tratamiento de las Aguas Residuales de Cartagena y para la Disposición Final del Efluente al Mar Adyacente a través de un Emisario Submarino, Informe Final, Hazen & Sawyer, octubre de 1998).

2. El Proyecto

39. De acuerdo con el Convenio de Préstamo, los objetivos del Proyecto son: *"(a) mejorar los servicios de agua y alcantarillado en el territorio del Prestatario y las condiciones sanitarias de la población más pobre del Prestatario, (b) facilitar el ordenamiento ambiental de los cuerpos de agua que rodean el territorio del Prestatario (Bahía de Cartagena, playas caribeñas y laguna de Ciénaga de la Virgen); y (c) mejorar la sustentabilidad de los servicios de agua y alcantarillado en el territorio del Prestatario a través de un modelo de participación del sector privado."*[13]

40. El Proyecto incluye los siguientes componentes:[14]

    a. Expansión del sistema de abastecimiento de agua: expandir el sistema de producción de agua, reemplazar las tuberías de distribución primaria, y otras medidas;

    b. Expansión del sistema de alcantarillado en la Cuenca de la Ciénaga: mejorar las condiciones de saneamiento mediante la expansión de la capacidad de conducción de los colectores de alcantarillado existentes y la expansión de la red secundaria de alcantarillado en las partes central, sudoeste y sudeste de la ciudad que actualmente drenan hacia la Ciénaga y la construcción de nuevas líneas bajo presión, estaciones de bombeo y colectores por gravedad.

    c. Construcción del sistema principal de conducción de las aguas residuales hasta la planta de tratamiento: depuración de los cuerpos de agua que rodean Cartagena que actualmente reciben aguas residuales - la Bahía, la Ciénaga, las playas y los cursos de agua. Este componente incluye la mejora de la estación de bombeo Paraíso, la construcción de la tubería desde la estación de bombeo Paraíso hasta la planta de tratamiento y la construcción de la tubería para el efluente desde la planta hasta el emisario submarino. El sistema de conducción consistiría de una tubería bajo presión de 72 pulgadas de diámetro con una longitud total de 23,85 Km.;

    d. Construcción de instalaciones de tratamiento: destinadas a la provisión de tratamiento preliminar para la remoción de materia flotante, grasas, aceite, arena y cuerpos extraños;

---

[13] Convenio de Préstamo (Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena) entre el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, Préstamo Nº 4507-CO (10 de diciembre de 1999), Apéndice 2 [en lo sucesivo "Convenio de Préstamo"].

[14] Convenio de Préstamo, Apéndice 2 (Descripción del Proyecto).

e. Construcción de un emisario submarino para la descarga del efluente tratado en el Mar Caribe cerca de Punta Canoa;

f. Control de descarga de efluentes industriales: identificación de las principales fuentes de contaminación industrial en la ciudad de Cartagena, estableciendo un sistema para regular el vertimiento de desechos industriales y un sistema para auditar dicho vertimiento, definiendo estrategias para controlar las fuentes reducidas y dispersas de contaminación industrial, y proveer asistencia técnica para el proceso de pretratamiento;

g. Componente ambiental y social: medidas de mitigación de los impactos ambientales y sociales del Proyecto, incluida la supervisión ambiental durante la construcción, restauración y conservación de la reserva natural de la Ciénaga de la Virgen, un programa de monitoreo previo y posterior a la construcción del emisario submarino para estudiar coliformes patogénicos y otros contaminantes vertidos a través del emisario y un programa de fortalecimiento institucional ambiental. Un Programa de Mitigación de Impacto Social y Desarrollo Comunitario que incluye la organización y fortalecimiento de las comunidades y otras medidas. El Distrito suministrará agua por acueducto a las comunidades de la zona norte como una condición del Préstamo;[15]

h. Gestión del Proyecto: asistencia técnica, estudios, diseño y supervisión de obras: apoyo y financiamiento parcial para la gestión del Proyecto, diseño y supervisión de las obras de los sistemas de alcantarillado y abastecimiento de agua; diseño del sistema principal de conducción de aguas residuales, instalaciones de tratamiento y emisarios submarinos; supervisión de las obras del sistema de conducción principal, instalaciones de tratamiento y obras del emisario submarino; y auditorías de adquisiciones.

41. De acuerdo con el PAD, el emisario submarino tendrá una longitud de 2,85 Km., un diámetro de 72", y descargará las aguas residuales en el mar a una profundidad de 20 m. , con una capacidad total de 4m³/seg. para el año 2025; y tendrá un difusor de 0,5 Km. de longitud con 27 tubos verticales y 2 aberturas cada uno haciendo un total de 54 aberturas.[16] El emisario submarino se construirá frente a la costa de Punta Canoa, una aldea ubicada a unos 20 Km. al norte de Cartagena.

[15] Véase el Convenio de Préstamo, Art. III, § 3.04(b).
[16] PAD, pág. 18.

42. El PAD dispone que al cabo del período de construcción -estimado en cinco años (1999-2004)[17] a la fecha de preparación del PAD- la operación del emisario se implementará en dos fases: Fase 1 (2005-2015) y Fase 2 (2015-2025). La primera fase en el Proyecto financiado por el Banco incluye la estación de bombeo, el sistema de conducción terrestre, las instalaciones de tratamiento preliminar y el emisario submarino. La Gerencia afirma en la Respuesta que la segunda fase fue modificada con respecto a su diseño original luego de que CARDIQUE, la autoridad ambiental regional, emitiera la licencia ambiental para el Proyecto en junio de 2001 para disponer *"la mejora de la planta de tratamiento pasando de tratamiento preliminar a primario o equivalente"*[18].

2.1. Contexto

43. El Panel observa la urgente necesidad de que Cartagena cuente con un sistema sustentable para disponer de sus aguas servidas y desechos orgánicos. Esto es especialmente esencial en momentos en que la población de la ciudad se encuentra en rápido crecimiento. Los emisarios submarinos constituyen un método establecido para la disposición de residuos municipales. Sin embargo, la elección del emisario submarino como método preferido para la disposición de residuos tiene lugar en un contexto de creciente preocupación global con respecto a la contaminación del medio ambiente marino. Si bien desde hace años los emisarios submarinos sirven como método para disponer de residuos terrestres existe una creciente atención en el sentido de asegurar que los desechos reciban un tratamiento apropiado antes de ser vertidos en los océanos y liberados a una distancia y profundidad suficientes para proteger de daños al medio marino y las zonas costeras cercanas. Además, a medida que crece la necesidad de disponer de residuos, se presta creciente atención a otros métodos para la disposición de residuos de origen terrestre distintos del medio marino.

44. En el Proyecto que nos ocupa, el Panel observa los muy significativos esfuerzos realizados por la Gerencia y el personal en la preparación y supervisión inicial de este Proyecto para asegurar que el mismo estuviera apropiadamente diseñado e implementado. Es esperanza del Panel que este Informe será de utilidad para evaluar el cumplimiento dado por el Banco a sus políticas y procedimientos y para impulsar el desarrollo de un sistema de disposición de residuos sustentable y equitativo.

---

[17] En su Respuesta a la Solicitud de Inspección, la Gerencia afirma que el Componente A del Proyecto está totalmente comprometido, habiéndose completado la mayoría de sus obras y el resto *"será completado antes de fines del año calendario 2004"*. El Componente B también está plenamente comprometido y *"será completado antes de fines de 2004"*. En cuanto a los Componentes C, D y E la Gerencia indica que las demoras en la obtención de la licencia ambiental para las obras han postergado su implementación, que se encuentran actualmente en la etapa de licitación. Finalmente, los Componentes F, G y H *"están bastante avanzados y continuarán durante el período de implementación íntegro según lo planificado"*. Respuesta de la Gerencia, ¶ 25-26.

[18] Respuesta de la Gerencia, ¶ 22.

2.1 Financiamiento del Proyecto

45. El costo total del Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena, Colombia es de U$S 117,2 millones.[19] El 10 de diciembre de 1999 el Banco celebró un Convenio de Préstamo con el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias disponiendo un préstamo de U$S 85 millones para financiar alrededor del 72% del costo total del Proyecto.[20] Además del Préstamo del BIRF, la estructura de financiamiento del Proyecto incluye U$S 7,58 millones del Prestatario, U$S 4,6 millones de ACUACAR, el ente implementador del Proyecto, y U$S 20 millones de la República de Colombia, garante del Préstamo. La actual fecha de cierre del Préstamo es el 30 de junio de 2005.

3. Aplicabilidad de políticas y procedimientos operacionales del Banco al Proyecto

46. Con respecto a este Proyecto, el Panel evaluó si el Banco había dado cumplimiento a las siguientes políticas y procedimientos operacionales aplicables:

OD 4.01	Evaluación Ambiental[21]
OP/BP 4.04	Hábitats Naturales
OP 4.07	Gestión de Recursos Hídricos
OD 4.15	Reducción de la Pobreza
OD 4.20	Poblaciones Indígenas
OP/BP 10.02	Gestión Financiera
OP/BP 10.04	Evaluación Económica de Operaciones de Inversión
OD/OP/BP 13.05	Supervisión de Proyectos

[19] Respuesta de la Gerencia, ¶ 9.
[20] En abril de 2004, cuando se presentó al Panel la Solicitud de Inspección, se había desembolsado alrededor del 31 por ciento del Préstamo.
[21] Los Solicitantes alegaron el no cumplimiento del Banco con respecto a OP/BP 4.01. Sin embargo, la política del Banco aplicable a este Proyecto es la OD 4.01, ya que el Documento de Información de Proyecto tuvo fecha de emisión anterior al 1º de marzo de 1999. Véase la Política Operacional del Banco Mundial 4.01 - Evaluación Ambiental.

CAPITULO DOS: CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

1. La evaluación ambiental del Proyecto

47. La Solicitud de Inspección alega que al aprobar y evaluar el Proyecto, el Banco no ha dado cumplimiento a las normas establecidas en sus políticas y procedimientos operacionales, en particular aquellas sobre Evaluación Ambiental, Hábitats Naturales y Gestión de Recursos Hídricos. En las siguientes secciones de este informe se abordan los reclamos específicos de los Solicitantes referidos a temas ambientales.

48. Los Solicitantes consideran que la EA no consideró adecuadamente los potenciales impactos adversos del Proyecto en la salud humana y el medio ambiente marino. Argumentan que la zona costera sustenta recursos pesqueros que abastecen a la gente del área de su principal fuente de alimentación e ingresos. Creen que como resultado del Proyecto se descargarán en el mar *"aguas residuales sin tratamiento"*[22] que contaminarán la vida marina y tendrán un impacto serio y permanente en la salud y medios de vida de la gente, en especial la de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar, cuyas vidas están *"inextricablemente ligadas a la salud del Mar Caribe"*[23]

49. Además, afirman que la EA se concentró en los potenciales riesgos a las áreas turísticas de los alrededores de Cartagena, pero sin analizar de forma adecuada de qué manera el Proyecto afectará también las zonas costeras inmediatas cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar.

50. El principal reclamo de los Solicitantes con respecto a la Evaluación Ambiental del Proyecto se centra en su afirmación de que fue inadecuado el análisis de alternativas que requiere la política del Banco sobre Evaluación Ambiental. La Solicitud afirma que los estudios aprobados por el Banco *"claramente carecían del análisis integral y preciso requerido de alternativas viables del Proyecto.*[24]*"* Los Solicitantes también sostienen que la EA y el Estudio de Factibilidad del Proyecto *"desecharon de manera injustificable alternativas más robustas en términos ambientales y viables (y certeras) en lo financiero"* frente a la opción del emisario que fue finalmente seleccionada. La Solicitud enumera distintas alternativas que en opinión de los Solicitantes, fueron rechazadas debido a *"la naturaleza superficial y tendenciosa"* del análisis de alternativas. Los Solicitantes mencionan por ejemplo, una planta de tratamiento de aguas residuales y sistema de reuso y lagunas de oxidación e irrigación de manglares como soluciones *"ecológicamente sustentables"* para el problema de saneamiento de Cartagena. Consideran que estas opciones fueron descartadas debido a

[22] Solicitud, pág. 1.
[23] Solicitud, pág. 3.
[24] Solicitud, pág. 14.

que *"ACUACAR y el Banco Mundial habían decidido desde el comienzo que la solución para el problema de las aguas residuales de Cartagena era un gran emisario submarino"*[25].

51. En respuesta a lo planteado en la Solicitud de Inspección, la Gerencia afirma que el Proyecto *"no causará ningún daño al medio ambiente marino o la salud humana."*.[26] La Respuesta también sostiene que la EA para la planta de tratamiento de aguas residuales, la conducción de las mismas y el emisario submarino, así como el proceso de preparación de la EA, dan cumplimiento a la OD 4.01.[27]

52. La Gerencia observa que la EA se basó en un Estudio de Factibilidad para el Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales (FS) que abordó aspectos de salud humana y medio ambiente marino. La Evaluación de Impacto Social (SIA) también analizó los impactos sobre la salud humana del Proyecto de Saneamiento de Cartagena.[28]

53. La Gerencia afirma que el estudio FS analizó un *"conjunto amplio de alternativas"*[29] combinando diferentes lugares de tratamiento y disposición final, incluidas todas salvo una de las opciones propuestas por los Solicitantes,[30] y que *"todas las alternativas fueron evaluadas desde las perspectivas técnica, económica, ambiental y social"*.[31] De acuerdo con la Gerencia el estudio FS *"identificó al emisario submarino como la alternativa preferida"*.[32] La Gerencia enfatiza que una firma internacional de elevada reputación llevó a cabo el estudio FS[33] y un Panel de Expertos (POE) compuesto de expertos con reconocimiento internacional *"celebró seis reuniones para revisar el FS, la EA y las especificaciones de diseño final del emisario marino"*.[34] De acuerdo con la Gerencia, el Instituto Oceanográfico Colombiano (CIOH) revisó y aprobó la EA y el FS, y la

[25] Solicitud, pág. 14.
[26] Solicitud, pág. 14.
[27] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 1, pág. 25.
[28] Respuesta de la Gerencia, ¶ 34.
[29] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 4, 30. Se consideraron quince alternativas.
[30] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 4, 31, 32. De acuerdo con la Respuesta, solamente la propuesta de los Solicitantes para una *"combinación de tratamiento biológico en lagunas de oxidación e irrigación de los manglares de Cartagena con el efluente tratado"* no fue tenido en consideración. Esta propuesta fue excluida debido a *"la sensibilidad de los ecosistemas de manglares, considerados hábitats naturales con arreglo al OP 4.04"*.
[31] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 4, pág. 31. La Respuesta incluye una descripción de algunas de las alternativas analizadas, verbigracia también aquellas planteadas en la Solicitud, y su grado de viabilidad con respecto a la que fue finalmente seleccionada, el emisario submarino.
[32] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 1, pág. 26.
[33] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 1, pág. 26. La Respuesta afirma que la firma consultora Hazen & Sawyer también preparó un documento independiente *"Environmental Diagnostic of Outfall Alternatives for the Disposal of Wastewater in Cartagena,"* a ser presentado como parte del proceso de licenciamiento, que contenía un *"análisis de alternativas con énfasis particular en los impactos ambientales"*.
[34] Respuesta de la Gerencia, ¶ 34.

autoridad ambiental regional, CARDIQUE, emitió una licencia ambiental ratificada por el Ministerio de Ambiente.

54. La Gerencia también enfatiza que la decisión referida al sistema de gestión de aguas residuales seleccionado "*coincide con la posición de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que en sus recientes pautas orientativas califica a un emisario eficaz precedido por tratamiento preliminar como de bajo impacto para la salud humana.*"[35] Además, la Gerencia afirma que, de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), alrededor de 100 emisarios similares al propuesto para Cartagena se encuentran en operación en otros países de América Latina tales como Brasil, Chile y Uruguay, donde han funcionado sin problemas.[36]

55. En respuesta a la afirmación de los Solicitantes de que en la EA no se analizaron los impactos adversos del Proyecto sobre las zonas costeras inmediatas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra, Manzanillo del Mar y Cartagena, la Gerencia afirma que se realizaron amplios estudios para analizar los impactos sobre las zonas costeras.[37] La Respuesta añade que todos los estudios llegaron a la conclusión de que "*el emisario planificado minimizaría el riesgo de que el efluente vertido pudiera tener cualquier efecto perjudicial sobre las zonas costeras, incluidas aquellas cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y las próximas a Cartagena*."[38]

56. La Respuesta indica que el emisario submarino según ha sido diseñado "*brinda una adecuada protección contra la llegada a las playas cercanas de bacterias perjudiciales provenientes del flujo de desechos*".[39] Si bien "*la contaminación con bacterias patogénicas es el principal riesgo para la salud pública que plantea el emisario propuesto […][e]ste riesgo se ve reducido por la apropiada elección del emplazamiento del emisario*".[40] La Respuesta explica que las bacterias sufren un proceso de dilución física y de descomposición biológica en el entorno marino. La Gerencia afirma que "*[l]a mortandad bacterial puede ser controlada mediante una apropiada selección de la longitud del emisario, ya que un emisario más largo significa un tiempo de recorrido más largo hasta la costa y por lo tanto una mayor mortandad*".[41] El emisario propuesto se extiende 2,85 Km. desde la costa y descarga los residuos a una profundidad de unos 20 m.[42]

[35] Respuesta de la Gerencia, ¶ 24. La Nota 1 de la Respuesta de la Gerencia fue omitida de la cita. Véase también ¶32.
[36] Respuesta de la Gerencia, ¶ 29.
[37] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 3, pág. 28.
[38] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 3, pág. 29.
[39] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, pág. 27.
[40] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 3, pág. 29.
[41] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, pág. 29.
[42] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 3, pág. 29.

57. La Gerencia afirma que debido a que un emisario submarino, de no estar adecuadamente mitigado, podría causar impactos ambientales negativos, el Proyecto se clasificó en la categoría A para *"asegurar que se incorporaran en su diseño e implementación un apropiado análisis y medidas de mitigación"*.[43] La Gerencia afirma que el diseño del Proyecto comprende medidas de prevención tales como instalaciones de cloración, apoyo para el desarrollo de un plan de contingencia para la recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales y *"monitoreo intensivo"*.[44]

1.1. Clasificación ambiental

58. La clasificación es la fase crítica inicial en la Evaluación Ambiental. Con arreglo a la OD 4.01, párrafo 17, el Banco debe "*decidir sobre la naturaleza y extensión de la EA o del análisis ambiental a ser realizado*". La clasificación asigna al Proyecto una de tres categorías. **Categoría A:** Se requiere una evaluación ambiental completa. **Categoría B:** Se requiere un análisis ambiental pero no una evaluación ambiental completa. **Categoría C:** No se requiere evaluación ambiental ni análisis ambiental. **El Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena fue clasificado en la categoría A con arreglo a la OD 4.01. El Panel determina que esto es apropiado y da cumplimiento a la OD 4.01.**

1.2. Etapa en el Ciclo del Proyecto

59. Según la OD 4.01 la Evaluación Ambiental debe producirse durante la preparación del Proyecto para que todas las consecuencias ambientales se adviertan en una etapa temprana del ciclo del Proyecto.[45] Definir con precisión el comienzo del Ciclo del Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena es problemático. El Convenio de Préstamo con el Distrito de Cartagena (Préstamo N° 4507-CO) para financiar el Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental se preparó durante el período 1995-1999, y fue aprobado por el Directorio del Banco en julio de 1999. La entrada en vigencia de los convenios legales ocurrió en enero del año 2000.[46] La fecha de iniciación de la Evaluación Ambiental está registrada oficialmente como agosto de 1998. En diciembre de 1998 se presentó un primer borrador y el Banco realizó un borrador final en marzo de 1999.[47] No obstante, después

[43] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, pág. 27.
[44] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, págs. 27, 28.
[45] OD. 4.01, ¶ 2
[46] Respuesta de la Gerencia, ¶ 9.
[47] Estudio de Impacto Ambiental del Emisario Submarino de Cartagena, Neotrópicos, Medellín, marzo de 1999, [en lo sucesivo "Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999"]. Véase PAD, pág. 22. Asimismo véase Respuesta de la Gerencia, ¶ 21, Tabla 2.

de la Reunión sobre el Concepto del Proyecto el 15 de diciembre de 1995, el Gerente de Proyecto del "Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental" brindó especificaciones detalladas para un Estudio de Evaluación Ambiental (EA) en un Memorándum con fecha 21 de diciembre de 1995. **El Panel determina que la EA del Proyecto fue iniciada en un momento temprano del ciclo del proyecto y que en este sentido dio cumplimiento a la OD 4.01.**

1.3. Análisis de alternativas

60. Un principio básico de la evaluación ambiental es que no puede haber elección si no existe alternativa. Esto ya fue reconocido hacia finales de la década de 1960. El propósito de la evaluación ambiental es mejorar las decisiones a través de la selección de las opciones apropiadas, por lo que se deriva que una característica importante de las evaluaciones ambientales es una cuidadosa comparación de alternativas realistas. Sin una comparación sistemática de alternativas realistas, cualquier evaluación de impacto ambiental está seriamente viciada. Las propias políticas del Banco disponen la consideración de alternativas. El Párrafo 4c de la OD 4.01 de octubre de 1991 afirma que la EA específica de un proyecto debe normalmente incluir una: "*comparación ambiental sistemática de inversiones, emplazamientos, tecnologías y diseños alternativos*". El Párrafo (f) del Anexo B de la OD 4.01 lo amplifica: *El Informe de EA debe incluir los siguientes ítems (f) Análisis de alternativas. Comparación sistemática de las alternativas propuestas de diseño, emplazamiento, tecnología y operación de la inversión en términos de sus potenciales impactos ambientales… Para cada una de las alternativas, deben cuantificarse en la medida de lo posible los costos y beneficios ambientales así como adjuntarse los valores económicos cuando sea factible. Debe indicarse el fundamento de la selección de la alternativa propuesta para el diseño del proyecto*".

61. Para asegurar que se comprenda plenamente la importancia de las alternativas, la Tarea 5 de los Términos de Referencia (TOR) Modelo de Evaluación Ambiental del Banco indica lo siguiente: "*Tarea 5. Análisis de Alternativas para el Proyecto Propuesto. Describir las alternativas que fueron examinadas en el transcurso del desarrollo del proyecto propuesto e identificar otras alternativas que lograrían los mismos objetivos. El concepto de alternativas comprende la localización, diseño, selección de tecnología, técnicas y fases de construcción, y procedimientos de operación y mantenimiento. Comparar sus alternativas en función de los potenciales impactos ambientales; costos de capital y operativos; conveniencia en función de las condiciones locales; y requisitos institucionales, de capacitación y monitoreo. Describir los impactos, indicar cuáles son irreversibles o inevitables y cuáles pueden ser mitigados. En la medida de*

lo posible, cuantificar los costos y beneficios de cada alternativa, incorporando los costos estimados de cualesquiera medidas de mitigación asociadas. Incluir la alternativa de no construir el proyecto a fin de demostrar cuáles serían las condiciones ambientales en su ausencia."

62. El Banco ha participado en proyectos de agua y alcantarillado en Colombia desde mediados de los ochenta. Desde entonces, ha existido una controversia en Cartagena sobre si era más deseable realizar la disposición de los residuos a través de un emisario al mar o por medio de un tratamiento primario convencional con vertimiento a la Ciénaga de la Virgen. Antes de 1995 –fecha en la cual se estableció ACUACAR (una empresa mixta público-privada creada con asistencia del Banco) para gestionar el abastecimiento de agua y el alcantarillado en Cartagena –la opción preferida parece haber sido el tratamiento primario de las aguas residuales de la ciudad en lagunas de estabilización y oxidación, con descarga del efluente hacia la Ciénaga de la Virgen[48]. Se informó al Panel que la Municipalidad de Cartagena inicialmente favorecía esta solución.[49]

63. El Panel analizó un estudio de 1994 que contiene una evaluación técnica y económica del emisario submarino para la descarga de las aguas residuales de Cartagena (el Estudio de CHS de 1994).[50] De acuerdo con este documento, la evaluación fue impulsada por inquietudes respecto de la concentración de nutrientes resultante del uso de lagunas de estabilización que podían causar eutroficación en la Ciénaga de la Virgen.[51] (un estudio de factibilidad también realizado por CHS en 1985 había recomendado el uso de lagunas de estabilización). De acuerdo con el Estudio CHS 1994, funcionarios gubernamentales, el Banco Mundial, el Alcalde de Cartagena, funcionarios municipales y miembros de CHS celebraron una reunión en 1993 en la que discutieron el problema de la concentración de nutrientes y acordaron revisar las opciones para el vertimiento de las aguas residuales a través de un emisario submarino solo o como complemento del tratamiento por medio de lagunas de estabilización.[52] El Estudio CHS 1994 concluyó que para considerar una opción de emisario submarino –con o sin el tratamiento previo en lagunas– se necesitaban más estudios.

64. También se le dijo al Panel de Inspección que las autoridades de licenciamiento de Bogotá habían rechazado la propuesta de lagunas de oxidación y que esto había llevado al Banco a proponer la consideración de un emisario submarino para las aguas residuales de Cartagena.[53] El Ayuda

[48] Informes del Panel de Expertos sobre la Revisión del Primer Informe de Avance del Estudio de Factibilidad para el Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales de Cartagena, Sección 1.3 (ii).
[49] Entrevistas con el personal, Washington DC, 2004.
[50] Civil Hidráulica Sanitaria, CHS Ltda., Evaluación técnico-económica de un emisario submarino para la descarga de las aguas residuales del alcantarillado sanitario de Cartagena, Informe Final, Febrero 1994, [en lo sucesivo "CHS 1994"].
[51] CHS 1994, pág. 2.
[52] CHS 1994, pág. 2.
[53] Entrevistas con el personal, Washington DC, 2004.

Memoria vinculado con una misión de supervisión del Banco de febrero de 1998 apoya esto de manera indirecta. Al referirse a los temas a discutir con el Panel de Expertos (POE) designado en 1998 para revisar la factibilidad del proyecto propuesto, el informe afirma *"El consultor debe presentar una comparación técnica y económica del proyecto propuesto por el Banco con la alternativa antes mencionada (lagunas de oxidación y disposición en la Ciénaga)"*.[54] Además, de acuerdo con este informe, *"[e]l costo de la alternativa de disposición terrestre con o sin almacenamiento de [efluentes] debe ser evaluado y comparado con la disposición marina […]"*.[55] Este Panel de Expertos (POE) internacional, al analizar la factibilidad y soluciones técnicas propuestas para Cartagena, incluido el FS, también afirmó *"[e]l Panel de Expertos recomienda un cambio de concepto pasando del vertimiento en la Ciénaga a un emisario marino."*[56]

65. Resulta claro que para mediados de los noventa la opción preferida para la disposición de los efluentes cloacales de Cartagena había dejado de ser la planta de tratamiento en tierra para pasar a una opción de emisario marino.

66. El Resumen Ejecutivo (ES) del FS afirma que *"los estudios de gestión de aguas realizados durante los 70, 80 y 90 recomendaron la construcción de un Emisario Submarino para verter el efluente tratado en el Mar Caribe."*[57] El ES también se refiere al Plan Director de Alcantarillado preparado originalmente por el Distrito de Cartagena y actualizado por consultores locales, organismos regulatorios, el Banco Mundial y ACUACAR.[58] El Resumen Ejecutivo observa que las recomendaciones del Plan Maestro de Alcantarillado en relación con la calidad del agua y la disposición del efluente eran: (1) eliminar los vertimientos de aguas residuales a la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de Tesca; y (2) la necesidad de construir un emisario submarino en el Caribe para disponer de los residuos líquidos residenciales de la ciudad. El ES también observa que Hazen & Sawyer, la consultora que preparó el FS, *"fue seleccionada para analizar la factibilidad de las recomendaciones básicas del Plan Director de Alcantarillado […] y bosquejar las obras necesarias para implementar el plan."*[59]

---

[54] Ayuda Memoria, 22-28 de febrero de 1998, Anexo 1 (Temas discutidos y recomendaciones efectuadas por el Panel de Expertos, 23-26 de febrero de 1998).

[55] Ayuda Memoria, 22-28 de febrero de 1998, Anexo 1 (Temas discutidos y recomendaciones efectuadas por el Panel de Expertos, 23-26 de febrero de 1998).

[56] Memorándum del Panel de Expertos con fecha julio de 1998. Sin embargo, en una entrevista con un miembro del Panel de Expertos, éste afirmó que en todas las reuniones del Panel, el foco había estado en el emisario marino, como si la decisión de que ésta era la mejor solución para Cartagena ya hubiera sido tomada.

[57] Estudio de Factibilidad para el Tratamiento de las Aguas Residuales de Cartagena y para la Disposición Final del Efluente al Mar Adyacente a través de un Emisario Submarino, Informe Final, Hazen & Sawyer, octubre de 1998, [en lo sucesivo "Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998"], Resumen Ejecutivo, pág. 2.

[58] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Resumen Ejecutivo, pág. 4.

[59] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Resumen Ejecutivo, pág. 4.

67. El Panel observa que el FS no hace referencia ni explica ningún cambio de política durante los años noventa relativo a la forma preferida de abordar los problemas vinculados con las aguas residuales de Cartagena ni a ninguna controversia con respecto a la solución más apropiada. En opinión del Panel, la ausencia de una explicación referida al aparente cambio con respecto a una política anterior que favorecía las lagunas de estabilización puede haber exacerbado una sensación pública de inquietud o sospecha en relación con la elección de un emisario submarino.[60]

68. A continuación se presenta un análisis de las diferentes alternativas consideradas en el Estudio de Factibilidad y la Evaluación Ambiental.

1.3.1. Alternativas de disposición

69. El análisis de las alternativas en el FS aborda varias combinaciones de (1) niveles de tratamiento y (2) lugares de disposición del efluente, en función de los criterios de posibles efectos sobre (a) la salud humana, (b) el medio ambiente marino, (c) las áreas naturales, (d) la población humana, (e) la factibilidad técnica y (f) la eficacia en función de los costos.[61] La combinación de los factores arrojó 15 alternativas. Las alternativas se basaban en escenarios futuros a 2015 y 2025 con el vertimiento de 227.000m^3/día y 303.000m^3/día, respectivamente.

.

70. El FS y la EA analizan distintas alternativas de disposición para el efluente líquido. Consideran los varios cuerpos de agua de Cartagena capaces de recibir el efluente: al norte la Ciénaga de la Virgen (o Ciénaga de Tesca); al sur la Bahía de Cartagena y al oeste el Mar Caribe. Como alternativas posibles, los estudios consideran la descarga del efluente en cada uno de estos cuerpos receptores, así como el uso potencial del efluente para irrigación. El documento aborda los niveles de tratamiento de los residuos antes de su disposición: tratamiento preliminar, primario, secundario y avanzado.

71. El FS y la EA también abordan las condiciones biológicas de la Bahía, la Ciénaga y el área oceánica cercana a Cartagena. En particular se consideran los manglares, la calidad del agua y los patógenos y se tienen en cuenta los peces sólo en una medida menor. En 2003 se emprendió un inventario de

[60] Por lo menos un miembro del Panel de Expertos era consciente de la sensibilidad de la opción, cuando escribió: *"Sugiero borrar el mapa que muestra zona de sólidos sedimentables de impacto del E.S. Esto es un tanto alarmante y en poco ayuda a "vender" el concepto de un emisario en Punta Canoa"*, Revisión Técnica del Informe Preliminar N° 1 del Estudio de Factibilidad de Hazen & Sawyer, 2 de abril de 1998, ¶ 2.2 (Comentarios y recomendaciones adicionales).

[61] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Capítulo 6. Véase también Respuesta de la Gerencia, ¶ 24 y 34.

actividades pesqueras en las áreas que pudieran ser afectadas por la tubería submarina así como estudios especiales de biodiversidad.[62]

72. A través de un canal, "el Canal del Dique" la Bahía de Cartagena recibe contaminación del Río Magdalena. Este río cruza la parte desarrollada de Colombia y transporta mayormente contaminantes provenientes de la agricultura y de fuentes urbanas e industriales.[63] La Bahía también recibe la contaminación industrial y las aguas pluviales de la ciudad de Cartagena. Una muralla submarina construida por las autoridades durante la época colonial española reduce la tasa de intercambio entre el mar y la Bahía, lo que afecta la capacidad de la Bahía de diluir los contaminantes.

73. La Ciénaga de la Virgen es una laguna interna que forma parte del ecosistema costero del área de Cartagena. Está contaminada por aguas residuales residenciales y pluviales (escorrentía superficial y de sólidos totales que lava las superficies contaminadas) y agricultura. De acuerdo con el FS, el Proyecto permitiría reducir el ingreso de efluentes residenciales hacia la laguna pero no eliminaría las otras fuentes de contaminación. La reducción de la contaminación no sería suficiente para permitir que la Ciénaga recupere todas sus funciones ambientales.[64] El Panel de Expertos descartó la Ciénaga de Tesca por inapropiada para la recepción de desechos, inclusive si estuvieran tratados, ya que tiene una baja capacidad de absorción y es parte de un ecosistema que requiere protección.[65] (El Proyecto financiado por el Banco se ocupa únicamente de la reducción de la carga de contaminantes, no de la recuperación del ecosistema). La construcción de compuertas hidráulicas automáticas que aumentan la entrada de agua no contaminada a la Ciénaga ha mejorada la calidad del agua en la misma al reducir el tiempo de residencia de los contaminantes y aumentar su capacidad de dilución. Sin embargo, el Panel observa que esta no es una solución sostenible ya que la contaminación se transfiere a la costa cercana a la laguna, afectando las playas.

74. El FS también descarta la opción de disposición terrestre como solución viable ya que el uso de las aguas residuales tratadas para actividades agrícolas solamente sería factible en los meses de verano (cinco meses por

[62] Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Informe del censo de pescadores y avance de la caracterización de pesca artesanal en la zona de influencia del proyecto para el manejo y disposición de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena, Ecoquimia S.A. - BSI Inspectorate, diciembre de 2003. Ver también ACUACAR, Línea Base del Plan de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales de Cartagena de Indias- - ACUACAR S.A. E.S.P.

[63] El Río Magdalena también se considera en los Párrafos 88 y 89.

[64] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998.Véase también Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999.

[65] Informe de la Primera Reunión, Proyecto de Abastecimiento de Agua, Alcantarillado y Ordenamiento Ambiental de Cartagena, 23-26 de febrero de 1998.

año) y, de acuerdo con el FS, para el almacenamiento del agua a reutilizar se requeriría una cantidad sustancial de tierras cerca de Cartagena.[66]

75. Comparado con la alternativa seleccionada, el Panel sólo pudo encontrar una superficial consideración de la opción de construir una planta de tratamiento de las aguas residuales cerca de Cartagena, enviando el efluente a un área marina o alternativamente reutilizándolo para agricultura como suplemento al sistema de disposición recomendado.

76. **El Panel determina que el estudio de alternativas cubrió la mayoría de las alternativas para este tipo de proyecto y evaluó los parámetros básicos. En este sentido, el Panel determina que el Banco dio cumplimiento al párrafo 4 y Anexo B (f) de la OD 4.01. Sin embargo, al Panel le preocupa la diligencia con la que se estudiaron las alternativas distintas a la preferida del emisario submarino. El voluminoso estudio de factibilidad y la evaluación ambiental, que sigue estrechamente al estudio de factibilidad, prestan mayor atención al emisario submarino que a otras opciones. No demuestran un estudio comparativo sistemático de todas las alternativas según lo requerido por la OD 4.01.**

77. **El Panel determina que la designación de un panel de expertos para revisar el trabajo técnico del estudio de factibilidad y el diseño del Proyecto es congruente con las políticas del Banco, particularmente con el párrafo 13 de la OD 4.01, pero no está convencido de que haya existido un análisis suficientemente minucioso de las alternativas antes de tomarse una decisión con respecto al emisario.**

1.4. La opción seleccionada: el emisario submarino

78. La Gerencia señala que el análisis de alternativas condujo a la selección de un emisario submarino como la opción preferida para disponer de las aguas servidas de Cartagena. **El Panel observa que la disposición de las aguas servidas en el mar a través de un emisario submarino es una tecnología probada y comprobada que, bajo condiciones apropiadas, ofrece una solución de bajo costo y bajo mantenimiento para una disposición aceptable de los desechos humanos.**[67]

79. **El Panel observa que el Estudio de Factibilidad y la Evaluación Ambiental no abordaron los posibles efectos ambientales y sanitarios**

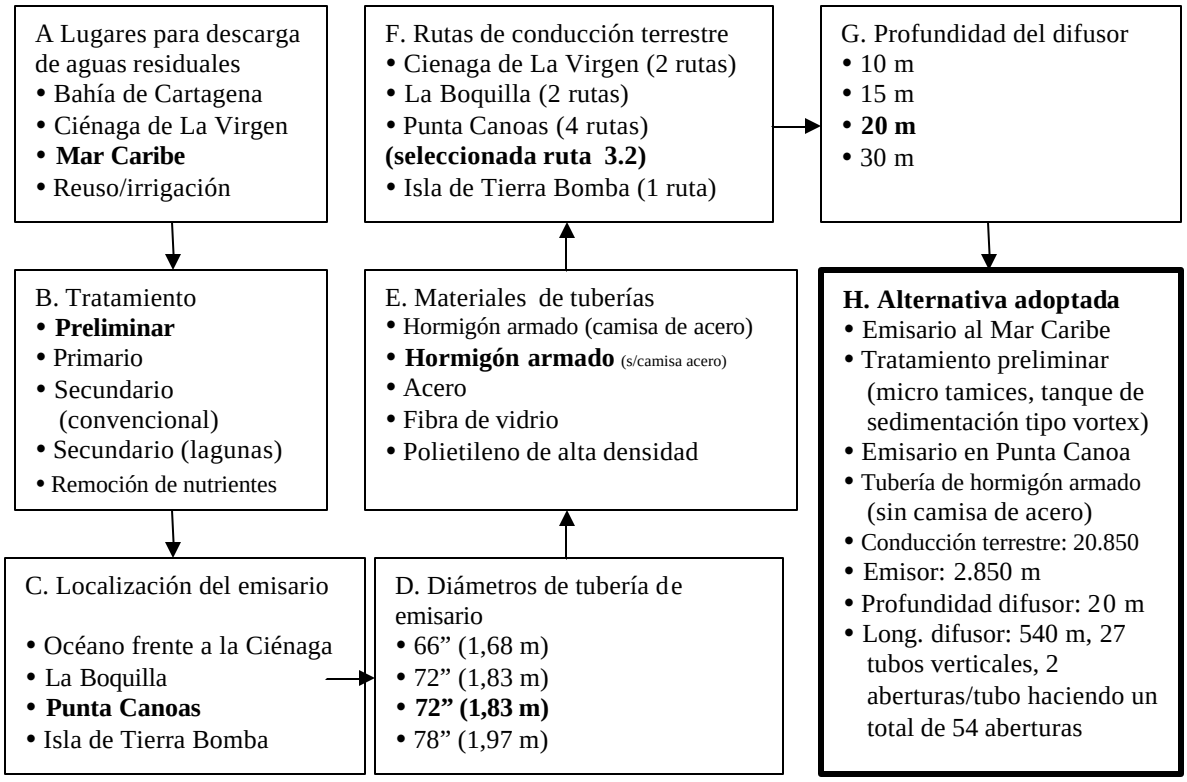
[66] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Capítulo 6, págs. 6-28-40.
[67] Henry J. Salas, *Submarine Outfalls A Viable Alternative For Sewage Discharge Of Coastal Cities In Latin America And The Caribbean*, Pan American Center For Sanitary Engineering and Environmental Sciences, (Cepis), noviembre de 2000.El "Sitio de emisarios" de la Universidad Karlsruhe brinda muchos enlaces útiles para quienes quieran comprender los emisarios submarinos así como los factores que influyen en la difusión de efluentes de los mismos. Consúltese http://www.ifh.uni-karlsruhe.de/outfalls/links.htm

sobre el medio ambiente costero y marino a largo plazo si existieran emisarios múltiples en el área y el volumen de desechos orgánicos y aguas servidas creciera en forma significativa hasta superar la capacidad de absorción del área marina. Este es un tema que posiblemente deba ser abordado en el futuro.

80. El EA del Proyecto incluye un diagrama que señala siete pasos en el proceso de toma de decisiones relativo al emisario, destinados a generar una gama de opciones de Proyecto al diseñar un emisario submarino.[68]

Figura 1. Pasos en el proceso de toma de decisiones sobre un emisario

(En negrita: Alternativas seleccionadas en cada paso)



81. En respuesta a lo planteado por los Solicitantes, el Panel analizará en detalle los siguientes aspectos del emisario submarino propuesto: (a) la ubicación del emisario; (b) el diseño del emisario en función del cumplimiento de los requisitos de solidez ambiental e inocuidad para el contacto humano; (c) tratamiento de los desechos antes de la disposición; (d) sistema de conducción terrestre de los desechos; (e) potenciales impactos sobre las comunidades locales afectadas en la zona norte.

[68] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999, Resumen Ejecutivo.

1.4.1. Punta Canoa como localización del emisario

82. En el FS se evaluaron alternativas de emplazamiento del emisario marino costa afuera: (a) en el océano frente a la Ciénaga, (b) La Boquilla, (c) Punta Canoa, al norte de Cartagena y (d) Isla Tierra Bomba al sur de la ciudad. Estas alternativas fueron consideradas en cuanto a: (i) batimetría, (ii) corrientes oceánicas y vientos, (iii) biodiversidad marina, (iv) proximidad a arrecifes de coral y lugares de particular biodiversidad, (v) salud humana, (vi) playas turísticas, (vii) pesca, (viii) geología y (ix) eficacia en función de los costos.

83. Junto con dos ejercicios de modelización de la dispersión hidrográfica, estas evaluaciones fueron usadas para seleccionar un lugar a 2,85 Km. de la costa de Punta Canoa como el emplazamiento preferido para el emisario submarino. La Gerencia afirma que se seleccionó Punta Canoa como lugar para el emisario gracias a que la muy marcada pendiente del fondo del mar en este lugar la convertía en la "*alternativa de menor costo*".[69] La Gerencia indica que la pronunciada pendiente del lecho marino permite la construcción de un emisario que alcanza aguas profundas en sólo 2,85 Km., en contraposición con otros lugares cercanos a la ciudad, donde alcanzar la misma profundidad requeriría un emisario más largo, de aproximadamente 9 Km.[70] Añade que "*el más bajo costo combinado de la tubería terrestre y marítima se daba en el emplazamiento de Punta Canoa*".[71]

84. Punta Canoa es una pequeña aldea ubicada en la zona norte de Cartagena a unos 20 Km. de la ciudad, que es el hogar de "*comunidades negras establecidas, que residen allí desde hace por lo menos tres generaciones*"[72] quienes, según reconoce el PAD, viven principalmente "*de la pesca*".[73]

85. La selección de Punta Canoa como lugar para el emisario submarino plantea varios temas que fueron destacados en la Solicitud de Inspección. Como ya se observó, a las comunidades que viven en la zona norte –Punta Canoa, Manzanillo del Mar, Arroyo de Piedra y La Boquilla –les preocupa que el emisario contamine las aguas y dañe la población de peces que, según afirman, es su principal fuente de ingresos y subsistencia. A los Solicitantes también les preocupan las medidas de monitoreo y de modificación posterior planificadas en el Proyecto porque consideran que las primeras no brindarán protección adecuada y las segundas serán demasiados tardías una vez que se haya provocado el daño. Según lo describe el PAD, temen

[69] Respuesta de la Gerencia, ¶ 35.
[70] Respuesta de la Gerencia, ¶ 35.
[71] Respuesta de la Gerencia, ¶ 35.
[72] PAD, pág. 103.
[73] PAD, pág. 104. El PAD afirma que *"Punta Canoa es una pequeña aldea de sólo 500 habitantes que viven principalmente de la pesca; no existen tierras agrícolas que sean directamente afectadas por las obras"*.

además *"posibles fugas y "explosiones" a lo largo de la tubería de conducción y/o en las estaciones de bombeo que pudieran afectar sus vecindarios"*.[74] Los Solicitantes también se preocupan por el fenómeno del diapirismo arcilloso que, de acuerdo con ancianos líderes comunitarios, ocurrió hace varias décadas en el área de Punta Canoa.

86. El Panel le solicitó a un experto, el Prof. Jorg Imberger de la Universidad de Australia Occidental, quien ha realizado trabajos en América Latina durante muchos años, que abordara estas inquietudes con respecto a la ubicación del emisario submarino. En el informe del Panel se analiza la batimetría del área, la influencia del Río Magdalena, el viento, las corrientes oceánicas, el diseño del emisario propuesto y el tema del diapirismo arcilloso. El informe del experto del Panel brinda un análisis más detallado y se incluye como Anexo B a este informe.

1.4.1.1. Batimetría del lugar seleccionado

87. La batimetría se refiere a la medición de la topografía submarina. En la Figura 1 puede verse que la batimetría del emplazamiento del emisario propuesto consiste en un rápido aumento de la profundidad, particularmente frente a Punta Canoa, donde estará ubicado el emisario. Esta es una importante consideración en la selección del emplazamiento propuesto para el emisario.

.

[74] PAD, pág.104.

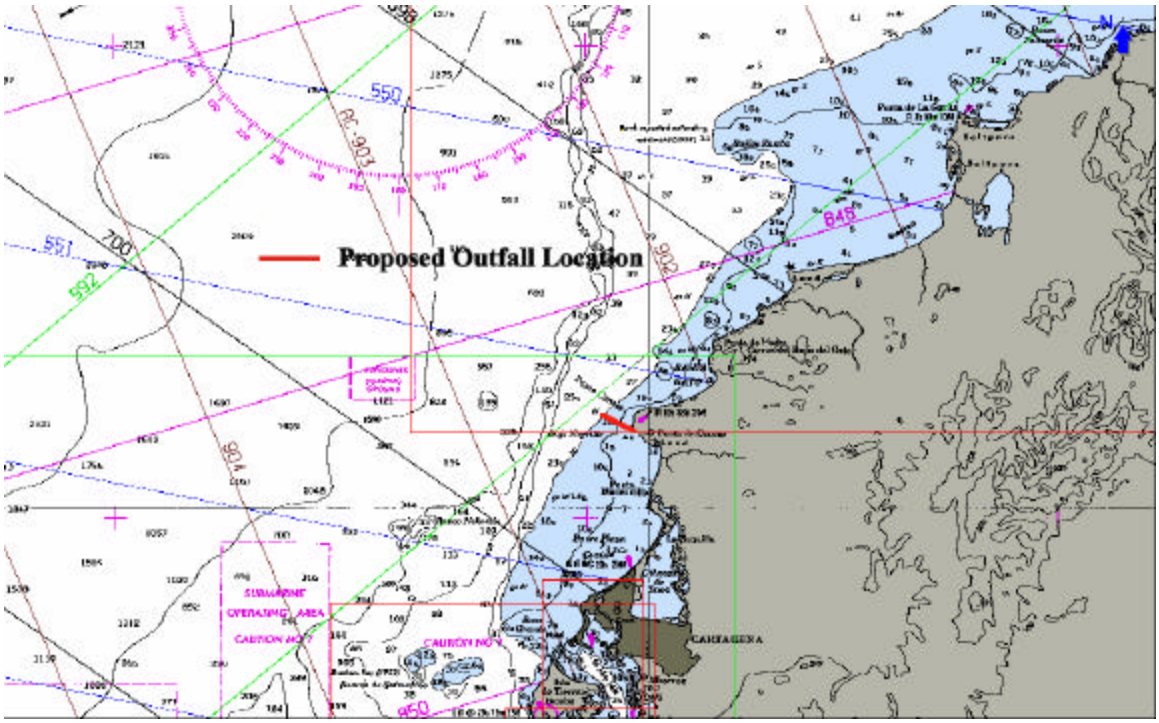


Figura II-1 Mapa batimétrico de las aguas costeras frente a Cartagena (Cortesía del CIOH) [75]

1.4.1.2. Relevancia del Río Magdalena

88. Para apreciar la potencial influencia regional del emisario propuesto y evaluar la capacidad asimilativa de la región, resulta útil comparar las cargas del emisario propuesto con las que se originan en el Río Magdalena, que drena la mayoría de Colombia e ingresa al océano cerca de Barranquilla, unos 100 Km. al norte de Cartagena. La Tabla 1, que aparece en el informe del experto del Panel en el Anexo B, muestra que el impacto del emisario propuesto comparado con la contaminación proveniente del Río Magdalena recibida en la misma área es muy pequeña en términos de ingreso de agua dulce, mínima en nutrientes y carga orgánica pero comparable en carga de patógenos. No obstante, es importante observar que al considerar los patógenos, lo que cuenta es la concentración más que la carga total. En términos de concentración, el agua del Río Magdalena es marginalmente aceptable (aproximadamente igual al límite superior de inmersión), pero la concentración del efluente del emisario es 10.000 veces demasiado alta en patógenos y 1.000 veces demasiado alta en términos de nutrientes.

[75] Cortesía de Serguei Lonin, CIOH.

89. **El Río Magdalena tiene otra influencia regional muy importante sobre el diseño del emisario: produce una columna de agua estratificada sobre la costa de Punta Canoa. La potencia de la estratificación fue documentada como parte del programa de monitoreo del EIA.** La pluma de agua dulce del Río Magdalena (~8.000 m^3/s) se extiende frente a Cartagena, introduciendo una fuerte estratificación en la densidad cercana a la superficie. La diferencia de densidad entre el agua de la superficie y la del fondo puede alcanzar hasta 1,8 kgm^{-3} en los meses que van de marzo a septiembre.

Figura II-2 Fotografía del Satélite Modis de marzo de 2004 mostrando la extensión del Río Magdalena en la época de la foto.

1.4.1.3. Vientos en el área

90. El Estudio de Factibilidad (FS) presenta resultados de un modelo numérico con profundidad promediada (RMA, Ian King) con distintos campos de viento. El Panel observa que esta metodología no captura la influencia posiblemente importante del viento sobre las corrientes cercanas a la superficie en la columna de agua estratificada. Esta influencia podría afectar las evaluaciones de la dilución del efluente y en consecuencia, los riesgos de contaminación a los entornos costero y marítimo. Los datos históricos recogidos en el FS muestran que el viento tiene una "componente hacia la costa" durante alrededor del 40% del tiempo (N, NO y O) y está

"tranquilo" alrededor del 25% del tiempo. (Véanse las figuras 6 a 8 en el Anexo B de este informe). Las velocidades de los vientos con una componente costera varían entre 0 y 15 m/s. El informe del experto del Panel en el Anexo B describe los vientos en mayor detalle así como sus implicancias.

1.4.1.4. Corrientes oceánicas costeras

91. Las corrientes oceánicas del área están disponibles a partir de varias mediciones de corrientes. El FS desplegó un ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler* = perfilador acústico de corrientes por doppler) durante un extenso período en varios lugares, incluida la ubicación del emisario propuesto.[76] Desde comienzos de diciembre hasta fines de mayo el agua del océano en Punta Canoa fluye de sur a oeste con una velocidad media de alrededor de 0,2 m/s. En el período que va desde comienzos de junio a fin de noviembre, el agua fluye en dirección norte-este con una velocidad de unos 0,2 m/s. Los datos usados en el FS y estudios adicionales[77] para el diseño del emisario representaban promedios de los 15m inferiores y no incluían las velocidades en los 5m superiores. El experto del Panel observó que los 5m superiores, la capa superior estratificada del agua de superficie, no fueron considerados. Esta omisión tiene consecuencias durante los períodos cuando las corrientes de la columna de agua son relativamente débiles y la columna de agua está estratificada, porque bajo dichas condiciones la estratificación suprime la mezcla vertical del agua de la pluma de superficie y permite que el agua de superficie se "deslice" sobre la parte superior de las capas estratificadas. Esto, junto con un viento hacia la costa, tiene el potencial de empujar la pluma de superficie del efluente hacia la orilla. Este tema requiere una clarificación ulterior.

92. **El Panel observa que en lo que se refiere a capacidad de asimilación, las aguas costeras de Punta Canoa podrían ser un lugar apropiado para un emisario si se toman las medidas de precaución necesarias en el diseño del emisario para asegurar una apropiada dilución del efluente, de forma tal que los nutrientes se mantengan a un nivel aceptable, y se asegura la reducción de los patógenos a un nivel inocuo para el contacto humano.** De acuerdo con los cálculos del experto del Panel, en esta ubicación el emisario debería producir por lo menos una dilución de 1:1.000 a fin de producir niveles aceptables de nutrientes y tener una tasa de reducción de patógenos de por lo menos 1:10.

[76] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998.
[77] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, véase también P.G. Roberts, '*Dilution Modeling for the Cartagena Ocean Outfall*", 2003, P. G. Roberts, '*Additional Water Quality Modeling for the Cartagena Ocean Outfall*', 2004.

1.4.3. El diseño propuesto del emisario submarino

93. El diseño del Proyecto prevé la recolección de las aguas residuales y su transporte a través de colectores troncales a la estación de bombeo Paraíso. De acuerdo con el PAD, las aguas residuales serían bombeadas desde la estación de bombeo Paraíso hasta la planta de tratamiento usando un sistema de conducción de 18 Km.[78] Las aguas residuales serían sometidas a un tratamiento preliminar, que remueve las materias flotantes, grasa, aceite, arena y cuerpos extraños, antes de su descarga en el Mar Caribe. El efluente sería entonces transportado mediante un sistema de conducción por gravedad (del mismo diámetro que la cañería a presión, es decir 72") hasta el emisario. La longitud total del emisario sería de 2,850 Km. y el punto de descarga (área del difusor) estaría sumergido a una profundidad de 20 m.[79] El número total de aberturas de descarga sería 54, con un caudal combinado de $3{,}9 m^3 s^{-1}$.

94. El Panel observa que el diseño del emisario propuesto está basado en extensos análisis y modelización. Los datos climáticos y oceanográficos se usaron como entrada para modelos de computación bidimensionales a fin de simular los patrones de difusión del emisario submarino.[80] Cuanto mayor la distancia del punto de emisión del emisario con respecto a la costa, más profundo el punto de emisión y más elevado el número de puntos de descarga, mayor la dilución del efluente, con la consiguiente reducción en la mayoría, sino todos, los índices de contaminación potencial.

95. Los emisarios marinos logran su efectividad en base a dos principios: dilución y mayor tiempo de residencia del efluente antes de afectar ya sea el margen costero, un área marina protegida o un área utilizada para recreación o pesca. Típicamente, la configuración de un emisario se diseña a fin de utilizar ambas acciones para lograr la disposición inocua de las diferentes

[78] La longitud exacta del sistema de conducción principal no está clara para el Panel. Mientras que la descripción detallada del Proyecto en el PAD afirma que la tubería desde la estación de bombeo Paraíso hasta la planta de tratamiento es de 18 km. de longitud y la tubería del efluente desde la planta de tratamiento al emisario submarino en la costa del Caribe es de 2,85 km. de longitud (PAD, págs. 40, 41) con una longitud total de 22,85 km., el Convenio de Préstamo indica que la longitud total del sistema de conducción de aguas residuales es de 23,85 km. (Convenio de Préstamo, Apéndice 2, Parte C). Además, el Estudio de Factibilidad señala que el sistema de conducción terrestre tendrá 20,85 km. de longitud. El emisario submarino, que no forma parte del sistema de conducción principal, es definido uniformemente como 2,85 km.

[79] El difusor tendría una longitud de 540 m., con un espaciado de tubos verticales de 20 m., y un total de 27 tubos verticales. Cada tubo vertical consistiría de una cañería de 12" de diámetro y 2 m. de longitud. El extremo superior de cada tubo vertical estaría sellado mediante una placa soldada y tendría 2 aberturas cercanas a la placa, de 8" de diámetro cada una.

[80] Philip. J. W., Roberts, *Dilution Modeling for the Cartagena Ocean Outfall,* Atlanta, 31 de octubre de 2003 [en lo sucesivo "Roberts 2003"]. (Preparado para ACUACAR) Véase también Philip J. W., Roberts, *Additional Water Quality Modeling for the Cartagena Ocean Outfall,* Atlanta, 19 de mayo de 2004 [en lo sucesivo "Roberts 2004"]. (Preparado para el Banco Mundial).

clases de contaminantes presentes en un efluente de aguas servidas residenciales.

96. Se usan modelos de emisarios para estimar la menor distancia de la costa y la profundidad mínima de emisión que se requerirían para satisfacer normas predeterminadas. Todos los modelos utilizan supuestos y si estos son modificados o considerados inapropiados pueden cuestionarse los resultados de cualquier modelo. Siempre pueden lograrse mayores márgenes de seguridad para prevenir la posible contaminación costera, con emisarios submarinos más profundos y de mayor longitud – a mayor costo.

97. Como ya se analizó en este informe, los modelos se realizaron usando el supuesto de que la columna de agua en el área del emisario estaba bien mezclada verticalmente. El FS y estudios adicionales[81] llegaron a la conclusión de que la dilución inicial debido a la acción del chorro boyante ascendente estaría en el rango de 84 (sin corriente cruzada) hasta 860 (para corrientes cruzadas de $0.2ms^{-1}$ de magnitud).

98. El Panel observa que a fin de diseñar un emisario con un tratamiento apropiado de los desechos, es importante conocer las características de los desechos involucrados y su impacto en el mar. Los posibles contaminantes incluyen patógenos, nutrientes, sustancias orgánicas y compuestos orgánicos sintéticos.

99. Los patógenos,[82] la primera clase de contaminantes, medidos por medio de especies indicadoras tales como los coliformes totales (o fecales) se presentan en efluentes crudos en concentraciones de alrededor de 10^{11} *recuentos* m^{-3}. Para que sean inocuos al contacto humano, en general, debe reducirse su concentración a 10^{7} *recuentos* m^{-3}, una reducción de 10^{4}.[83] Esto puede lograrse llevando el agua del efluente cerca de la superficie del océano para que la luz del sol pueda matar a los patógenos una vez que el efluente ha sido diluido por la acción del difusor del emisario.

100. Los nutrientes, la segunda clase, conducen al enriquecimiento de las aguas receptoras.[84] Las concentraciones deben diluirse hasta alcanzar niveles aproximados a los existentes en un área contenida.

---

[81] Roberts 2003.

[82] Un patógeno es una especie microbiana que puede causar enfermedades bajo ciertas condiciones. Ejemplos comunes de patógenos bacterianos son Shigella (disentería) y Salmonella (enfermedad gastrointestinal). El riesgo de contraer una enfermedad debido a un patógeno depende de diferentes factores, tales como el método de exposición o transmisión, la concentración, el período de incubación y la edad y estado de salud de la persona infectada. Véase *Concentration, Sources and Pathways*, en Watershed Protection Techniques, Vol. 3, N° 1, abril de 1999.

[83] Roberts 2004.

[84] Los nutrientes abundan en las aguas servidas residenciales. Si bien no son perjudiciales, el exceso de nutrientes en ríos o aguas costeras habitualmente conduce a la sobrefertilización y eutroficación (crecimiento excesivo de microorganismos, plantas u organismos superiores que pueden causar riesgos

101. La carga orgánica, la tercera clase, puede reducir los niveles de oxígeno de las aguas circundantes hasta niveles indeseables. Típicamente, el efluente no tratado tiene una DBO (demanda biológica de oxígeno o pérdida de concentración de oxígeno en 5 días) de alrededor de 100mg/l.[85]

102. Los compuestos orgánicos sintéticos que a veces se encuentran en efluentes residenciales, comprenden un gran número de sustancias tales como pesticidas, herbicidas y hormonas. Estas últimas han recibido reciente atención ya que interrumpen el equilibrio genético natural de productos secundarios, incluidos los peces.

103. El diseño del Proyecto asumió que los patógenos declinaban con un factor de 10 cada 2 horas (Hazen & Sawyer, Fig. 1). Para que esto ocurra, dejando de lado el efecto de la dilución, el agua de la pluma del efluente debe ser llevada a la superficie del océano y permanecer expuesta a la luz solar directa durante un período de 8 horas antes de impactar la costa de Punta Canoa o las áreas de pesca tradicionales de la comunidad afrocolombiana. Estos datos se reproducen en el informe del experto del Panel en el Anexo B.

104. El Panel observa que la tasa de reducción es una función marcada de la intensidad de la luz, temperatura y salinidad, las que no son detalladas en los informes. La temperatura y la salinidad no varían enormemente en el lugar bajo consideración, lo que si ocurre con la intensidad de la luz. El experto del Panel observó que, en general, la muerte acumulativa de patógenos es una función de la irradiación total y se ha demostrado que los patógenos que normalmente requieren 8 horas de luz solar constante de la intensidad que se encuentra en el sitio, necesitan cerca de 72 horas de inmersión en la capa superficial antes de quedar reducidos en el factor requerido de 10.000, una reducción de 10 veces en 18 horas. Es necesario considerar el efecto de extinción de la luz.[86]

---

efectivos). Véase *Strategy Options for Sewage Management to Protect the Marine Environment*, encargado por PNUMA/GPA, La Haya, Países Bajos, 7.

[85] Los altos niveles de DBO en las aguas naturales pueden causar mortandad de peces y condiciones anaeróbicas que a su vez provocan la liberación de malos olores –tomado de *Strategy Options for Sewage Management to Protect the Marine Environment*, encargado por PNUMA/GPA, La Haya, Países Bajos, 8.

[86] El Panel observa que de acuerdo con su experto, en los análisis/estudios realizados durante la preparación del Proyecto faltan otros factores que influyen fuertemente en las tasas de reducción de los patógenos. Estos incluyen reciente evidencia de que bajo algunas condiciones, los coliformes crecen en la columna de agua en lugar de morir y nueva evidencia de que los coliformes fecales y totales no son una buena especie indicadora cuando se encuentran presentes patógenos tales como criptosporidium. Estos últimos organismos pueden ser muy peligrosos para la salud humana y muestran mucha más resistencia a la reducción que los coliformes. El Panel observa que estos puntos han sido documentados sólo en forma reciente y por lo tanto es razonable suponer que Hazen & Sawyer podrían no haber sido conscientes de estas complicaciones. Para mayores detalles véase el informe del Prof. Imberger en el Anexo B.

105. El Panel señala que el modelo utilizado estaba basado en un coeficiente de difusión por dispersión turbulenta y el supuesto de que la columna de agua estaba bien mezclada verticalmente. El Panel observa que los cálculos realizados en lo que se refiere a la dilución de campo próximo son precisos. Sin embargo, cálculos preliminares realizados por el experto del Panel sugieren que al no considerar adecuadamente la estratificación cercana a la superficie y ser excesivamente optimista con respecto a la tasa de reducción de los patógenos, el análisis de campo lejano podría no ser confiable. El diseño del emisario propuesto podría no producir la dilución necesaria para las cargas orgánicas y de nutrientes y no estar a suficiente distancia de la costa para asegurar la necesaria reducción de los patógenos. El Panel destaca que, de acuerdo con los cálculos preliminares de su experto, el diseño del emisario propuesto podría no lograr una disposición inocua del efluente y no satisfacer las normas de seguridad sobre patógenos cerca del 75% del tiempo.[87] El informe del experto del Panel aparece en el Anexo B de este informe.

106. A fin de asegurar que los consultores hayan utilizado modelos apropiados y para determinar la eficacia en función de los costos del diseño del emisario propuesto el Banco requirió la utilización de un Panel de Expertos para "brindar asesoramiento sobre el diseño técnico, tecnología, modelización de la dispersión y métodos de construcción", así como para "revisar los estudios técnicos, participar en reuniones de consulta pública y brindar capacitación a ACUACAR y CARDIQUE".[88] Esto es congruente con el párrafo 13 de la OD 4.01, que dispone que en el caso de importantes proyectos con aspectos ambientales serios y multidimensionales "el prestatario deberá normalmente contratar un panel asesor de especialistas ambientales independientes, internacionalmente reconocidos, para asesorar" entre otras cosas sobre los términos de referencia (TOR) y métodos de preparación de la EA, y para debatir las recomendaciones y hallazgos de la EA y su implementación.[89] Los informes del Panel de Expertos reflejan que se reunieron en seis ocasiones y comentaron el diseño del emisario submarino propuesto. No existe indicación de que en ese momento no hayan estado de acuerdo con la elección del modelo o con los supuestos bajo el cual se lo corrió. En entrevistas subsiguientes con algunos miembros del Panel de Expertos pudo confirmarse que algunos de los factores antes señalados (por ej. la estratificación de la columna de agua y la acción de los vientos hacia la costa) no fueron plenamente considerados.

[87] De acuerdo con el experto, los cálculos preliminares de factibilidad sugieren que un difusor en Punta Canoa que se extienda 7.000 m. costa afuera hasta una profundidad de 60 m. con 152 aberturas brindaría una solución satisfactoria con una disposición segura de la carga de patógenos, nutrientes y sustancias orgánicas. El experto advierte que estos cálculos preliminares de factibilidad deberían ser verificados, por ejemplo corriendo un modelo regional tridimensional hidrodinámico de patógenos totalmente acoplado con un algoritmo de difusor incorporado.

[88] Respuesta de la Gerencia, Anexo B, Ítem 1, pág. 26.

[89] OD 4.01, párrafo 13.

Estimaron que el riesgo probable que estos factores presentaba era bajo, y existía inquietud con respecto a los costos en el diseño del Proyecto.

107. **El Panel es consciente de que no existe un consenso en cuanto a si existe un riesgo alto o bajo de que la disposición del efluente con el actual diseño del emisario no sea segura. La Gerencia del Banco se apoyó en un robusto modelo bidimensional para evaluar el riesgo de contaminación de la zona costera como resultado del emisario, y utilizó datos de campo relevados a lo largo de un extenso período. El Panel observa que si bien se llevaron a cabo los estudios de modelización oceánica necesarios, la metodología utilizada no capturó la influencia posiblemente importante del viento sobre las corrientes cercanas a la superficie en una columna de agua estratificada. Esta influencia podría afectar las evaluaciones de la dilución del efluente y por lo tanto los riesgos de contaminación del medio ambiente marino y costero.**

108. **El Panel determina que si se utilizara un modelo tridimensional para evaluar el riesgo, en lugar de un modelo bidimensional, los patrones de difusión y las estimaciones de concentración en la línea de la costa podrían ser diferentes y que podría obtenerse una mayor certidumbre respecto del riesgo.** [90] **Los resultados podrían afectar la distancia desde la costa y la profundidad requeridas para una disposición segura de los residuos de Cartagena.**

109. **El Panel observa que después de un primer proceso licitatorio que arrojó costos mucho más elevados que los estimados en el PAD y la estimación de costos del Ingeniero, se están preparando nuevas especificaciones que establecen el uso de polietileno de alta densidad (HDPE) para la construcción del emisario.** De acuerdo con la Gerencia, esta alternativa permitiría reducir los costos ya que, a diferencia de los tubos de hormigón armado, los de HDPE no necesitarían ser colocados en trincheras en el lecho marino en toda su longitud sino solamente en la zona de la rompiente. **El análisis de las ofertas originales mostró que el costo de las zanjas era muy elevado y en parte ahora se ahorraría**.[91]

110. El Panel observa que los caños de HDPE están probados y han sido ampliamente utilizados para conductos que transportan agua y líquidos

[90] Si bien puede argumentarse que el uso de modelos tridimensionales requerirá numerosas suposiciones en cuanto a condiciones de frontera y que los resultados de dichos modelos son tan dependientes de las condiciones de frontera asumidas como de los datos de campo efectivos, el experto en emisarios del Panel recomienda verificar los cálculos de factibilidad. En su opinión, estos cálculos deberían ahora verificarse con un modelo regional tridimensional hidrodinámico de patógenos totalmente acoplado con un algoritmo de difusor incorporado. Sugiere que un modelo apropiado podría ser ELCOM-CAEDYM, un modelo de código abierto disponible para su bajada. En el Anexo B de este Informe puede encontrarse una discusión más completa de este tema.

[91] Memorándum de la Gerencia al Panel de Inspección, 20 de junio de 2005, [en lo sucesivo "Memorándum de la Gerencia de junio de 2005"].

cloacales tanto en forma subterránea como bajo las aguas en la mayor parte del mundo. Los caños de HDPE tienen ventajas: flexibilidad, facilidad de soldadura y reparación, posibilidad de ser arrastrados o llevados a su posición por flotación, larga duración y no estar sujetos a corrosión como los caños de hormigón o acero. Sin embargo, los expertos del Panel han expresado algunas inquietudes respecto a la solución propuesta ya que hasta recientemente dichos caños de HDPE eran de diámetros relativamente reducidos (menos de 36 pulgadas) y no están seguros de cuán consolidadas están las técnicas de producción para diámetros mayores tales como las 72 pulgadas propuestas para este emisario.[92] Además, la tubería debería estar bien anclada en el lecho marino ya que tanto un caño de este diámetro como el efluente que transportaría tendrían una densidad inferior a la del agua de mar, por lo que en el agua marina los caños serían boyantes. Si los caños no están enterrados en el lecho marino, se requeriría algún tipo de anclaje. Al no estar enterrados los caños, existe el peligro de que los tramos de cierta longitud estén sujetos a fricción lo que podría conducir a la rotura de los caños. El desgaste de los caños es un fenómeno bien conocido que ha causado muchos problemas en la industria del gas. El desgaste y desprendimiento de un caño depende de los materiales del suelo, el régimen de corrientes oceánicas y la periodicidad de las corrientes. El Panel expresa la esperanza de que con un diseño y especificación apropiados todos estos temas puedan resolverse.[93]

1.4.3.1. El riesgo de diapirismo (volcanismo arcilloso)

111. Los Solicitantes afirman que el lugar seleccionado para el emisario marino es geológicamente delicado. Consideran que esto representa un importante riesgo ambiental del Proyecto. Según los Solicitantes "*el área alrededor de Punta Canoa y Arroyo de Piedra está sujeta a diapirismo, también conocido como volcanismo arcilloso. Este fenómeno se caracteriza por la repentina y violenta expulsión de miles de metros cúbicos de lodo, arcilla y gases. Un evento geológico* [de esta naturaleza] *podría romper la línea sin advertencia en cualquier momento y provocar la liberación del efluente cloacal mucho más cerca de la orilla.*"[94]

112. Los Solicitantes argumentan que el Banco no consideró que un evento geológico podía tener impactos potencialmente dañinos sobre la tubería del emisario, y por lo tanto en el medio ambiente, la salud y seguridad de las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar.[95] Afirman

[92] De acuerdo con el documento de licitación original del emisario submarino, varios fabricantes de este tipo de caños habían informado al Banco y a ACUACAR que esperaban poder fabricar un caño de polietileno de 72 pulgadas (1800mm) en 2004.
[93] En el Memorándum del 20 de junio de 2005 la Gerencia hace mención a un proceso de licitación por una tubería marina similar de 3 km. de longitud y 1600 mm. de diámetro en Ashkelon, Israel, pero observa que la tubería estará "completamente enterrada en el lecho marino".
[94] Solicitud de Inspección, pág. 14.
[95] Solicitud, pág. 14.

que INGEOMINAS, el Instituto Colombiano de Geología y Minería, advirtió sobre los riesgos de diapirismo en un Seminario sobre Riesgos Geoambientales realizado en Cartagena en 2000. De acuerdo con la Solicitud, los expertos de INGEOMINAS "anunciaron que ningún diseño de ingeniería podría lograr un emisario capaz de soportar los efectos de una explosión submarina como las que ya han ocurrido en el Caribe cerca de Punta Canoa". A la luz de esto, los Solicitantes alegan "los que prepararon y aprobaron el EA omitieron totalmente reconocer y discutir este riesgo geológico y ambiental potencialmente grave, lo que convierte a la EA en un informe incompleto y altamente tendencioso".[96] En su opinión "el Banco no hizo nada para corregirlo o para asegurar que el principio de precaución que promueve sea aplicado".[97]

113. La Respuesta de la Gerencia afirma que no sólo se analizó en el FS y la EA, sino que Marine Resources Inc. y un experto contratado por ACUACAR realizaron estudios adicionales. Estos estudios confirmaron las conclusiones de la EA y del FS en cuanto a que el riesgo de diapirismo o volcanismo arcilloso en el área es bajo "debido a la ausencia de actividad sísmica de gran magnitud y de volcanismo magnético [sic]."[98] La Gerencia añade que en el curso del proceso de otorgamiento de la licencia, CARDIQUE evaluó el estudio de Marine Resources y estuvo de acuerdo con sus hallazgos, si bien recomendó que el Distrito de Cartagena tenga en cuenta el bajo riesgo geológico en las especificaciones técnicas del emisario.[99]

114. La política del Banco sobre Evaluación Ambiental requiere que todas las consecuencias ambientales de un Proyecto sean evaluadas en una etapa temprana del ciclo del Proyecto y tenidas en cuenta en el diseño del mismo para prevenir, minimizar, mitigar o compensar los impactos adversos del Proyecto.[100]

115. El diapirismo es el movimiento ascendente y a veces lateral de sedimentos menos densos a través de materiales de mayor densidad debido a fuerzas boyantes. El volcanismo arcilloso no es equivalente a las erupciones volcánicas más familiares que involucran lava fundida. La ocurrencia de protrusiones superficiales de flujos de lodo en la vecindad de Punta Canoa es bien conocida y fue un factor considerado desde las primeras etapas del diseño del Proyecto[101] e investigado en forma ulterior de manera

[96] Solicitud, pág. 15.
[97] Solicitud, pág. 15.
[98] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 5, pág. 33. "Magnético" puede ser un error de impresión por "magmático".
[99] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 5, págs..33, 34.
[100] OD 4.01, párrafo 2.
[101] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998.

subsiguiente a través de ensayos geofísicos[102] y consultando a un experto sobre diapirismo en ese lugar.[103]

116. Las Investigaciones Geofísicas del 2000 realizadas por Marine Resources mencionan que *"los diapiros de lodo son una característica común en el área de estudio"* que está *"ubicada justo costa afuera de una saliente conocida como Punta Canoa"*. [104] El estudio indica que se identificó un accidente diapírico (línea 04) de 250 m. de diámetro a unos 300 m. al suroeste de la tubería propuesta.[105] Agrega que este fue *"el único accidente diapírico en más de 25 km."* de datos recopilados. El estudio de Marine Resources también menciona que los registros históricos de Punta Canoa documentan otro evento de diapirismo ocurrido en el área.[106]

117. La conclusión del estudio de Marine Resources es que en términos generales "estos accidentes [volcanes arcillosos] son de preocupación moderada en cuanto a riesgos geológicos potenciales."[107] El estudio añade que "la baja densidad y pequeño tamaño de estos accidentes en el área inmediata indican que tienen una influencia espacial limitada".[108] Con respecto a Punta Canoa, las investigaciones específicas del lugar del emisario propuesto observaron que *"Aún en caso de reactivarse el diapiro de la línea 04, está a una distancia suficiente del emisario propuesto por lo que no se produciría deformación en el área de la tubería propuesta. Los sedimentos generados por el cono de un diapiro de lodo parecen estar limitados al área inmediata superpuesta a la zona de deformación"*.[109]

118. Para otorgar la licencia ambiental al Proyecto, CARDIQUE consideró el estudio de Marine Resources. Si bien estuvo de acuerdo con la conclusión general de que el riesgo de diapirismo es reducido, requirió que se desarrollara un plan de contingencia para enfrentar la situación en caso de que un evento de diapirismo de lodo afectara la tubería.[110]

119. Un experto contratado por ACUACAR, el Dr. George Vernette, también analizó las conclusiones del estudio de Factibilidad relativas a las condiciones geológicas y confirmó que el riesgo que plantea el diapirismo

[102] Marine Resources Inc, Geophysical Investigations Offshore Punta Canoa, Colombia, 7 de noviembre de 2000, [en lo sucesivo estudio de Marine Resources].
[103] G. Vernette, Informe de Consultoría sobre la Evaluación Geológica del Emisario de Cartagena (Colombia), 7 de marzo de 2001, [en lo sucesivo "informe Vernette"].
[104] Estudio de Marine Resources, pág. 5. El estudio afirma que "el área relevada estaba compuesta de tres secciones" la primera de las cuales fue "el área de relevamiento primaria donde se contempla el corredor del emisario propuesto".
[105] Página 37 de Marine Resources Inc (2000)
[106] Estudio de Marine Resources, pág. 37.
[107] Estudio de Marine Resources, pág. 37.
[108] Estudio de Marine Resources, pág. 37.
[109] Estudio de Marine Resources, ¶ 38
[110] Véase la Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 5, pág. 33.

para la tubería es reducido.[111] Escribió "me sorprendió que el diapirismo sea tema de tanta preocupación. El riesgo que podría resultar de este fenómeno es realmente mínimo".[112]

120. El Informe Vernette concluyó que, sobre la base de los datos disponibles e información sobre el área, el diapirismo es un fenómeno de pequeña extensión.[113] De acuerdo con este estudio, efectivamente pueden ocurrir eventos de volcanismo arcilloso en el área comprendida entre la desembocadura del Río Magdalena en el mar y el Golfo de Darien.[114] El informe cita un evento de diapirismo de lodo que ocurrió en 1996 y afirma que el área de influencia del volcanismo arcilloso fue de unos 200 m. mientras que el efecto indirecto de fracturación del suelo fue de unos 600 m.[115] Vernette también analiza otro evento diapírico que supuestamente ocurrió en 1979 frente a la costa de Punta Canoa por el cual, después de un importante terremoto, apareció en el mar una isla hecha de lodo/arcilla que desapareció quince días más tarde como resultado del oleaje. Después de examinar una foto de esta isla y del lugar donde supuestamente apareció, Vernette concluyó que este evento de diapirismo de lodo fue una anomalía, ya que fue el único evento de su tipo detectado en el área. Sin embargo, agregó que la isla emergió *"a más de 2 km. de la ruta del emisario propuesto"*.[116]

121. Sobre la base de los estudios geológicos y geofísicos realizados en el área del Proyecto, el informe Vernette concluyó que el sistema de conductos en tierra y el emisario marino del Proyecto están afuera del área de influencia de estos eventos diapíricos conocidos (por lo menos a 1 km. en el océano y a 5 km. en tierra[117]). Así, de acuerdo con Vernette *"puede asumirse correctamente que el diapirismo de arcilla no debería afectar directamente la ruta del emisario propuesto"*.[118]

122. Los estudios antes mencionados presentan dos evaluaciones técnicas del problema en base a los datos recopilados en el área. Además, el personal de INGEOMINAS entrevistado por el Panel durante sus visitas al área del Proyecto mencionó que parecería existir un volcán de lodo a unos 300 m. del emisario propuesto. Durante su visita al área del Proyecto, personas

[111] Informe Vernette, pág.10.
[112] Carta de G. Vernette al Director de CARDIQUE, 12 de marzo de 2001.
[113] Informe Vernette, pág. 10
[114] Informe Vernette, pág. 5.
[115] Informe Vernette, pág. 5. El informe se refiere a la erupción del Volcán Reposo según lo informado por H. Carvajal de Ingeominas en 1996.
[116] Informe Vernette, pág. 7. La versión original del informe en castellano dice "…ese *diapiro del lodo pudo salir de una anomalía, puesto que es el único evento detectado por la sísmica realizada en este sector. Es de anotar que se encuentra a mas de 2.0 kilómetros del trazado del Emisario propuesto*." El Panel también fue informado de este acontecimiento durante su visita al área del Proyecto.
[117] Informe Vernette, pág. 10.
[118] Informe Vernette, pág. 10.

afectadas de Punta Canoa con las que se encontró el equipo del Panel hicieron referencia al evento diapírico de 1979 y a la isla que emergió en el mar. Un testigo ocular de la erupción ocurrida cerca de Punta Canoa relató al Panel que "durante la noche se había formado una isla que desapareció en cuestión de semanas".

123. El Panel observa que el estudio Vernette no encontró evidencias de que existan diapiros ubicados cerca del emplazamiento propuesto de Punta Canoa y el relevamiento batimétrico detallado obtenido del CIOH no muestra señales de montículos sumergidos en la batimetría. **El Panel determina que el potencial de que la tubería pueda romperse o ser significativamente perturbada por diapirismo parece ser bajo.**

124. No obstante, dado que el estudio ubicó un volcán de lodo en el área del emisario y que se ha estimado que estaría a unos 300 metros de distancia del emisario propuesto, podría ser reasegurador aclarar qué distancia constituye "una distancia segura" para el volcanismo arcilloso. **El Panel observa que como parte de las Investigaciones Geofísicas antes mencionadas se realizó un relevamiento con sonar de barrido lateral de la superficie de un área de 25 km.[119] Podría ser útil realizar un relevamiento con sonar de barrido lateral de la trayectoria del emisario propuesto para obtener un mapa de la estructura subsuperficial del suelo hasta una profundidad de penetración de sonar de baja frecuencia a fin de reducir cualquier incertidumbre restante respecto de la posibilidad de que un diapirismo se extienda hasta el emisario, y publicar los resultados.**

1.4.4. Nivel de tratamiento y disposición final

125. En definitiva todos los sistemas de tratamiento de aguas residuales deben disponer de agua y sólidos (fango). Las opciones de disposición dependen en alto grado de cuánto se haya tratado y purificado el efluente con anterioridad a su vertimiento. Ya que los métodos de tratamiento son aditivos, los costos de instalación se elevan a medida que se añaden más niveles de tratamiento. Las alternativas de tratamiento[120] se consideraron en

[119] Marine Resources, pág. 12.

[120] El **tratamiento preliminar** remueve los materiales sólidos grandes y pesados de las aguas residuales. Los filtros atrapan estos elementos mientras que las cámaras de materias extrañas remueven la arena, pedregullo y materia inorgánica pesada. El aceite y la grasa así como otros compuestos flotantes son eliminados de la superficie del efluente. Se remueve solamente alrededor del 10% de los desechos que consumen oxígeno y virtualmente ningún nutriente o patógeno. Frecuentemente el tratamiento preliminar y primario se combinan en una etapa única de tratamiento de las aguas residuales. Idealmente los residuos sólidos del proceso deben depositarse en un relleno sanitario apropiadamente construido y manejado.
El **tratamiento primario** remueve alrededor del 30% de los desechos orgánicos que consumen oxígeno presentes en las aguas residuales. Los recuentos bacterianos también se reducen a alrededor de la mitad con respecto a los valores pretratamiento. El tratamiento consiste principalmente en permitir la deposición

el análisis de alternativas realizado en el marco del estudio de factibilidad.[121]

126. El Panel observa que para salvaguardar la salud humana, cuanto mayor el nivel de tratamiento antes de la descarga en el mar, mejor. Es mejor tener tratamiento preliminar que ningún tratamiento, primario mejor que preliminar y secundario mejor que primario. No obstante, el Panel observa que con los mayores niveles de tratamiento los costos se elevan de manera significativa. Además, la previsión de un posible mejoramiento del tratamiento antes de la disposición en el océano es la base de la decisión de no realizar tratamiento en la estación de bombeo Paraíso y desarrollar un lugar de tratamiento cerca de Punta Canoa.[122]

127. De acuerdo con la Gerencia, el análisis de las distintas alternativas de niveles de tratamiento condujo a la selección de un emisario marino con tratamiento preliminar. Según indicó personal del Banco al Panel, la decisión se basó en la eficacia en función de los costos sin riesgos indebidos para la salud humana o el medio ambiente. Es discutible, sin embargo, si la decisión de someter a las aguas residuales a tratamiento primario, secundario o terciario, debe realizarse antes de decidir dónde se descargará el agua. En efecto, las dos decisiones están estrechamente interrelacionadas y se retroalimentan.

128. La Respuesta de la Gerencia hace referencia a un estudio publicado por la Organización Panamericana de la Salud[123] (2000) y uno publicado por la

---

del efluente o su lento movimiento a través de estanques de sedimentación y oxigenación. El residuo sólido del proceso (fango) se seca y se utiliza como compost o se incinera. El tratamiento primario es la forma más común de tratamiento de las aguas residuales antes de la descarga del efluente. Las aguas receptoras deben tener una alta capacidad de asimilación: cerca del emisario las aguas receptoras no deben ser utilizadas para recreación o consumo humano.

El **tratamiento secundario** es común en los países desarrollados. Después de un proceso de filtrado por goteo o fango activado, alrededor del 85 al 90% de los sólidos y de los desechos que consumen oxígeno han sido removidos del flujo de residuos. El efluente resultante se descarga en un cuerpo de agua receptor; habitualmente un río o el océano. Si bien las aguas receptoras cerca de la descarga no deben ser usadas para consumo humano, es posible el uso del cuerpo de agua para recreación. El residuo sólido (fango) del proceso es secado y usado como compost o incinerado.

El **tratamiento terciario:** después de el tratamiento terciario de un efluente, el agua puede utilizarse para fines industriales, para irrigar canchas de golf, parques urbanos, cultivos y pasturas sin riesgos para la salud pública. Después del tratamiento terciario quedan en el agua menos del 1% de compuestos nutrientes y consumidores de oxígeno y los patógenos quedan reducidos a valores negligibles. El tratamiento terciario de las aguas residuales no es común, ni siquiera en los países ricos.

Con tratamiento químicos, con radiación y de gas ulteriores, la descarga de agua puede abastecer el suministro de agua potable humana de manera inocua: esto se realiza raramente salvo en lugares con una excepcional escasez de agua.

[121] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998. Véase también PAD, pág.92 que considera una sinopsis de las alternativas

[122] Véase Panel de Expertos, Informes de 23-28 de febrero, 1998, párrafo 8 y julio de 1998, párrafo 2.

[123] Véase Henry J. Salas, *Submarine Outfalls: a Viable Alternative for Sewage Discharge of Coastal Cities in Latin America and the Caribbean* (OPS, noviembre de 2000) citado en Respuesta de la Gerencia , Anexo 1, Ítem 2 [en lo sucesivo "Estudio OPS"].

OMS (2003),[124] que afirman que los emisarios submarinos y el tratamiento preliminar son soluciones sólidas con bajo impacto. Se usan frecuentemente en América Latina.[125] El estudio de la OMS (2000) presentó 84 ejemplos de emisarios en Puerto Rico, México y otros países latinoamericanos, 17 de los cuales descargan a una profundidad mayor de 20 m., que es la profundidad propuesta para el emisario de Punta Canoa. El Panel observa que el estudio no provee datos de monitoreo de los emisarios. Más bien muestra la fecha de construcción de los emisarios y el tratamiento previsto en dicha fecha. Los datos indican que en el caso de los emisarios construidos después de 1979 con una descarga a 20 m. o más de profundidad, todos salvo dos fueron construidos con tratamiento primario o secundario de los desechos.[126] Las dos excepciones se encuentran en Venezuela, donde no se ha requerido tratamiento.[127]

129. La Figura II-3 que sigue sugiere las tendencias generales del nivel de tratamiento asociado con la construcción de emisarios submarinos. Muestra que el porcentaje de emisarios submarinos diseñados para el vertimiento de desechos no tratados ha declinado drásticamente, mientras que el porcentaje de los diseñados con tratamiento primario se ha elevado de manera significativa. El Panel observa que las autoridades colombianas que otorgaron la licencia para el emisario de Cartagena han requerido que los desechos sean sometidos a tratamiento primario en el plazo de 10 años.

[124] Organización Mundial de la Salud (OMS), *Guidelines for Safe Recreational Water Environments, Volume 1, Coastal and Fresh Waters*, 2003, ISBN 92 4 154580 1.
[125] Respuesta de la Gerencia, pág.12.
[126] El estudio no presenta emisarios marinos construidos en Brasil con anterioridad a 1975.
[127] El emisario venezolano del estudio de la OPS que aparece listado "en construcción" en la base de datos sobre emisarios de la Universidad de Karlsruhe fue puesto en funcionamiento en 2003, sin requerirse tratamiento de los desechos. Véase http://outfalls.ifh.uni-karlsruhe.de/output/asp, consultado por última vez el 23 de junio de 2005.

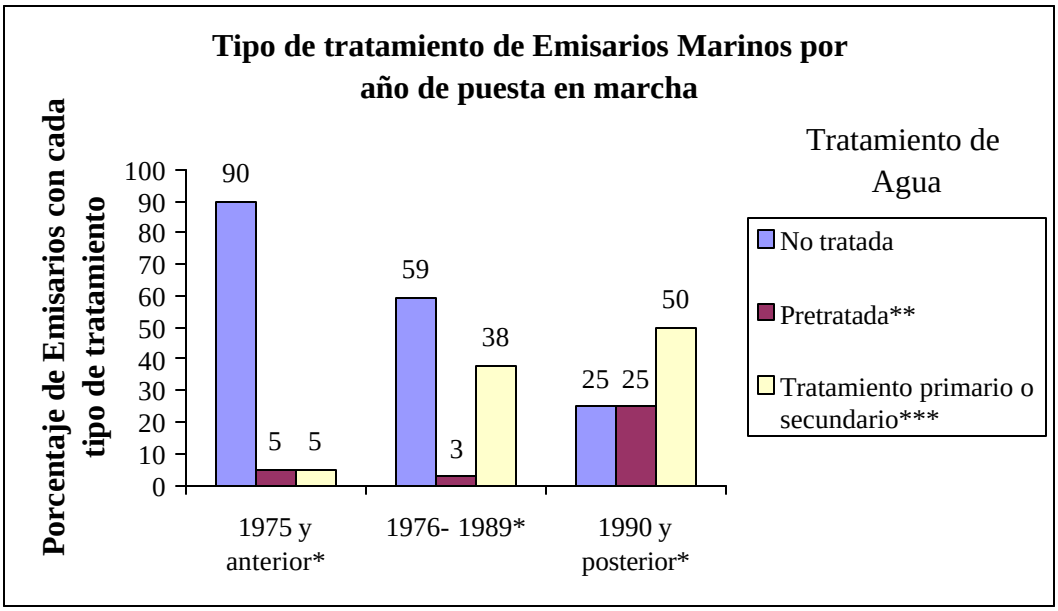


Figura II-3 Nota: Excluyendo aguas industriales, emisarios no marinos, Colombia y países industrializados (Estados Unidos, Reino Unido, España, Portugal, Australia, Islandia e Italia). Países incluidos: Argentina, Brasil, Chile, Gana, Líbano, Martinica, México, Puerto Rico, República de Corea, Taiwán (China), Tailandia, Turquía, Venezuela.
*: Incluye 20 localizaciones en 1975 y anterior, 37 para 1976-1989 y 24 para 1990 y posterior.
**: En el pretratamiento se utiliza un filtro fino para la remoción de materias extrañas, generalmente, no incluye aireación y rara vez utiliza unidades de sedimentación primaria.
***: Solamente dos de los lugares tienen tratamiento secundario.
Fuente: Base de Datos sobre Emisarios de la Universidad de Karlsruhe, en http://outfalls.ifh.uni-karlsruhe.de/output/asp, consultado el 23 de junio de 2005.

1.4.5. El sistema de conducción terrestre: localización de la ruta terrestre, estaciones de bombeo y planta de tratamiento

1.4.5.1. Evaluación de alternativas

130. A partir de fotografías aéreas y observaciones de campo se identificaron cuatro rutas terrestres significativamente diferente entre la estación de bombeo Paraíso y el mar. Las variaciones de cada una de estas rutas dieron lugar a un total de 21 corredores que fueron comparados entre si mediante un sistema de puntaje. Los criterios para una comparación semicuantitativa fueron: consideraciones técnicas (dificultad de construcción, accesibilidad); factores ambientales (impacto sobre cinco categorías de humedales, fluctuaciones del nivel de agua, áreas de especial interés); consideraciones sociopolíticas (duración de las actividades de construcción, proximidad a zonas habitadas, alteración del tráfico y comunicaciones, grado de aceptación del público).

131. También se evaluaron alternativas para la estación de bombeo Paraíso y las otras obras de tratamiento cerca de Punta Canoa. La ubicación de la

estación de bombeo y de las obras de tratamiento fue determinada en parte por la disponibilidad de tierra que permitiera futuras expansiones e instalaciones de tratamiento adicional.

132. **El Panel determina que para la opción de selección de un emisario submarino, el análisis de las alternativas para los sistemas de conducción terrestre, emplazamientos de disposición de líquidos y corredores de tuberías, en términos de sus potenciales impactos ambientales y sanitarios satisface los requisitos de la OD 4.01 que dispone la consideración de alternativas. El personal del Banco ha ejercido la debida diligencia en la consideración de altemativas y medidas de mitigación y ha dado cumplimiento a la OD 4.01 sobre Evaluación Ambiental.**

1.4.5.2. Diseño de la tubería terrestre

133. Tal como ha sido diseñado, el sistema de conducción terrestre, consiste en una tubería de 1,80 m (72 pulgadas) de diámetro y 20,85 Km. de longitud, dividida en dos tramos. La primera sección de la tubería se extiende 18 Km.[128] hacia el norte desde la estación de bombeo Paraíso hasta la planta de tratamiento de aguas residuales. El segundo tramo transportará el efluente desde la planta de tratamiento 2,85 Km. hasta la costa de Punta Canoa, desde donde el emisario se extiende 2,85 Km. en el Mar Caribe. El Panel entiende que en una etapa temprana de la revisión del diseño del emisario, se planteó el tema de la necesidad de dos tuberías paralelas, pero no se avanzó en este sentido por razones de economía. El Panel no halló evidencia de que los costos y beneficios de una segunda tubería fueran explorados sistemáticamente.

134. Según su diseño el sistema permite bombear el efluente desde la estación Paraíso ubicada en Cartagena, donde se recolectan los desechos, hasta el lugar de tratamiento preliminar en Punta Canoa. Los residuos serán transportados por gravedad desde el lugar de tratamiento en la planta preliminar hasta el mar.

135. El Panel observa que la tubería terrestre de conducción de los desechos desde Punta Canoa y de allí al área marina está sujeta a riesgos de rotura, intencional o accidental, y otros eventos inhabilitantes tales como disrupciones del servicio eléctrico. El manual de contingencias desarrollado en el marco del Proyecto presenta una revisión de estos riesgos y las formas de enfrentar cada uno de ellos.[129] Sin embargo, habiendo

[128] Véase PAD, pág. 40.

[129] El Plan de Contingencias del Proyecto presenta las acciones que llevará a cabo ACUACAR en caso de problemas importantes en las tuberías del sistema de conducción terrestre o el emisario submarino. El Plan también será implementado únicamente en caso de producirse fallas mayores en el sistema que causarían la descarga de las aguas residuales en la Ciénaga, en el Mar Caribe o en otras áreas donde esto pondría en riesgo la salud pública. El plan indica cuáles son los eventos que determinarían su activación: fallas

analizado el manual de contingencias, el Panel continúa preocupado con respecto a la suficiencia del planeamiento para emergencias.

136. Con respecto al diseño del caño a presión, los registros examinados por el Panel no aclaran si el sistema de la estación de bombeo prevé un área de almacenamiento en caso de emergencias. Durante su visita al área del Proyecto, se le mostraron al Panel planos y diagramas de la tubería y se observó que aunque se había planificado un área de almacenamiento, el Manual del Plan de Contingencia no la menciona. El Panel observa que en caso de falla de la operación debido a falta de energía u otros problemas potenciales en la conducción terrestre, de no contarse con un área de almacenamiento, los residuos fluirán hacia la Ciénaga de la Virgen y tendrán un impacto odorífero en los vecindarios en los que la estación Paraíso está emplazada. El Panel observa que también el Panel de Expertos y la evaluación ambiental enfatizaron la importancia de un área de almacenamiento.[130]

137. El Panel también observa que las fugas de residuos de la tubería podrían contaminar tanto los recursos hídricos de superficie como los subterráneos. **El Panel determina que este tema no fue analizado en la EA de 1999 ni incluido en el Plan de Gestión Ambiental. El Panel determina que el monitoreo de las aguas subterráneas es importante a fin de identificar fugas y acciones para mitigarlas.**

138. El Panel de Expertos también planteó el tema de control de olores. En una carta dirigida a ACUACAR, Hazen & Sawyer analizan la posibilidad de que emanen olores de la planta de tratamiento e indica que existen cuatro opciones disponibles para manejar este problema. [131] La opción A *"postergaría toda instalación de captura de olores"* y *"diseñaría un sistema cerrado"* dado que *"debido a la ubicación aislada de la planta de tratamiento, podría ser aceptable el impacto odorífero externo durante muchos años hasta que se produzca un desarrollo local"*. Según la opción B, se instalaría un sistema depurador de pila de compost. De acuerdo con Hazen & Sawyer, esta sería una propuesta sencilla y poco costosa, si bien *"el tratamiento odorífero es entre marginal y bueno"*. La opción C contemplaría un sistema de tratamiento químico de olores de una etapa mediante el cual *"se elimina la mayoría de los olores"*, mientras que la

---

generales o importantes incluyendo daños en las tuberías, el sistema eléctrico o la estructura general de la estación de bombeo Paraíso o la planta de tratamiento; y fallas mayores del sistema de conducción terrestre o del emisario submarino causadas, entre otros, por movimientos telúricos, otros eventos geológicos y sabotaje. El plan de contingencias incluye los siguientes subplanes: Información al público; Notificación a las autoridades; Plan de emergencia para controlar el flujo de aguas residuales; Acción administrativa; Plan operativo de emergencia; Plan de capacitación, Plan de monitoreo de emergencia; e Información para acceso público.

[130] Informe sobre Saneamiento de Cartagena de Indias, julio de 1998 pág. 3 (Condiciones de seguridad de la Estación del Paraíso). Véase también Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, pág. 80.

[131] Hazen & Sawyer, carta a ACUACAR, (Referencia: Proceso de tratamiento preliminar en Cartagena, Colombia), 3 de mayo de 2000.

opción D implicaría *"un sistema químico de control de olores en dos etapas que brinda un excelente rendimiento de control de olores"*. Para estas últimas dos opciones no se indican costos. De acuerdo con Hazen & Sawyer, el Banco Mundial decidió alentar la postergación de *"cualquier instalación para obras de tratamiento/control de olores" "debido a restricciones en el costo del proyecto"*. El Panel observa que de acuerdo con la carta de Hazen & Sawyer *"los costos de tratamiento de control de olores no están incluidos en el presupuesto del proyecto"*. El Panel observa que el PAD no hace mención de tratamiento de olores. Sin embargo, el Panel revisó también los pliegos de licitación referidos a la construcción de la planta de tratamiento y observa que incluyen especificaciones para un sistema de tratamiento de olores en la planta de tratamiento así como en la estación de bombeo Paraíso.

139. Con respecto a la selección de materiales para las tuberías, el Panel de Inspección fue informado en forma variada[132] que: (1) tanto la porción terrestre como submarina de la tubería estarían formadas por caños de hormigón armado; (2) que los caños de la parte terrestre serían de hormigón armado pero que no se había tomado aún una decisión con respecto a los caños submarinos; (3) que la selección de los materiales de la cañería quedaba a discreción de los contratistas que licitaran por la obra y que aún no había sido decidida.

1.4.5.3. Disposición de los lodos

140. Los Términos de Referencia de la Evaluación Ambiental requieren que se considere la disposición de los lodos.[133] No obstante, el Panel observa que esto parece haber escapado a la atención en el informe final.[134] Las entrevistas que el Panel realizó en el otoño de 2004 con personal[135] de ACUACAR y del Banco no fueron concluyentes en cuanto a si se había prestado una adecuada atención a la disposición de los fangos. Durante la visita de campo, se le informó al Panel que el problema estaba pendiente de resolución y que se había sugerido disponer de los fangos en un relleno sanitario aún no construido para Cartagena o en rellenos sanitarios a construirse en los terrenos adquiridos para la planta de tratamiento (supuestamente se requeriría solamente un lugar pequeño ya que el volumen de sólidos sería menor a 10 m^3 por día). Luego del pedido del Panel solicitando mayor información sobre este tema, la Gerencia informó al Panel que *"dada la pequeña magnitud de los desechos sólidos generados por la planta y el bajo nivel de los potenciales impactos (...) no se consideró*

[132] Hazen & Sawyer, carta a ACUACAR, (Referencia: Proceso de tratamiento preliminar, Colombia), 3 de mayo de 2000.
[133] Párrafo 8 (iii) de los Términos de Referencia de la Evaluación Ambiental.
[134] Un memorándum del Banco con fecha 21 de diciembre de 1995 recomienda entre otras cosas que en la Evaluación Ambiental se considere la cuestión de disposición de los lodos en un relleno sanitario y que el proyecto podía solventar con provecho dichas instalaciones de disposición.
[135] Entrevistas con el personal, Washington DC, 2004. ACUACAR, Cartagena, 29 de octubre de 2004

específicamente la gestión de los residuos sólidos en el convenio de préstamo ni se lo abordó en profundidad durante la preparación del proyecto, sino que se considerará de manera exhaustiva durante la implementación".[136]

141. La Gerencia también indicó que debía prepararse un plan de gestión de residuos sólidos así como un informe sobre el plan para ser presentado a CARDIQUE, la autoridad ambiental, en enero de 2005. De acuerdo con la Gerencia, el nuevo plan dispone que los residuos sólidos sean compactados en la planta de tratamiento y luego transportados hasta un relleno sanitario.[137] La Gerencia indica que se trata de un relleno sanitario legal operado por la firma Ingeambiente, bajo licencia emitida por CARDIQUE.[138] Específicamente, los sólidos resultantes del tratamiento de las aguas residuales serán transportados 17 Km. al norte de Cartagena al Relleno Sanitario Regional La Paz ubicado en la municipalidad de Turbana del Departamento de Bolívar. Antes de su transporte al relleno sanitario, los residuos serán almacenados durante cierta cantidad de horas en contenedores herméticos. El transporte luego se producirá en condiciones de hermeticidad para prevenir las fugas en tránsito y los problemas para las comunidades. La Gerencia afirma que este proceso observa la Resolución Nº 541 de 1998 de la Secretaría de Medio Ambiente.[139]

142. **El Panel determina que los estudios ambientales del Proyecto no consideraron alternativas para la disposición de los sólidos recuperados durante el tratamiento preliminar del flujo de aguas residuales. En este sentido, la Gerencia no dio cumplimiento a la OD 4.01. El Panel observa además que si bien la Gerencia afirma ahora que existe un plan para la disposición de los fangos, el Panel no ha podido encontrar una consideración de alternativas para dicha disposición según lo requerido antes de finalizar un plan, como lo establecen las políticas del Banco.**

1.4.5. Programa de monitoreo

143. Los Solicitantes argumentan que la EA *"ignoró la preferencia"* de la política del Banco sobre Evaluación Ambiental hacia las medidas preventivas, y adoptó un *"enfoque de monitoreo y acción posterior, a la*

---

[136] Memorándum al Panel de Inspección, *Management of the Solid Wastes which will be Generated in the Cartagena Preliminary Wastewater Treatment Plant*, 13 de diciembre de 2004, [en lo sucesivo "Memorándum de la Gerencia del 13 de diciembre de 2004"].

[137] Memorándum de la Gerencia, 13 de diciembre de 2004. El Memorándum indica que "las cantidades de residuos sólidos que se generarán en la planta de Cartagena serán de 14 m^3/día en la etapa inicial de operación y de 24 m^3/día en la etapa final (al cabo de 20 años) lo que significa alrededor de un camión por día en la primera etapa y dos camiones en la etapa final".

[138] Memorándum de la Gerencia del 13 de diciembre de 2004. La Gerencia se refiere a la Resolución Nº 1288 del 15 de diciembre de 2000.

[139] Memorándum de la Gerencia del 13 de diciembre de 2004.

espera de lo que pudiera suceder".[140] De acuerdo con la Solicitud *"el simple monitoreo de los niveles de bacterias (...) no brindará una protección adecuada contra una contaminación potencialmente letal"*.[141] Agregan que la modificación posterior del sistema requerirá la instalación de nuevas obras de tratamiento con implicancias financieras *"significativas"*.[142] Además, los Solicitantes consideran que *"para cuando pueda realizarse cualquier modificación posterior el emisario se habrá cobrado un enorme precio en salud humana, medio ambiente marino y bienestar general de estas comunidades afectadas"*.[143]

144. La Gerencia responde que, según ha sido diseñado, el emisario *"provee una adecuada protección contra la llegada de bacterias dañinas de las aguas residuales a las playas cercanas"*.[144] La Gerencia afirma que se han incluido en el diseño de la planta de tratamiento medidas de precaución tales como instalaciones de cloración y agregado de coagulantes a las aguas residuales crudas antes de su ingreso a la planta de tratamiento. El Proyecto también prevé un plan de contingencia para recolectar, tratar y disponer de las aguas residuales. En la Respuesta también se afirma que el intenso monitoreo al que hacen referencia los Solicitantes es un requisito de la Licencia Ambiental emitida por CARDIQUE como medida de precaución y para recopilar información para la segunda etapa del Proyecto.[145]

145. El monitoreo *"antes y después de la construcción del emisario marino para estudiar la suerte de los coliformes patogénicos y otros contaminantes descargados a través del emisario"* es parte del Componente G del Proyecto (Componente Ambiental y Social) que requiere la implantación de medidas de mitigación de los impactos sociales y ambientales del Proyecto.[146] De acuerdo con el PAD, el Plan de Gestión Ambiental (EMP), desarrollado por recomendación de la EA, incluye cierto número de actividades ambientales que *"asegurarán el logro de los objetivos ambientales del proyecto"*.[147] Entre estos se encuentra la "implementación de un programa de línea de base ambiental para monitorear indicadores oceanográficos, biológicos y ecológicos". El PAD añade que *"después de la construcción, este programa se convertirá en un programa de monitoreo a largo plazo"*.[148] El EMP prevé un monitoreo amplio de la calidad del agua del mar y del lecho marino que también está destinado a ayudar *"a formular una decisión con respecto a la necesidad de mejorar las instalaciones de tratamiento"*.[149]

---

[140] Solicitud, pág. 4.
[141] Solicitud, pág. 4.
[142] Solicitud, pág. 4.
[143] Solicitud, pág. 4.
[144] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, pág. 27.
[145] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 2, pág. 28.
[146] Convenio de Préstamo, Apéndice 2.
[147] PAD, pág. 22.
[148] PAD, pág. 22.
[149] PAD, pág. 43.

146. En el artículo 9 de la licencia ambiental se exige el desarrollo de un programa de monitoreo a ser implementado antes y después de que comience a operar el sistema propuesto de disposición de las aguas residuales. Se requiere monitoreo en la planta de tratamiento, y en las aguas marinas en el punto de descarga así como en otras áreas de mayor sensibilidad. CARDIQUE exige a ACUACAR a presentar informes trimestrales de los resultados y la evaluación del monitoreo realizado antes de que comiencen a operar la planta de tratamiento y el emisario marino. Deben tomarse muestras particularmente en el área de Punta Canoa. Cuando el emisario marino comience a funcionar, ACUACAR deberá monitorear la calidad del agua diariamente durante el primer mes y con posterioridad en forma mensual.

147. El Panel revisó informes de monitoreo de varios cientos de páginas preparados por ACUACAR para establecer la línea de base inicial de la calidad del agua en la Ciénaga y a lo largo de la costa hasta Punta Canoa. **El Panel determina que al requerir un plan de monitoreo adecuado con datos de línea de base adecuados el Banco ha dado cumplimiento a las disposiciones de la OD 4.01. El Panel observa asimismo que ACUACAR, al verano de 2003, había preparado amplios datos de línea de base referidos a la pesca en el área. Nuevamente el Panel determina que esto da cumplimiento a la OD 4.01.** En ambos casos, los datos de la línea de base deben brindar una referencia razonable para evaluar los efectos del emisario submarino. **El Panel observa, no obstante, que es esencial que estos estudios sean actualizados periódicamente para que mantengan su relevancia y permitan identificar cambios en la calidad del agua o en los recursos pesqueros.**

1.4.6. Impactos del Proyecto en las comunidades localmente afectadas

148. El Panel observa que la existencia de un emisario cerca de la playa en Punta Canoa probablemente generará una cierta conciencia en el público que puede disminuir el uso recreativo de las playas y afectar de manera adversa la generación de ingresos del turismo y las actividades pesqueras. El Panel señala que si bien un impacto de este tipo puede ser más un resultado de la percepción pública que de la realidad, puede causar un daño efectivo en las actividades económicas. El Panel observa asimismo que las actividades turísticas así como la calidad de vida de la gente de Punta Canoa y el área circundante pueden verse afectadas de manera negativa por la presencia de la planta de tratamiento y los tuberías del sistema de conducción terrestre, en particular si de dichas instalaciones emanan olores.

149. Los Solicitantes afirman que los hombres y jóvenes de las aldeas afectadas pescan todos los días por la mañana y la tarde. Utilizan canoas y redes con técnicas de pesca artesanales para atrapar pequeños peces, camarones y langostas para su consumo diario así como para la venta del excedente. Los Solicitantes afirman que la contaminación química y biológica agotaría los

recursos pesqueros y tendría *"severos impactos en la salud humana de los pescadores y de cualquier otra persona expuesta a peces o agua contaminados"*.[150] De acuerdo con la Solicitud, la EA afirma que existe poca vida marina frente a la costa de Punta Canoa y que *"la descarga no tratada sumará vida biológica a lo largo de la costa de Punta Canoa"*. Los Solicitantes temen que *"la forma de vida primaria que se sumará a estas aguas son bacterias dañinas y cualquier pez capaz de habitar en dicho medio ambiente será tóxico"*.[151]

150. Como ya se señalara, la Gerencia afirma que los impactos del emisario sobre la pesca serán negligibles y que, en todo caso, los peces no abundan en el área en la que estaría ubicado el emisario propuesto.

151. El Panel observa que a fin de determinar si el Proyecto afectará los recursos pesqueros, es necesario estudiar las condiciones oceanográficas y la capacidad de asimilación del lugar de disposición. En los años normales, en la época de primavera, los nutrientes de la superficie del agua suministran una bioestimulación suficiente para dar sustento a la cadena alimenticia de los peces y crustáceos locales. No obstante, existen períodos, particularmente durante las condiciones oceánicas veraniegas de mayor calma, cuando el florecimiento de varios tipos de algas causan problemas de toxicidad y agotamiento del oxígeno, lo que a su vez causa la mortandad de peces cerca de la orilla. Además, las aguas residuales contienen cantidades significativas de mercurio y otros metales que se bioacumulan en la cadena alimentaria conduciendo a advertencias sanitarias para el consumo restringido de los peces con escamas.

152. El Panel observa que si bien el emisario fue diseñado de forma tal de minimizar los impactos de las aguas residuales vertidas en el mar, es probable que las condiciones de pesca se modifiquen como resultado. **El Panel determina que en la preparación del Proyecto no se abordaron de manera adecuada los potenciales efectos del Proyecto sobre la pesca en el área. El Panel examinó los registros del Proyecto pero no pudo encontrar adecuadas propuestas de evaluación social y mitigación de estos potenciales impactos en la vida y subsistencia de la población local. El Panel determina que esto no dio cumplimiento a la OD 4.01.[152]**

2. Hábitats naturales y gestión de recursos hídricos

2.1. Hábitats naturales, OP 4.04

153. Los Solicitantes afirman que el Banco no dio cumplimiento al principio precautorio establecido en la política de Hábitats naturales – OP 4.04 –

[150] Solicitud, pág.4.
[151] Solicitud, pág.20
[152] Véase también más abajo la Sección 3.3, Cumplimiento Social.

"como guía para los proyectos que afectan recursos naturales como los recursos pesqueros que aquí están en juego".[153] También argumentan que el Banco ha apoyado un Proyecto que no es ambientalmente sostenible y que *"degradará un hábitat marino crítico"*.[154]

154. La Respuesta de la Gerencia indica que *"las aguas en la zona de Punta Canoa tienen una alta turbidez debido a la corriente del Río Magdalena"*.[155] Como resultado *"en el lugar donde está ubicado el punto de descarga del efluente, el agua es oscura, la luz no penetra ni siquiera durante el día y la visibilidad está limitada a aproximadamente 50 cm. En esta área no abundan los peces y otros organismos marinos"*.[156] La Respuesta agrega que *"relevamientos subacuáticos en el lugar del emisario muestran que el área tiene poca actividad béntica y recursos biológicos casi inexistentes. Esta situación, junto con el bajo contexto de materiales tóxicos y metales pesados en el efluente, previenen el riesgo de asimilación biológica en el lugar del emisario"*.[157] En opinión de la Gerencia, los impactos del emisario *"serían negligibles"* y la obra *"da cumplimiento al enfoque precautorio al que se hace referencia en la OP 4.04 así como a dicha política"*.[158] El análisis de alternativas también había considerado emisarios de menor longitud pero fueron rechazados porque se encontrarían en las proximidades de ecosistemas de arrecifes coralíferos.[159]

155. La Gerencia también indica que durante la preparación del Proyecto, los estudios ambientales así como el POE y el GOC, evaluaron "plenamente" los impactos sobre el medio ambiente local y las actividades pesqueras, llegando a la conclusión que *"el riesgo de daño ambiental causado por el emisario sería mínimo"*.[160] La Respuesta agrega que *"no existe evidencia de que el emisario interrumpirá la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo"* dado que, afirma *"las áreas en la vecindad del emisario tienen poca vida marina"*. De acuerdo con la Gerencia *"la actividad pesquera, en la medida que pudiera llegar a ocurrir en estas áreas, no se verá adversamente afectada"*. No obstante, la Gerencia indica que el programa de monitoreo dispuesto en el marco del Proyecto y la *"disponibilidad de medidas técnicas mitigatorias si llegaran a ser necesarias (cloración y/o futuro tratamiento del flujo de residuos más allá del tratamiento preliminar) continuarán asegurando que la pesca y el turismo en la zona norte no se verán afectados por el emisario propuesto"*.[161]

---

[153] Solicitud, pág. 12.
[154] Solicitud, pág. 11.
[155] Respuesta de la Gerencia, ¶ 36.
[156] Respuesta de la Gerencia, ¶ 36.
[157] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 10, pág. 37.
[158] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 10, pág. 37.
[159] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 10, pág. 37.
[160] Respuesta de la Gerencia, ¶ 45
[161] Respuesta de la Gerencia, ¶ 45.

156. La OP 4.04 define los hábitats naturales como: *"áreas terrestres y acuáticas donde (i) las comunidades biológicas de los ecosistemas están formadas principalmente por especies animales y vegetales nativas y (ii) la actividad humana no ha modificado esencialmente las funciones ecológicas primarias del área".*[162] E incluye: *"manglares, ciénagas costeras y otros humedales; estuarios; lechos de pastos marinos; arrecifes de coral; lagos de agua dulce y ríos (…)".*

157. En el Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena, los hábitats naturales relevantes son los manglares de la Ciénaga y la Bahía y los arrecifes de coral del Mar Caribe al suroeste de la Isla Tierra Bomba.

158. Los objetivos y requisitos relevantes del OP 4.04 son: *"apoyo para la protección, mantenimiento y rehabilitación de hábitats naturales y sus funciones…un enfoque precautorio para la gestión de recursos naturales a fin de asegurar oportunidades de desarrollo ambientalmente sostenible"*[163] *"Identificación de (a) temas de hábitats naturales y necesidades especiales para la conservación de hábitats naturales, incluido el grado de amenaza a los hábitats naturales identificados (particularmente hábitats naturales críticos); y (b) medidas para proteger dichas áreas en el contexto de la estrategia de desarrollo del país".*[164] *El Banco promueve y apoya la conservación de los hábitats naturales y el uso de las tierras mejoradas mediante el financiamiento de proyectos destinados a integrar la conservación de los hábitats naturales y el mantenimiento de funciones ecológicas en el desarrollo nacional y regional. Además, el Banco promueve la rehabilitación de los hábitats naturales degradados".*[165] *"Al decidirse a apoyar un Proyecto con potenciales efectos adversos sobre un hábitat natural, el Banco tiene en cuenta la capacidad del Prestatario para implementar las medidas apropiadas de conservación y mitigación. Si existen problemas potenciales de capacidad institucional, el Proyecto incluye componentes que desarrollan la capacidad de las institucionales nacionales y locales para una eficaz planificación y gestión ambiental. Las medidas de mitigación especificadas para el Proyecto pueden ser utilizadas para aumentar la capacidad práctica de campo de las instituciones locales y nacionales".*[166] *"En proyectos con componentes relativos a hábitats naturales, los esquemas de preparación, evaluación y supervisión del Proyecto incluyen expertos ambientales apropiados para asegurar el adecuado diseño e implementación de medidas de mitigación."*[167]

[162] Definiciones OP 4.04a (a)
[163] OP 4.04, ¶ 1.
[164] OP 4.04,¶ 2.
[165] OP 4.04, ¶3.
[166] OP 4.04, ¶6.
[167] OP 4.04, ¶7.

159. Los objetivos primarios del Proyecto son mejorar los servicios de agua y alcantarillado de Cartagena y las condiciones sanitarias de la población más pobre de la ciudad; *"facilitar la depuración ambiental de los cuerpos de agua que rodean la ciudad (Bahía de Cartagena, playas del Caribe y laguna de Ciénaga de la Virgen) mediante una adecuada recolección, tratamiento y disposición de todo el flujo de aguas residuales de la ciudad"*; y mejorar la sostenibilidad de los servicios de agua y alcantarillado en la ciudad.

160. Mientras que el primer y tercer objetivo del Proyecto se vinculan con asuntos ambientales, el segundo objetivo se relaciona específicamente con un hábitat natural. El Panel observa que estos objetivos son contemplados por el Proyecto. Las entrevistas con personal del Banco[168] indicaron que porciones de la Ciénaga de la Virgen ya habían sido declaradas reserva natural por CARDIQUE y que mejorar la calidad del agua de la Ciénaga es una gran prioridad para la ciudad dado que los eventos acuáticos de los Juegos Centroamericanos y Caribeños programados para 2006 utilizarán la Ciénaga.

161. El componente "G" del Proyecto específicamente aborda los objetivos y requisitos del OP 4.04. *Estos son: "(i) supervisión ambiental durante la construcción; (ii) restauración y conservación de la reserva natural de Ciénaga de la Virgen; (iii) realización de un programa de monitoreo antes y después de la construcción del emisario marino para estudiar la suerte de los coliformes patogénicos y sus contaminantes descargados a través del emisario; y (iv) un programa de fortalecimiento institucional ambiental"*.

162. **El Panel determina que los manglares de la Ciénaga y Bahía de Cartagena y los arrecifes de coral del Mar Caribe han sido plenamente considerados en los Estudios de Factibilidad y las Evaluaciones Ambientales. Si bien el ítem (ii) del componente G del Proyecto sobre la restauración y conservación de la reserva natural de la Ciénaga de la Virgen está aún pendiente de implementación (debido a que el Proyecto no ha avanzado aún a una etapa en la que esto sea aplicable), el Panel determina que con esta salvedad el Banco ha dado cumplimiento a la OP 4.04.**

2.2. Gestión de recursos hídricos

163. Los objetivos ambientales relevantes del OP 4.07 son: *"Apoyo para abastecer de agua potable, instalaciones sanitarias, control de inundaciones y agua para actividades productivas de una forma que sea económicamente viable, ambientalmente sostenible y socialmente*

[168] Entrevistas, Washington D.C., 2004.

equitativa"[169]*;* y *"restauración y preservación de ecosistemas acuáticos y prevención de la sobreexplotación de los recursos de aguas subterráneas, dando prioridad a la provisión de adecuados servicios de agua y saneamiento para los pobres".*[170]

164. Desde una perspectiva ambiental, el Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenamiento ambiental de Cartagena cumple plenamente con los objetivos aplicables. El Proyecto no explotará recursos de agua subterránea y el control de inundaciones no es un requisito. Un importante elemento impulsor del Proyecto es la necesidad de preservar los sistemas acuáticos de Ciénaga de la Virgen y la Bahía de Cartagena suministrando al mismo tiempo servicios de agua y saneamiento adecuados para los pobres de Cartagena de una manera económicamente viable. **Esto da cumplimiento al OP 4.07.**

165. **El Panel determina que la decisión de descartar la Ciénaga de la Virgen como lugar potencial para la disposición final de los residuos con posterioridad al tratamiento permite la preservación de este importante ecosistema. El Panel también determina que el Estudio de Factibilidad[171], la Evaluación Ambiental[172] y los estudios suplementarios documentan bien y analizan las condiciones del ambiente biofísico, particularmente del Mar Caribe, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. Sin embargo, no consideran el medio terrestre con el mismo grado de profundidad.**

166. **El Panel determina que el Banco ha dado cumplimiento al OP 4.07 sobre Gestión de Recursos Hídricos y a la OD 4.01 que requiere que *"la gestión de los recursos hídricos debe ser ambientalmente sustentable".***

3. Requisitos legales

167. La EA y los Estudios de Factibilidad del Proyecto, respectivamente, incluyen una sección referida al marco legal dentro del cual el Proyecto debía ser diseñado e implementado.[173] Asimismo, el texto de la licencia ambiental indica los requisitos legales que fundamentaban su otorgamiento.

168. De acuerdo con la EA del Proyecto preparada en 1999, la legislación colombiana vigente en la época de preparación del Proyecto, si bien no abordaba específicamente la descarga de residuos a través de emisarios

[169] OD 4.07, ¶ 1.
[170] OD 4.07, ¶ 2(d).
[171] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998.
[172] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999.
[173] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999 Sección II (Marco Legal), pág. 14. Véase también Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, Capítulo 3.0 (Marco Administrativo, Legal y Político), p. 3-1.

submarinos,[174] incluía el Decreto 1594 de 1984, que establece normas de calidad del agua y regula las disposiciones relevantes del Código Colombiano de Recursos Naturales – Ley 2811 de 1974 – con respecto a los usos del agua y el vertimiento de aguas residuales en cuerpos de agua.[175] Entre otras cosas el Decreto establece normas de calidad para las aguas destinadas a uso recreativo, que son las que permiten el contacto primario – por ejemplo la natación – o secundario –por ejemplo los deportes acuáticos.[176] También regula el vertimiento de residuos líquidos en cuerpos de agua y establece que las normas para aguas residuales que surgen del uso designado de las aguas receptoras y la naturaleza de la entidad que realiza el vertimiento, ya sea un usuario nuevo o existente.[177]

169. El Artículo 42 del Decreto 1594/84 prevé que las aguas destinadas al contacto primario no deben contener aceite, grasa, otros compuestos flotantes y sustancias tóxicas e irritativas que afectan la salud humana en forma negativa.[178] Además, establece límites específicos entre otros, para coliformes totales y fecales en aguas destinadas al contacto primario y secundario, respectivamente.[179] De acuerdo con la EA del Proyecto, dado que cuando el Proyecto fue diseñado no se encontraban vigentes leyes específicas que regularan los emisarios submarinos, se tomó esta norma como criterio de calidad para diseñar el emisario propuesto.[180]

170. El 17 de noviembre de 2000 Colombia adoptó el reglamento técnico sobre agua y saneamiento – RAS 2000 – que también se ocupa de los emisarios submarinos.[181] Los Artículos 177 a 180 del reglamento técnico definen los emisarios submarinos;[182] describiendo qué estudios deben ser realizados antes de diseñar un emisario submarino para determinar, entre otras cosas, qué tratamiento primario será necesario;[183] se establecen normas generales para diseñar un emisario;[184] y que las aguas residuales descargadas mediante un emisario submarino deben ser sometidas a tratamiento primario

[174] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999 pág. 15.
[175] Decreto 1594 del 26 de Junio de 1984, por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II y el Título III de la Parte III – Libro I – del Decreto – Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos [en lo sucesivo Decreto 1594/84].
[176] Decreto 1594/84, Art. 34.
[177] Decreto 1594/84, Art. 72. Los usuarios nuevos o existentes se definen como tales dependiendo de si su actividad se había iniciado antes o después, respectivamente, de la entrada en vigencia del Decreto 1594 de 1984.
[178] Decreto 1594/84, Art. 42, Párrafo 1.
[179] Decreto 1594/84, Art. 42. Véase también Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, pág. 15, Tabla 3.
[180] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999 pág. 15.
[181] Ministerio de Desarrollo Económico, Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000, "Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS" [en lo sucesivo RAS 2000].
[182] RAS 2000, Art. 177.
[183] RAS 2000, Art. 178.
[184] RAS 2000, Art. 179.

para garantizar la remoción de por lo menos el 60% de la DBO, antes de su vertimiento en cuerpos de agua.[185] De acuerdo con un dictamen legal referido al emisario submarino preparado para el Banco el 3 de mayo de 2004 por un estudio jurídico colombiano, los Artículos 178 y 180 del RAS 2000 fueron modificados en mayo de 2001.[186] El dictamen legal establece que, según fuera enmendado, el reglamento técnico ya no exige el tratamiento primario de las aguas residuales antes de su vertimiento en cuerpos de agua. El Art. 178, según fue enmendado, dispone que entre los estudios a ser realizados antes de diseñar un emisario se encuentra la evaluación de las aguas residuales para determinar qué tipo de tratamiento es necesario; y el Art. 180, según fue enmendado, requeriría ahora el diseño, construcción y operación de un sistema de tratamiento previo de aguas residuales antes de su vertimiento, de forma tal de dar cumplimiento a las normas de calidad del agua que establece la legislación ambiental y sanitaria colombiana vigente.[187] De acuerdo con el dictamen, existe la obligación de mantener ciertas normas de calidad en el cuerpo de agua que recibe las aguas residuales pero no con referencia a la calidad de las aguas residuales en si mismas.[188]

3.1. Licencia ambiental

171. De acuerdo con la legislación colombiana, los proyectos para el tratamiento y el vertimiento de aguas residuales están sujetos a la obtención de una licencia ambiental de la autoridad ambiental regional como condición para su implementación y operación.[189] En 1998 ACUACAR presentó ante CARDIQUE la solicitud para obtener la licencia ambiental del emisario

[185] RAS 2000, Art. 180, que reza *"tratamiento primario previo al vertimiento con emisarios submarinos. Se debe diseñar, construir y operar una planta de tratamiento primario de aguas residuales que garantice una eficiencia mínima de remoción de la DBO5 del 60%*."

[186] Dictamen legal, Concepto Emisario Submarino Cartagena, fechado 3 de mayo de 2004, preparado para el Banco por el Dr. Luis Fernando Macía Gómez, suministrado al Panel de Inspección [en lo sucesivo "dictamen legal"]. De acuerdo a este dictamen la Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000 (RAS 2000) fue enmendada por la Resolución 0424 del 18 de mayo de 2001 y el texto actual del Art. 180 modificado es "*Tratamiento previo al vertimiento con emisarios submarinos. Se debe diseñar, construir y operar un sistema de tratamiento previo de aguas residuales* […]" El Panel se informó de esta enmienda durante su visita de elegibilidad al área del Proyecto efectuada en junio de 2004. En una reunión con un funcionario gubernamental, éste manifestó al Panel que ciertas disposiciones del RAS 2000 fueron enmendadas en el sentido de requerir tratamiento preliminar en lugar de tratamiento primario principalmente debido a consideraciones económicas. Según dicho funcionario, para el Proyecto de Cartagena el tratamiento primario hubiera implicado costos prohibitivos para el Proyecto. Supuestamente, las autoridades consideraron la posibilidad de requerir un tratamiento menor. Después de investigar y evaluar emisarios submarinos en otras áreas y de discutir con un experto en el tema, Henry Salas, supuestamente decidieron que el tratamiento preliminar era suficiente para satisfacer las normas de calidad del agua establecidas en la legislación ambiental y sanitaria de Colombia.

[187] Dictamen legal, pág. 6.

[188] Dictamen legal, pág. 7.

[189] Decreto Nº 1180 de 2003, por el cual se reglamenta el Titulo VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, Título II, Art. 9 (9).

submarino propuesto. El 5 de junio de 2001 CARDIQUE emitió la Licencia N° 345 otorgando el permiso para la construcción y operación del emisario frente a la costa de Punta Canoa para el vertimiento de las aguas residuales de Cartagena en el Mar Caribe.[190]

172. Durante su visita al área del Proyecto, el equipo del Panel se reunió con funcionarios de CARDIQUE que explicaron que la legislación colombiana requiere la suspensión de los plazos de emisión de licencias en determinadas circunstancias, verbigracia audiencias públicas y consultas previas sobre el Proyecto para el que se ha solicitado la licencia, y objeciones presentadas contra el otorgamiento de la licencia.[191] Los funcionarios de CARDIQUE informaron al Panel que, según lo establecido en la legislación colombiana, ACUACAR llevó a cabo (a) audiencias públicas sobre el proyecto de emisario con la comunidad de Cartagena, y (b) consultas previas con las comunidades negras que serán afectadas por el Proyecto.[192] Esto, agregaron, suspendió los plazos para la emisión de la licencia, que fue finalmente otorgada en 2001, tres años después que ACUACAR presentara la solicitud. Además, SIAB, la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos del Departamento de Bolívar,[193] apeló ante CARDIQUE la resolución de otorgamiento de la licencia y posteriormente ante el Ministerio de Ambiente. CARDIQUE y el Ministerio de Ambiente ratificaron la licencia, que se hizo efectiva en 2002.[194]

173. La Resolución N° 345 de CARDIQUE otorgó la licencia ambiental pero impuso varias obligaciones. De acuerdo con la primera de éstas, para 2010 ACUACAR debe presentarle a CARDIQUE propuestas alternativas y diseñar un sistema de tratamiento que cumpla con las normas de remoción contempladas en el Decreto 1594/84 para usuarios existentes[195] y debe construir y operar el sistema de tratamiento alternativo aprobado en la segunda fase del Proyecto (2015-2025). La licencia agrega que la alternativa aprobada será una parte integral del sistema de tratamiento propuesto para la segunda fase del Proyecto.[196] Los funcionarios de CARDIQUE informaron al Panel que las normas incorporadas en el Decreto 1594/84 requerirán que el Distrito de Cartagena mejore la planta

[190] Corporación Autónoma Regional Canal del Dique, CARDIQUE, Resolución N° 0345 (5 de junio del 2001) "Por medio de la cual se otorga una licencia ambiental y se dictan otras disposiciones", [en lo sucesivo CARDIQUE, Resolución N° 345].
[191] Entrevistas del Panel, Cartagena, Colombia, junio de 2004.
[192] CARDIQUE manifestó que las audiencias públicas son exigidas por la Ley 99 de 1993 y la consulta a las comunidades negras y/o indígenas por la Ley 70 de 1993.
[193] Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar.
[194] Respuesta de la Gerencia, párrafo 38. Véase también Respuesta de la Gerencia, Anexo 8, Ratificación de la Licencia Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente de Colombia.
[195] Decreto 1594/84, Art. 72.
[196] CARDIQUE Resolución N°. 345, Art. 2 (a).

de tratamiento, pasando de tratamiento preliminar a primario.[197] Otra condición incluida en la licencia dispone la implementación de un programa de monitoreo que debe iniciarse en el marco del Proyecto antes de la construcción del emisario y continuar con posterioridad para estudiar la evolución de los coliformes patogénicos y otros contaminantes descargados mediante el emisario.[198]

174. La licencia también requería que ACUACAR realizara un censo de los pescadores en Punta Canoa, diseñara e implementara un programa pesquero para la comunidad de Punta Canoa antes de operar el emisario y preparara un proyecto para brindar servicios de agua y alcantarillado a las comunidades de Punta Canoa, Manzanillo del Mar y Arroyo de Piedra.[199]

3.2. Convenios internacionales

175. Los Solicitantes afirman que el Proyecto de emisario es violatorio del Convenio de Cartagena sobre la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe,[200] en particular el Artículo 7, que cubre la "*contaminación procedente de fuentes terrestres*." Consideran que el Proyecto no da cumplimiento a la obligación consagrada en el Convenio de "*adoptar todas las medidas adecuadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación en la zona de aplicación del Convenio causada por la evacuación de desechos en las zonas costeras o por descargas provenientes de ríos, estuarios, establecimientos costeros, instalaciones de desagüe o cualesquiera otras fuentes situadas en sus territorios*."[201] De acuerdo con los Solicitantes, Colombia también está obligada por el Protocolo del Convenio de Cartagena relativo a la Contaminación procedente de Fuentes y Actividades Terrestres firmado en Aruba en 1999, ya que, con arreglo al Protocolo, "*las aguas residuales vertidas en aguas caribeñas de la Clase 1 (incluida el agua usada para recreación y los manglares) deben cumplir estrictas normas relativas a sólidos totales suspendidos, demanda biológica*

[197] De acuerdo con la licencia, el Proyecto tiene tres fases: la fase interina (hasta 2005) en cuyo transcurso las aguas residuales continuarán siendo vertidas en la Ciénaga, mientras se ejecutan las obras del Proyecto; la primera fase (2005-2015) que contempla, entre otras cosas, la construcción del emisario, el sistema de conducción y la planta de tratamiento; y la segunda fase (2015-2025) durante la cual deben realizarse las obras para la conversión de la planta de tratamiento, de tratamiento preliminar a tratamiento primario, con el objeto, entre otras cosas, de hacer frente al aumento de la población, y el consiguiente aumento en el volumen de aguas residuales. CARDIQUE Resolución 345, pág. 12. Véase también Respuesta de la Gerencia, ¶ 38.
[198] CARDIQUE Resolución Nº 345, Art. 2 (e), 3 (a).
[199] CARDIQUE Resolución N° 345, Art. 3 (c, d, y f).
[200] Solicitud, pág. 17.
[201] Solicitud, pág. 18 citando el Artículo 7 del Convenio sobre la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena).

de oxígeno, pH, grasas y aceites, coliformes fecales, enterococci (bacterias fecales) y sustancias flotantes."[202]

176. La Gerencia responde que "*según lo señalado en el dictamen del Ministerio de Ambiente (…) si bien Colombia es parte de la Convención de Cartagena, no lo es del Protocolo relativo a la Contaminación procedente de Fuentes y Actividades Terrestres de la Convención de Cartagena (LBS)*".[203] La Gerencia añade que en función de la redacción del Artículo 7 del Convenio que "*instó a los países en términos generales a 'prevenir, reducir y controlar la contaminación' de fuentes terrestres, parecería que la Convención reconoció que dichas prácticas continuarían*".[204] De todos modos, continúa la Respuesta, cualquier obligación más específica relativa a emisarios submarinos está incluida en el Protocolo LBS que no es aplicable al Proyecto. La Gerencia también mantiene que, de ser aplicable el Protocolo LBS, el gobierno colombiano ya ha clasificado a las aguas bajo la Clase II; y las partes del Protocolo tendrían "*hasta 10 años para implementar las disposiciones tendientes al cumplimiento de las normas del Protocolo*".[205]

177. El Convenio sobre la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe fue adoptado en Cartagena el 24 de marzo de 1983.[206] Al 1º de junio de 2005, 21 Estados son parte de la Convención. Colombia firmó la Convención en 1983 y la ratificó el 3 de marzo de 1988,[207] por lo que sus disposiciones son vinculantes para Colombia. Tres Protocolos de la Convención de Cartagena se refieren específicamente a temas ambientales en la Región del Gran Caribe. El Protocolo concerniente a Contaminación de Actividades y Fuentes Terrestres (LBS), el Protocolo relevante para este Proyecto, fue adoptado en Aruba el 6 de octubre de 1999.[208] Sin embargo, el Protocolo no se encuentra aún vigente ya que al 1º de junio de 2005, sólo

---

[202] Solicitud, pág. 18, citando el Protocolo relativo a la Contaminación procedente de Fuentes y Actividades Terrestres.

[203] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 7, pág. 35. El Panel observa que de acuerdo con la decisión del Ministerio de Ambiente de 2002 sobre la apelación presentada contra la licencia ambiental, Colombia no ha ratificado aún el Convenio. Véase la Respuesta de la Gerencia, Anexo 8, pág. 165 y original en español, pág. 18 (4).

[204] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 7, pág. 35.

[205] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 7, pág. 35.

[206] Convenio sobre la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Convenio de Cartagena), 1988 UNTS 157, Vol. 1506, I-25974.

[207] Véase Acuerdos Regionales, disponible en http://web.minambiente.gov.co/html/neginternal/Home.htm#AcuerdosRegionales

[208] Protocolo relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres de la Convención de Cartagena para la Protección del Medio Marino de la Región del Gran Caribe (Protocolo LBS), disponible en http://www.cep.unep.org/pubs/legislation/lbsmp/final%20protocol/lbsmp_protocol_eng.html. Los otros dos Protocolos son: Protocolo concerniente a la cooperación y la lucha contra los derrames de petróleo (Protocolo sobre derrames de petróleo) adoptado en 1983 y que entró en vigencia en 1986; y el Protocolo concerniente a áreas y fauna especialmente protegidas (Protocolo SPAW) adoptado en 1990 y que entró en vigencia en 2000.

dos países lo habían ratificado.[209] Si bien Colombia firmó el Protocolo el 2 de octubre de 2000, no lo ha ratificado. En consecuencia, el Protocolo no es aún vinculante para Colombia, inclusive si estuviera vigente. Debe observarse que la Convención de Viena sobre de los Tratados, Artículo 18, obliga a un Estado a *"abstenerse de actos en virtud de los cuales se frustren el objeto y el fin de un tratado"* si *"ha firmado el tratado (…)"*, o *"ha manifestado su consentimiento en obligarse por el tratado, durante el periodo que preceda a la entrada en vigor del mismo y siempre que esta no se retarde indebidamente."*[210] **El Panel observa que la licencia otorgada por CARDIQUE indica que el Proyecto debe ajustar su sistema de tratamiento a todos los requisitos para la protección de cuerpos de agua y ecosistemas submarinos resultantes de la legislación nacional o de acuerdos internacionales de los que Colombia formará parte.[211]**

178. La Convención de Cartagena se aplica a la Región del Gran Caribe; el *"área de la Convención"* comprende el Golfo de México, el Mar Caribe y el Océano Atlántico adyacente hacia el sur de los 30º de Latitud norte y dentro de las 200 millas náuticas de las costas atlánticas de los Estados parte de la Convención.[212] La Convención requiere de las partes, entre otras cosas, *"prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio y asegurar una ordenación del medio. (…)."*[213] De particular relevancia para el Proyecto del emisario, la Convención establece que las *"Partes Contratantes adoptarán todas las medidas adecuadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación de la zona de aplicación del Convenio causada por la evacuación de desechos en las zonas costeras o por descargas provenientes de ríos, estuarios, establecimientos costeros, instalaciones de desagüe o cualesquiera otras fuentes situadas en sus territorios."*[214] Además, el Artículo 12 dispone que deben desarrollarse normas técnicas y otras para proyectos de desarrollo *"de manera que se*

---

[209] Véase para referencias http://www.cep.unep.org/law/cartstatus.php#lbs. El Panel observa que, mientras que la Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 7, pág. 35, plantea que *"ningún país que es parte de la Convención de Cartagena ha ratificado el Protocolo desde que el mismo fue abierto a la ratificación en 2000" brindando como referencia la dirección del sitio Web.* (http://www.cep.unep.org/law/cartstatus.html#lbs), de hecho dos países, Panamá y Trinidad y Tobago, partes de la Convención, ratificaron el Protocolo el 9 de julio de 2003 y el 28 de marzo de 2003, respectivamente. Véase http://www.cep.unep.org/law/cartstatus.php#lbs. El Panel también recibió confirmación de la ratificación por parte de estos dos países de la Unidad de Coordinación Regional Caribeña del Programa Ambiental Caribeño del PNUMA el 22 de abril de 2005.

[210] Convención de Viena sobre Derecho de los Tratados, 23 de mayo de 1969, U.N. doc. A/Conf. 39/27. 1155 UNTS 331. Colombia es parte de la Convención de Viena.

[211] CARDIQUE, Resolución 345, Art. 16. "*El proyecto deberá ajustar su sistema de tratamiento a las exigencias que puedan resultar de acuerdos internacionales que para la protección de las aguas y ecosistemas submarinos suscriba el país o la legislación Nacional que se promueva*."

[212] Convención de Cartagena, Art. 1, 2.

[213] Convención de Cartagena, Art. 4.

[214] Convención de Cartagena, Art.7.

prevenga o minimice su impacto nocivo en la zona de aplicación del Convenio," y requiere la evaluación de *"el posible impacto de tales proyectos sobre el medio marino, particularmente en las zonas costeras, a fin de que puedan adoptarse las medidas adecuadas para prevenir una contaminación considerable o cambios nocivos apreciables en la zona de aplicación del Convenio*."[215]

179. El Protocolo LBS, adoptado para implementar en particular el Artículo 7 de la Convención de Cartagena, establece obligaciones generales para las partes y el marco jurídico para la cooperación regional. El Protocolo incluye cuatro anexos, pero contempla el desarrollo y adopción de futuros anexos para abordar otras fuentes de contaminación. De relevancia para el Proyecto de emisario, el Anexo III se refiere a descargas de aguas residuales residenciales y determina limitaciones de efluentes regionales específicos para las aguas servidas residenciales. El Protocolo identifica dos clases de aguas receptoras: aguas de *"Clase I"* y *"Clase II"*.[216] Las aguas de Clase I son aquellas *"particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas*."[217] Las de Clase II son aguas *"menos sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas"* que las de Clase I.[218] El Protocolo establece limitaciones de efluentes para las aguas de Clase I y Clase II, aplicándose las limitaciones más estrictas a las aguas de Clase I.[219] El Protocolo también establece una distinción entre sistemas de alcantarillado residencial nuevos y existentes y dispone que los nuevos sistemas de alcantarillado residencial deben cumplir con estas limitaciones de efluentes inmediatamente después de la entrada en vigencia del Protocolo, mientras que los existentes deben cumplir con las limitaciones de efluentes en el plazo de 10, 15 o 20 años desde la entrada en vigencia dependiendo del tamaño de las comunidades y del estado de su actual infraestructura de alcantarillado.[220]

180. Cuando el Protocolo entre en vigencia y si Colombia se convierte en parte del mismo, estas disposiciones serán relevantes para dar cumplimiento a la licencia otorgada por CARDIQUE ya que, como se indicó anteriormente, la licencia requiere que el Proyecto ajuste su sistema de tratamiento en función de los acuerdos internacionales de los que Colombia es parte.

[215] Convención de Cartagena, Art. 12.
[216] Protocolo LBS, Anexo III, A (Definiciones).
[217] Protocolo LBS, Anexo III, A (2).
[218] Protocolo LBS, Anexo III, A (3).
[219] Protocolo LBS, Anexo III, C (Limitaciones de efluentes).
[220] Protocolo LBS Anexo III, A (4 y 5), C (1 y 2).

CAPITULO TRES: CUMPLIMIENTO SOCIAL

1. Las comunidades que viven en la zona norte de Cartagena: ¿Son poblaciones indígenas con arreglo a la OD 4.20?

181. Los Solicitantes afirman que el Banco omitió *"identificar a las comunidades afectadas como indígenas",*[221] mientras que en su perspectiva, la gente que vive en Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo claramente satisface los requisitos de la política del Banco para ser clasificados como Poblaciones indígenas. De acuerdo con la Solicitud, las comunidades que viven en estas aldeas, *"constituyen un grupo 'con una identidad social y cultural distinta de la de la sociedad dominante lo que los hace vulnerables a quedar en desventaja frente al proceso de desarrollo'".*[222] Los Solicitantes consideran que las personas que viven en las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo satisfacen muchos de los criterios que establece la política del Banco para reconocer a ciertos grupos como indígenas, tales como *"estrechos lazos con territorios ancestrales y recursos naturales en el área; autoidentificación e identificación por parte de terceros como miembros de un grupo cultural distintivo; instituciones sociales y políticas consuetudinarias distintivas; y dedicación a producción primordialmente orientada a la subsistencia".*

182. Los Solicitantes afirman que Punta Canoa es una aldea varias veces centenaria que ha continuado siendo *"una aldea pesquera tradicional"* donde la mayoría de las familias *"tienen por lo menos tres generaciones"*[223]. Agregan que las tres aldeas tienen una *"forma de vida distinta de la del resto de la sociedad colombiana"*[224]. De acuerdo con la Solicitud, el Informe de Evaluación de Proyecto del Banco también observó que *"los residentes viven según las tradiciones y la altura de sus ancestros y mantienen la estructura de la familia rural"*, y que los *"aldeanos viven de la pesca y la agricultura de subsistencia, para lo cual utilizan las herramientas y embarcaciones que ellos mismos fabrican manualmente". Además, "Punta Canoa también tiene cierto número de costumbres religiosas y sociales singulares derivadas de sus ancestros, incluidos festivales, juegos, bailes y rituales de casamiento".* Sin embargo, afirman los Solicitantes, el Banco no tuvo en cuenta estas características culturales y *"su grado de vulnerabilidad a ser destruidas por el emisario".*[225]

183. La Gerencia afirma que la Evaluación Social del Proyecto reconoce que las comunidades de La Boquilla, Manzanillo, Arroyo de Piedra y Punta Canoa son *"comunidades de larga data con fuertes tradiciones y lazos familiares".* No obstante, de acuerdo con el Banco, *"no satisfacen los criterios de la OD*

[221] Solicitud, pág. 20.
[222] Solicitud, pág. 21.
[223] Solicitud, pág. 21.
[224] Solicitud, pág. 22.
[225] Solicitud, pág. 22.

4.20 con respecto a un territorio ancestral, autoidentificación, lengua indígena o presencia de instituciones políticas y sociales consuetudinarias". La Gerencia afirma que el Banco *"correctamente determinó que no se aplica la OD 4.20".*

184. La Gerencia argumenta que las comunidades residentes en la zona norte de Cartagena tampoco son reconocidas como poblaciones indígenas en el marco de la ley colombiana. La Respuesta de la Gerencia hace referencia a dos dictámenes del gobierno de Colombia solicitados por ACUACAR en este sentido. El primero está contenido en una carta con fecha 11 de agosto de 1998, donde *"el Ministro de Interior determinó que las comunidades en cuestión no eran consideradas 'indígenas' con arreglo a la ley colombiana".*[226] Además, en otra carta con fecha 30 de julio de 1999, *"el Ministerio del Interior certificó que las comunidades eran no obstante consideradas afrocolombianas con arreglo a las disposiciones de la Ley 70 (1993)".*[227] La Gerencia añade que ACUACAR solicitó estos dictámenes porque las comunidades de la zona norte no estaban incluidas en el registro oficial de comunidades afrocolombianas. La fundación Jorge Artel, una ONG local, posteriormente designada por la *"Comisión de Negritudes"* del Ministerio del Interior, certificó que estas comunidades son consideradas afrocolombianas con arreglo a la Ley 70 de Colombia.

185. El Panel toma nota de que bajo la legislación colombiana, las comunidades residentes en la zona norte de Cartagena no son reconocidas como poblaciones indígenas. El Panel enfatiza que el tema bajo investigación es si el Banco dio cumplimiento a la OD 4.20 sobre Poblaciones indígenas en las etapas de diseño, evaluación y ejecución del Proyecto en relación con las comunidades afrocolombianas residentes en el área del emisario propuesto. La clasificación de ciertos grupos como poblaciones indígenas con arreglo a la política del Banco OD 4.20 no necesariamente coincide, ni está sujeta a la legislación local, siendo sin embargo vinculante para el Banco.

186. La OD 4.20 define *"poblaciones indígenas"* como *"grupos sociales con una identidad cultural y social distinta de la de la sociedad dominante lo que los vuelve vulnerables a quedar en desventaja frente al proceso de desarrollo".* La política reconoce que no se dispone de una definición única que abarque a todas los poblaciones indígenas *y su "diversidad". Así, suministra distintos criterios cuya "presencia en grados variables*" es útil para identificar poblaciones indígenas en áreas geográficas particulares:

"(a) estrechos vínculos con territorios ancestrales y con los recursos naturales de dichas áreas;

[226] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 12, pág. 39.
[227] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 12, pág. 39.

(b) autoidentificación e identificación por parte de terceros como miembros de un grupo cultural distintivo;

(c) una lengua indígena, a menudo diferente del idioma nacional;

(d) la presencia de instituciones políticas y sociales consuetudinarias; y

(e) producción primordialmente orientada a la subsistencia."

> Algunos poblaciones indígenas pueden ser asalariados o pueden estar orientados a mercados de pequeña escala. La política agrega que "*los líderes de proyecto (TM) deben ejercer su **juicio** para determinar las poblaciones a las que se aplica esta directiva y deben emplear expertos antropológicos y sociológicos especializados durante todo el ciclo del proyecto*". (Énfasis agregado).

187. La Gerencia afirma que el Equipo de Garantía de Calidad del Banco Mundial aprobó la decisión reflejada en la Evaluación Social del Proyecto de que ningún pueblo indígena sería afectado por el Proyecto.[228] **No obstante, el Panel determina que no se consultaron en esta decisión a "expertos sociológicos y antropológicos especializados" en contraposición con la intención de la OD 4.20** El Panel no pudo encontrar ninguna discusión durante la preparación del Proyecto de si la presencia de comunidades afrocolombianas debía dar lugar a la aplicación de la Política sobre Poblaciones indígenas.

188. El Panel observa que los criterios que la OD 4.20 requiere para identificar a un grupo particular como pueblo indígena son compartidos por la mayoría de las minorías étnicas vulnerables. Sin embargo, el Panel también observa que la política no dice que deban reunirse <u>todos</u> los criterios para que la política sea aplicable. Además, estos criterios tampoco aparecen ordenados según una jerarquía de importancia.

189. Colombia y el Continente Americano en general contienen muchos pueblos que constituían minorías étnicas en África, transplantados por la esclavitud y llevados por la fuerza a América. Sus idiomas y culturas fueron penalizados en un grado tan extremo que durante 400 años de esclavitud la mayoría de sus lenguas y culturas se perdieron. No se discute que los esclavos tenían lenguas, cultura y etnicidad claramente diferentes -todos distintos de las de la sociedad dominante. En estos grupos de esclavos escapados o libertos que huían de la sociedad dominante a la seguridad de

[228] Un memorándum interno del Banco Mundial con fecha 14 de abril de 1999 afirmaba: "*…tampoco existe ninguna indicación de que existirán poblaciones indígenas afectadas por las obras propuestas*".

lugares remotos e inaccesibles, persisten o han sido restauradas algunas de las lenguas y culturas originales.[229]

190. Los afrocolombianos potencialmente afectados por el Proyecto están ubicados en varias aldeas en la costa norte de Cartagena. Las estimaciones de sus poblaciones son muy variadas y la última data de 1996. La EA de 1999 recomienda realizar un relevamiento de la población potencialmente afectada, pero esto no se hizo durante la preparación del Proyecto. Las comunidades pueden tener más de dos siglos de antigüedad. Arroyo de Piedra data de 1550 (*fide* Fund. Jorge Artel). Más del 90% son propietarios de su vivienda. Están estrechamente vinculados y son comunes los matrimonios entre primos. La mejor estimación de las poblaciones actuales de las tres comunidades son Arroyo de Piedra (3200), Punta Canoa (900) y Manzanillo del Mar (1400). Existen otras aldeas cercanas marcadas en algunos mapas pero no parecen haber sido reconocidas durante la Evaluación Ambiental. Existen pocos o ningún no-afrocolombiano que viva en las comunidades. Rara vez abandonan la comunidad para vivir en otro lugar, según lo indicado por datos específicos del gobierno de Colombia sobre Raizales. Más de la mitad no ha tenido escolaridad. Prácticamente todos se encuentran en el estrato más bajo de la clasificación de pobreza. Pescan en forma cooperativa por necesidad. El excedente es vendido a intermediarios en la ciudad de Cartagena, especialmente en el Mercado Bazurto. Las tres principales comunidades tienen entre 8 y 10 motores fuera de borda cada una. Alrededor de 30 trabajadores están empleados en tareas menores en las tres modernas empresas camaroneras adyacentes a Punta Canoa y en la granja de cría de camarones en Arroyo de Piedra. El turismo de fin de semana para ir a comer sus reputados productos del mar en una playa no contaminada es la segunda fuente de ingresos para las tres comunidades. Dado que el vecindario es conocido por sus playas y océano impolutos, se han construido varios modernos hoteles justo al sur y al norte de Punta Canoa. Esta es una fuente de empleo asalariado para los afrocolombianos.

191. El Panel observa que los afrocolombianos son vulnerables a quedar desaventajados por el desarrollo económico según lo especifica la política. Sufren exclusión social en forma desproporcionada. Están fuertemente vinculados con sus recursos naturales del océano y algunos practican la producción orientada a la subsistencia. Los afrocolombianos que viven en la zona norte de Cartagena se identifican a si mismos como una sociedad distintiva diferente de la sociedad dominante y en Cartagena se los trata

[229] Uno de los mejores ejemplos de una minoría étnica distintiva que perdió totalmente toda su tierra, y casi totalmente su lengua y su cultura y posteriormente la recobró y restauró su identidad cultural es un grupo del pueblo Kung Nam San del Kalahari, Botswana, Namibia y Zimbawe. La mayoría perdió su lengua y cultura. El Antropólogo Hugh Brody encontró individuos que recordaban algunas palabras. Al restaurarse los derechos sobre la tierra y volver a vivir juntos, su lenguaje fue reaprendido y se recordaron los aspectos de su cultura.

como un grupo separado. El principal criterio de la OD 4.20 del que carecen es una lengua indígena. Después de todos estos años, su lengua prácticamente se ha perdido al cabo de 400 años de esclavitud, si bien se ha informado que persiste en otros lugares en la comunidad Palenque. **El Panel determina que en el caso de los afrocolombianos que presentaron la Solicitud, la comunidad afectada cumple con la mayoría de los criterios de la OD, excepto un *"idioma indígena"* y podría argumentarse una *"producción primordialmente orientada a la subsistencia"* predominante. El Panel determina que los afrocolombianos podrían de manera razonable haber sido considerados indígenas según las políticas del Banco. Pero debido a la ausencia de dos de los criterios de la política, no haberlo hecho en este caso específico no puede considerarse un incumplimiento al *"juicio"* que se requiere en el párrafo 5 de la OD 4.20. De haberse considerado a los afrocolombianos como poblaciones indígenas, se hubieran aplicado las disposiciones de la OD 4.20.**

2. Plan de desarrollo de poblaciones indígenas

192. De acuerdo con los Solicitantes, dado que las comunidades afrocolombianas satisfacen los criterios de la OD 4.20 para ser identificados como poblaciones indígenas, *"el Banco no debería haber aprobado el proyecto o el préstamo sin un 'plan de desarrollo de poblaciones indígenas' apropiado según lo establece la OD 4.20"*.

193. La Gerencia objeta que las comunidades de la zona norte den lugar a la activación de la política del Banco sobre Poblaciones indígenas ya que no pueden ser reconocidas como tales. En consecuencia, *"no había necesidad de un Plan de Desarrollo de Poblaciones indígenas"*.

194. El Panel observa que la meta de preparar un IPDP es promover el cumplimiento de la política de poblaciones indígenas del Banco. El IPDP especifica de qué manera reducir los impactos y calcular una compensación adecuada para las comunidades vulnerables. La preparación e implementación de un IPDP es el proceso mediante el cual se identifican los impactos sociales y ambientales de forma tal que puedan ser prevenidos. Si se demuestra que ciertos impactos no pueden ser prevenidos, deben ser minimizados, compensados o mitigados por otros medios.

195. El Panel observa que si las comunidades afrocolombianas afectadas hubieran sido categorizadas desde el principio como poblaciones indígenas con arreglo a la OD 4.20, se hubiera preparado un IPDP a fin de prevenir o mitigar los impactos y asegurar que las poblaciones indígenas afectadas recibieran beneficios netos. **El Panel determina que no existe una lista completa, programa o arreglos financieros relativos a medidas**

mitigatorias o de compensación por los riesgos del proyecto para las personas residentes en el área del emisario propuesto. Los riesgos son significativos y las medidas mitigatorias que se encuentran en la documentación, si bien se han fortalecido con el tiempo, son débiles.

196. **Dado que los afrocolombianos podían razonablemente haber sido considerados poblaciones indígenas en el marco de la política sobre poblaciones indígenas, el Panel determina que hubiera sido sensato que el Banco requiriera un Plan de desarrollo de poblaciones indígenas (IPDP) o documento similar identificando los impactos del Proyecto sobre estas personas y disponiendo medidas de mitigación para los riesgos y daños potenciales, particularmente a la luz de las insuficiencias de la Evaluación de Impacto Social.**

197. El Panel observa que los estudios subsiguientes realizados por ACUACAR para desarrollar una línea de base para el monitoreo del Proyecto contienen un amplio conjunto de datos socioeconómicos sobre las comunidades afectadas por el Proyecto. Esto puede usarse como base para desarrollar una gama de medidas compensatorias apropiadas.

3. Prevención y mitigación de impactos en las comunidades afectadas y beneficios

3.1 Identificación de los impactos del Proyecto sobre las comunidades afectadas

198. Los Solicitantes consideran que la construcción del emisario submarino amenaza *"perturbar e inclusive destruir la cultura y forma de vida que ha existido en estas aldeas durante generaciones"*.[230] En su opinión, las obras de construcción aumentarán el ruido, el tráfico y la presencia de trabajadores en el área y *"traerán un cambio rápido y no deseado en estas pacíficas y unidas aldeas afrocolombianas que actualmente viven sin las comodidades modernas más básicas.*[231] Los Solicitantes también argumentan que el Proyecto obligará a estas comunidades, que se encuentran entre las más pobres de Colombia pero son mayormente autosuficientes *"a soportar el costo de una (…) construcción perturbadora de larga duración,* [232] *infraestructura de conducción de aguas residuales fea, ruidosa y mal oliente; bacterias patogénicas y contaminantes químicos*

[230] Solicitud, pág. 6.
[231] Solicitud, pág. 6.
[232] La tubería del emisario y otra infraestructura se construirá atravesando la aldea de Punta Canoa o en sus proximidades. De acuerdo con la Evaluación del Proyecto *"la construcción de una tubería y emisario de tal longitud y diámetro implicará impactos negativos potencialmente significativos sobre las comunidades y hábitats naturales circundantes. El adecuado manejo de los materiales de excavación, cruces de ríos y drenajes, y la reducción de perturbaciones tales como polvo, ruido, mayor tráfico, preocupaciones relativas a seguridad de peatones y la presencia de una gran fuerza laboral en pequeñas comunidades rurales o sus cercanías necesitará una cuidadosa planificación de ingeniería, estrechada [sic]supervisión y un programa de información comunitario intenso"*. PAD págs. 95-96.

en sus aguas costeras y recursos pesqueros, su recurso natural más importante; y materia cloacal en sus playas". También afirman que estos impactos adversos pueden impulsar a estas personas a mudarse a otro lugar.

199. De acuerdo con la Solicitud, el Banco omitió asegurar que los potenciales impactos adversos del Proyecto sobre las comunidades que residen en la zona norte fueran adecuadamente prevenidos y mitigados, y que estas comunidades recibieran beneficios netos.[233] Los Solicitantes denuncian que en la EA se consideraron los efectos sociales y económicos que tendrá el Proyecto en las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo *"sólo de la manera más fugaz"*. En consecuencia, consideran que ni el PAD ni la EA tuvieron en cuenta adecuadamente *la magnitud del impacto del proyecto sobre estas comunidades ni el nivel de preocupación y oposición de sus residentes"*. [234] En particular, los Solicitantes afirman que mientras ellos temen que el Proyecto afectará la pesca de manera adversa, la que identifican como su fuente primordial de ingresos y subsistencia, las autoridades del Proyecto descartaron sus inquietudes.

200. La Respuesta de la Gerencia indica que el Proyecto ha evaluado adecuadamente los efectos sociales y económicos sobre las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. La Gerencia considera que tanto el Banco como el personal de ACUACAR *"han tomado pasos adecuados para enfrentar las inquietudes de los residentes de las aldeas"*.[235] La Gerencia afirma que la Evaluación Social preparada en el marco del Proyecto identificó, entre otras cosas, condiciones sociales y económicas de la población afectada por el proyecto, incluidas las aldeas de la zona norte, y que se preparó un programa de mitigación de impactos en consecuencia.[236] La Respuesta agrega que *"los principales resultados y recomendaciones de la SA fueron incorporados en el diseño del proyecto para una mejor focalización en los beneficiarios y a fin de perfeccionar la calidad del proyecto"*.[237]

201. La Gerencia afirma que uno de los componentes incluye medidas ambientales y sociales. Además, el Proyecto financia el programa de desarrollo comunitario y mitigación de impactos sociales que contempla actividades que serán cofinanciadas por el gobierno del Distrito. En particular con respecto a las comunidades de la zona norte, la Respuesta señala que *"la provisión de servicios de agua corriente para Manzanillo, Punta Canoa y Arroyo de Piedra es una condición establecida en el Convenio de Préstamo del Proyecto previa a la construcción del*

[233] Solicitud, pág. 20.
[234] Solicitud, pág. 19.
[235] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 36.
[236] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 37.
[237] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 37.

emisario"[238]. Añade que *"las obras para brindar servicios de agua a estas comunidades de la zona norte están a punto de comenzar"*. Además, *"se instalarán 'paquetes de saneamiento' incluidas instalaciones domiciliarias en los hogares más pobres de La Boquilla"* y *"se construirán dos centros comunitarios, uno en La Boquilla y otro en Punta Canoa (...)"*.[239]

202. Finalmente, la Gerencia enfatiza que *"el análisis realizado en la SA, el Programa de Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impacto Social y suministro de agua a la zona norte resultantes, junto con las actividades a ser apoyadas por el Distrito, responden a los impactos sociales y económicos en general y, en particular, impactos sobre las comunidades de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo"*.[240]

203. Como ya se observó, el Panel ha determinado que los afrocolombianos afectados por el Proyecto podrían razonablemente haber sido considerados poblaciones indígenas en el marco de la política del Banco OD 4.20. No obstante, dado que la Gerencia no aplicó esta política, este informe considera de qué manera fueron aplicadas las disposiciones de la OD 4.01 sobre Evaluación Ambiental, que el Banco consideró la política aplicable, en relación con lo denunciado por los Solicitantes. Según la OD 4.01 deben reconocerse y tenerse en cuenta *"todas las consecuencias ambientales de un proyecto (...) en una etapa temprana del ciclo del proyecto"* para asegurar que los proyectos sean sólidos y sustentables desde el punto de vista ambiental. *"Las EA identifican formas de mejorar los proyectos en lo ambiental, mediante la prevención, minimización, mitigación o compensación de los impactos adversos"*.[241] La política añade que las opiniones de las comunidades afectadas y ONG deben ser tenidas *"plenamente"* en cuenta, ya que esto es *"importante a fin de comprender tanto la naturaleza como la medida de cualquier impacto social o ambiental y la aceptabilidad de las medidas mitigatorias propuestas, particularmente para los grupos afectados"*.[242] El Anexo B de la OD 4.01 requiere que la EA identifique, entre otras cosas, *"las condiciones socioeconómicas, incluido cualquier cambio anticipado, antes de que comience el Proyecto"* así como identificar y evaluar *"los impactos positivos y negativos que probablemente resultarán del proyecto propuesto"* además de las *"medidas de mitigación, y los impactos negativos residuales que no puedan ser mitigados"*.[243]

204. El Panel observa que, dado que el Proyecto aún no ha sido construido, todavía no han emergido los impactos de la cañería, la planta de tratamiento

[238] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 37.
[239] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 37.
[240] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 9, pág. 37.
[241] OD 4.01, ¶ 2.
[242] OD 4.01, ¶ 19.
[243] OD 4.01, Anexo B, ¶ 2 (d) y (e).

de aguas residuales y el difusor del efluente en el océano. Sin embargo, los riesgos del Proyecto ya han causado perturbaciones y consternación en las tres comunidades étnicas por igual. El contratista de comunicación social de ACUACAR describió el Proyecto al Panel durante su visita al área del Proyecto como "*una bomba nuclear a punto de explotar"* en las tres aldeas.[244] El Panel también fue informado sobre un incidente en el que las comunidades afrocolombianas impidieron físicamente el ingreso a Punta Canoa de los agrimensores topográficos de ACUACAR porque se sentían amenazados por el Proyecto.

205. Los impactos sociales del Proyecto fueron evaluados en la Evaluación de Impacto Social (SIA) preparada en 1985. [245] El Panel observa que la mayor parte de esta evaluación social se concentra en los grandes beneficios sociales para la población objetivo en la ciudad de Cartagena, verbigracia el área urbana del sureste. **El Panel determina que en todo el SIA no se aborda adecuadamente la compensación para las comunidades afrocolombianas afectadas en la zona norte por soportar la mayor parte del riesgo de los impactos negativos del componente de alcantarillado del Proyecto.** Se da alguna atención a La Boquilla, una comunidad que es la más distante de la zona de impacto. El *"resumen de SA"* no resume el SA sino que es un documento independiente y en algún sentido más útil que el SA completo.

206. **El Panel determina que la Evaluación de Impacto Social (SIA) no es satisfactoria con respecto a su análisis de los impactos del Proyecto sobre las comunidades residentes en la zona norte de Cartagena que presentaron la Solicitud de Inspección. Al margen de si se clasifica a los afrocolombianos como poblaciones indígenas o no, son afectados por el Proyecto ya que estarán expuestos a una amplia gama de riesgos como resultado de la construcción y operación del Proyecto.**

3.2. Riesgos percibidos por las comunidades afrocolombianas en relación con la pesca y otras actividades

207. El Panel observa que una de las mayores contradicciones en la documentación del Proyecto se refiere al rol que juega la actividad pesquera en el área del emisario propuesto en la economía afrocolombiana.

[244] Entrevistas del Panel, Cartagena, Colombia, 22-31 de octubre de 2004.
[245] Proyecto alcantarillado y emisario submarino en Cartagena: Evaluación Social, 1998. El SIA es acompañado por un resumen de 7 páginas de longitud preparado por el Banco Mundial.
Banco Mundial, Distrito de Cartagena, Aguas de Cartagena, Evaluación Social LCSES, Sumario 7 págs.

208. La EA afirma que existe muy poca vida marina cerca de Punta Canoa. *"No se observó ningún tipo de flora y fauna*" frente a la costa de Punta Canoa.[246] La Gerencia reitera esta afirmación en su Respuesta de julio de 2004 a la Solicitud de Inspección- *"El área en la vecindad del emisario tiene poca vida marina"*[247]- y en entrevistas del personal con el Panel. La Gerencia parece descartar la importancia que tiene para estas comunidades la actividad pesquera en el área del emisario propuesto y sus inquietudes, afirmando simplemente que *"la actividad pesquera, en la medida en que pudiera llegar a producirse en esta área, no sería afectada adversamente"*.[248]

209. Por otro lado, la EA reconoce que la reducción de los recursos pesqueros fue una de las principales preocupaciones expresadas en relación con el Proyecto por la gente residente en la zona norte.[249] Estos recursos pesqueros están descriptos en un estudio de 2003 realizado por INVEMAR (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras) que documenta la abundancia de la pesca capturada en el área de influencia del Proyecto -las toneladas de las alrededor de 50 especies de peces capturadas, junto con estadísticas de la lucrativa captura de cangrejos, langostas, langostinos, camarones, ostras y moluscos.[250] De acuerdo con el estudio, hay 132 pescadores en Punta Canoa, 49 en Manzanillo del Mar y 201 en Arroyo de Piedra.[251] El estudio de INVEMAR también confirma que la pesca es uno de los sostenes de la economía del área de influencia del Proyecto. La pesca sustenta totalmente los gastos de educación, agua, electricidad y vivienda. De acuerdo con este documento, las ganancias pueden superar la cifra de 1 millón de pesos/mes/grupo de pescadores. Una captura promedio sería de unos 200.000 pesos. La mitad de la población pesquera gana más de 500.000 pesos/mes. Las tres comunidades afrocolombianas poseen motores fuera de borda; unos 8 en Punta Canoa, 10 en Manzanillo del Mar y 9 en Arroyo de Piedra. Cada comunidad posee varias embarcaciones de fibra de vidrio y madera, largos espineles y costosas redes de arrastre. Las tres comunidades afectadas poseen por lo menos un vehículo motorizado para transportar el excedente de peces al mercado de pescado de Cartagena y otros lugares, donde los productos de Punta Canoa tiene la reputación de estar menos contaminados que los provenientes de La Bocana, La Boquilla y la Ciénaga. Los recursos del mar también se vinculan con las actividades

[246] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, pág. 65. « *No se observó ningún tipo de flora y fauna* » frente a la costa de Punta Canoa.
[247] Respuesta de la Gerencia, pág. 40.
[248] Respuesta de la Gerencia, ¶ 45.
[249] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, pág. 110.
[250] Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Informe del Censo de Pescadores y Avance de la Caracterización de Pesca Artesanal en la Zona de Influencia del Proyecto para el manejo y Disposición de las Aguas Residuales de la Ciudad de Cartagena, Santa Marta, diciembre de 2003, [en lo sucesivo INVEMAR 2003], págs.37-40.
[251] INVEMAR 2003, Tabla 3.6, pág. 22.

que ocupan el segundo y tercer lugar en la subsistencia de las comunidades, verbigracia el turismo y el empleo en las instalaciones camaroneras.

210. Los recursos marinos y la pesca en el área del emisario son efectivamente el núcleo de la economía y la subsistencia de las comunidades de la zona norte. El PAD afirma que *"Punta Canoa es una pequeña aldea de sólo 500 habitantes que viven principalmente de la pesca"*.[252] La EA de 1999 del Proyecto también cita un estudio del CIOH de 1998 de acuerdo con el cual se identifica la pesca como una de las ocupaciones tradicionales de las aldeas de Punta Canoa, Manzanillo del Mar y Arroyo de Piedra.[253] En vista de lo cual, el Panel quisiera enfatizar que dado que se ha diseñado el emisario del efluente cloacal para ubicarlo en las principales zonas pesqueras afrocolombianas, cualquier riesgo a sus recursos marinos debe ser tomado seriamente. **El Panel determina que la EA y la Gerencia erraron al concluir que la pesca en el área de influencia del emisario es negligible o carente de importancia en las comunidades afectadas sin estudios más detallados al respecto.**[254]

211. La conciencia de la presencia de un emisario tiene probabilidades de crear impactos en las áreas donde éste está ubicado. Todos los riesgos identificados son riesgos percibidos hasta que algunos se concretan. Las evaluaciones ambientales y sociales se basan en los mejores esfuerzos, combinados con la experiencia, relativos los riegos o impactos percibidos. La prudencia nos conduce a tomar un enfoque precautorio de forma tal que si los riesgos percibidos se concretan, los impactos predichos sean prevenidos o no tengan la gravedad que tendrían de no existir las medidas mitigatorias. Claramente, algunos de estos riesgos del alcantarillado son riesgos percibidos y pueden concretarse.

212. El Panel señala los siguientes riesgos <u>percibidos</u> por las comunidades afrocolombianas:

    a. Contaminación de peces, crustáceos y moluscos cerca del emisario submarino, lo que podría disminuir las capturas. Desde Cartagena se están extendiendo mareas rojas hacia afuera de la ciudad en dirección a La Boquilla, pero aún no afectan a las tres comunidades;

---

[252] PAD, pág. 104.
[253] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999 pág. 73.
[254] Por ejemplo, el estudio de línea de base de ACUACAR (Línea Base del Plan de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales de Cartagena de Indias – ACUACAR S.A. E.S.P. Recursos Pesqueros y Aprovechamiento) de julio/agosto de 2003, es decir con posterioridad a la aprobación del Préstamo por parte del Directorio, contiene información detallada sobre la población de peces en las áreas de Punta Canoa, Ciénaga y Municipalidad de Cartagena (en los puntos de pesca indicados por las comunidades) y no presenta diferencias sustanciales en la población ictícola de estas áreas. El estudio de INVEMAR antes mencionado muestra resultados similares.

b. Posible daño de infección patogénica de los consumidores de recursos marinos;

c. Daño a la reputación de la pesca de Punta Canoa en el mercado de Cartagena, con la consiguiente disminución de las ventas y los precios;

d. Daño a las tres modernas instalaciones camaroneras[255] todas las cuales fueron emplazadas en Punta Canoa debido a sus limpias aguas marinas. Todas dependen de tomas de agua de mar limpia;

e. Cualquier daño a la industria camaronera, el principal empleador de la comunidad, reducirá el empleo de los aldeanos. La industria camaronera está profundamente preocupada por el emisario propuesto. En la EA no parecen tomarse en consideración las tres modernas instalaciones camaroneras;

f. La planta de tratamiento de aguas servidas a ser ubicada junto a Punta Canoa podría dañar el turismo, la segunda actividad económica más importante de la aldea;

g. Los mariscos de valva (por ej. ostras, almejas y vieiras), otros organismos filtradores y los moluscos son importantes en la nutrición y economía de mercado de los aldeanos. El riesgo es que estos animales bioacumulen fitotoxinas y metales pesados del emisario submarino, sea cual fuera la tasa de dilución;

h. De la planta de tratamiento de aguas residuales y disposición de fangos adyacente a Punta Canoa se desprenderán malos olores cuando los vientos soplen hacia la aldea (es decir, cuando se invierten las brisas del mar);

i. Se espera que el tratamiento preliminar de los residuos sea reemplazado por un tratamiento primario en diez años. Esto implica la expansión del tratamiento de las aguas residuales cerca de la aldea. Impone un costo al turismo y a la estética ya que se encuentra sobre el único camino que conduce a la aldea;

[255] Si bien el cultivo de camarones se inició cerca de Punta Canoa en 1980, un avanzado instituto público/privado de investigación (Ceniaqua: Centro de Investigaciones de Colombia) y dos modernas instalaciones de cría de camarones (IdelCaribe y Aquatec) están ubicadas adyacentes a Punta Canoa y crean la principal fuente de empleo asalariado para la comunidad. Estas tres instalaciones camaroneras son importantes desde el punto de vista socioeconómico, y sin embargo parecen haber sido soslayadas en las evaluaciones social y ambiental, como también posiblemente ocurrió con Hidrocultura en Arroyo de Piedra. Las tres instalaciones podrían ser seriamente afectadas por el proyecto de alcantarillado si se deteriora la calidad del agua en las tomas de agua de las instalaciones camaroneras. Es posible que los problemas ya hayan comenzado y la declinación de la producción en las otras tres instalaciones camaroneras cercanas a La Boquilla (Rancho Chico, Acacia del Mar, Inamar) puesto que las mareas rojas y la contaminación de Cartagena están llegando a La Boquilla con frecuencia creciente.

j. Se está utilizando a la aldea como un riesgoso experimento sin su consentimiento. Si el monitoreo detecta problemas, las aguas residuales serán cloradas, lo que podría crear compuestos carcinogénicos en el efluente cuando se libere en el agua de mar.

k. Si el daño a la comunidad continúa (es decir *"de ser necesario"*), podrán agregarse tratamiento primario y secundario. Esto implica que la aldea debería ser dañada antes de que se invierta en un tratamiento de las aguas residuales más seguro. Esto viola el enfoque precautorio establecido en el OP 4.04;[256]

l. El monitoreo, no importa lo diligente que sea, no protege a la gente si se presenta una emergencia. El monitoreo puede dar la alarma en caso de emergencia, pero tiene poco que ver con proteger a la población del daño;

m. Punta Canoa es una aldea que cuenta solamente con calles de tierra. Los caminos mejorados terminan justo antes del comienzo de la aldea, cerca del lugar elegido para la planta de tratamiento de aguas servidas. Esto puede crear impactos significativos sobre la aldea íntegra, tales como ruido, accidentes, polvo, vibraciones y riesgos sociales debido a (a) la construcción de la principal planta de tratamiento preliminar junto a la comunidad, (b) la construcción del emisario submarino sobre el otro lado de la aldea (costero) y (c) la construcción y enterramiento de los conductos de aguas residuales que conectarán las dos instalaciones. Todo esto sugiere que se producirá un importante aumento en el tráfico pesado. No se ha encontrado mención del asfaltado de la calle principal de Punta Canoa antes de la construcción, el uso de un camino de acceso que no ingrese a la aldea, límites de velocidad u otros medios de manejo del tránsito para reducir dichos impactos. Ya que las viviendas de las familias más pobres están hechas de mimbre y arcilla mezclada con paja, la vibración causada por los camiones pesados puede dañarlas a menos que se prevenga por adelantado;

n. El dragado y excavación durante la construcción del emisario submarino pueden elevar la turbidez, dañar los organismos filtradores en la zona vecina y reducir la pesca.

[256] Parece existir una falacia en la lógica de esperar que ocurran daños para pasar después al tratamiento primario y secundario, tal como insiste QAT de LAC. Si se agregan posteriormente los tratamientos primario y secundario, y si se producen daños a los afrocolombianos, podría no necesitarse un emisario submarino en esta ubicación, como así tampoco la cañería de 21 Km. de longitud ni los importantes costos recurrentes de energía para el bombeo.

3.3. Beneficios para las comunidades afrocolombianas de la zona norte

213. Los Solicitantes argumentan que *"si bien los planificadores del proyecto han reservado dinero para la construcción de las instalaciones de agua y alcantarillado para atender a las aldeas en un intento por compensarlas por estas cargas […] dichas instalaciones no brindarán una compensación adecuada frente a los impactos negativos permanentes sobre la salud, las fuentes de alimentación y la forma de vida de estos poblaciones indígenas"*.[257]

214. La Gerencia afirma que las comunidades de la zona norte *"se beneficiarán del proyecto de muchas maneras"*.[258] La Respuesta enumerar distintos beneficios que se derivarán del Proyecto: servicio de agua corriente a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar, servicio de alcantarillado para estas comunidades *"en caso de existir fondos adicionales"*[259], instalaciones sanitarias domiciliarias; dos centros comunitarios en La Boquilla y Punta Canoa, un vivero en Punta Canoa para actividades de reforestación posconstrucción y para brindar una fuente adicional de ingresos; oportunidades laborales durante la construcción y mejora general del medio ambiente, lo que aumentará el turismo en el área creando oportunidades económicas. La Gerencia también afirma que ACUACAR está estudiando cómo optimizar la actividad pesquera en Punta Canoa y que *"se dispondrá de fondos del proyecto para implementar las recomendaciones del estudio"*.[260]

215. La Gerencia también afirma que se ha desarrollado un Programa de Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impactos Sociales que será financiado conjuntamente con el Prestatario.[261] El programa para las comunidades que circundan la Ciénaga y la zona norte prevé, entre otras cosas *"atención prioritaria a estas áreas a través del Programa de Participación Ciudadana y Desarrollo Personal que ofrece capacitación y asistencia para desarrollar pequeñas actividades productivas"*.[262]

216. La política del Banco sobre Evaluación Ambiental indica que una EA debe *"identificar formas de mejorar los proyectos desde el punto de vista ambiental, mediante la prevención, minimización, mitigación o compensación de los impactos adversos"*.[263] Añade que una EA es un mecanismo formal para abordar las preocupaciones de las personas

[257] Solicitud, pág. 7.
[258] Respuesta de la Gerencia, ¶ 47.
[259] Respuesta de la Gerencia, ¶ 47.
[260] Respuesta de la Gerencia, ¶ 47.
[261] Respuesta de la Gerencia, ¶ 48.
[262] Respuesta de la Gerencia, ¶ 48.
[263] OD 4.01, ¶ 2.

afectadas y las ONG locales. La política exige consultas significativas con las comunidades afectadas, lo que mejora el proceso de toma de decisiones y *"aumenta la cooperación de la comunidad en la implementación de las recomendaciones de la EA"*.[264] A este fin, la política requiere que el grupo afectado y las ONG sean informadas de manera oportuna y de una forma comprensible para las personas a las que se consulta sobre el proyecto y sus objetivos. [265] Al describir un informe de EA en el Anexo B, la OD 4.01 también requiere que se identifiquen los impactos positivos así como los negativos derivados del Proyecto.

217. El Panel observa que el PAD menciona dos beneficios, agua potable y servicios de alcantarillado, que serán suministrados a las comunidades norteñas. El PAD también afirma que antes de 1999 las comunidades afrocolombianas norteñas se quejaban de que no recibirían ningún beneficio del Proyecto. [266] Cabe destacar que el PAD continúa diciendo: *"para atender a sus inquietudes, se ha incorporado en el Convenio de Préstamo una condición en el sentido de que el Distrito de Cartagena asegurará que en el plazo de cuatro años desde la firma del préstamo, se brindará a las comunidades de la zona norte un servicio de abastecimiento de agua corriente"*.[267] Este es un importante beneficio para las comunidades afectadas, que parece estar en buen camino de ser concretado.

218. Durante la visita realizada por el Panel de Inspección al área del proyecto en octubre de 2004, se habían almacenado caños de agua a lo largo de los caminos que se dirigen hacia Manzanillo del Mar y Punta Canoa. No obstante, en entrevistas con personal del Banco, el Panel descubrió que las comunicaciones entre los Solicitantes y los funcionarios del Proyecto sobre éste y otros aspectos del mismo se han interrumpido y que abunda la desinformación. ACUACAR afirma haber informado a los pobladores de Punta Canoa y Manzanillo del Mar que recibirán agua potable en un futuro cercano y que se planifican las conexiones domiciliarias mediante autoayuda para mejorar la asequibilidad. No obstante, el Panel observa que las comunidades afrocolombianas parecen no saber si sus casas serán conectadas, o si habrá tres tomas en cada aldea, o un tanque comunitario central. Los registros del Banco analizados por el Panel indican que para fines de 2004 no se había tomado una decisión sobre estos temas ni existían opciones referidas a las mejoras del saneamiento y su financiamiento.

219. El Panel observa que dado que el agua comprada a los camiones cisterna es muy costosa, la mayoría de los aldeanos actualmente recoge agua de lluvia de sus techos y la almacena en grandes tambores. Dependiendo de cuántos tambores cada familia pueda costearse, esta agua les dura hasta la estación

[264] OD 4.01, ¶ 19.
[265] OD 4.01, ¶ 21.
[266] PAD, pág. 20.
[267] PAD, pág. 20.

seca, momento en el cual pasan a comprar agua de los camiones. **El Panel observa que supuestamente el agua corriente será más segura y menos costosa que el agua transportada por camión, lo que será un beneficio significativo para la comunidad. El Panel determina que esto da cumplimiento a la OD 4.01.**

220. De acuerdo con el PAD, el segundo beneficio que recibirán las comunidades afectadas es la provisión de servicios sanitarios.[268] Sin embargo, el PAD no brinda detalles de cuándo se brindará el saneamiento, de qué tipo y quién pagará qué.

221. El tercer beneficio podría ser apoyo para la pesca. Se informó al Panel que ACUACAR está planificando un componente de apoyo a la pesca para las aldeas. Sin embargo, el Panel no pudo encontrar información adicional sobre este tema.

222. El personal del Banco entrevistado por el Panel también afirmó que las comunidades afrocolombianas recibirán un conjunto de cocina y baño para algunos hogares, si bien los detalles específicos proporcionados por el personal fueron vagos. El Panel observa que durante su visita de campo el equipo del Panel no encontró a nadie en estas comunidades que estuviera al tanto del conjunto de baño y cocina.

223. El Panel observa que las comunidades afrocolombianas parecen haber sido consideradas menos importantes que los principales beneficiarios de Cartagena. Su número es relativamente reducido, son callados, débiles en poder político y carecen de voz en decisiones que los afectan severamente. **El Panel observa que estas comunidades pueden quedar expuestas a riesgos significativos en el marco del Proyecto. El Proyecto prevé alguna compensación por los impactos potenciales, por ejemplo servicios de agua y alcantarillado con arreglo a la OD 4.01. El Panel ve con agrado la iniciativa de brindar compensación a las minorías afrocolombianas, pero encuentra que los detalles sobre algunas de las medidas de compensación no son específicos y no resulta claro si se han hecho los arreglos financieras apropiados para cumplimentar los beneficios, tales como los servicios de saneamiento y la operación de los centros comunitarios. El Panel también determina que la implementación de estas medidas parece encontrarse retrasada.**

224. **El Panel también dictamina que la información sobre estas medidas compensatorias parece haber tenido una difusión inadecuada en las aldeas.** El Panel observa que la comunidades de la zona norte han estado sufriendo por los temores a los bajos beneficios y los costos potencialmente importantes resultantes de este Proyecto. El Panel observa que existe un

[268] PAD, pág. 21.

temor real a sufrir grandes impactos potenciales negativos del Proyecto. El Panel también observa que los Solicitantes sienten resentimiento porque esta compensación no ha sido acordada y aclarada. Muchas personas no parecen ser conscientes de los detalles de los beneficios que supuestamente recibirán, incluida su oportunidad. No se tiene en cuenta aquí la posibilidad de algún trabajo menial durante el corto período de la construcción. En parte esto se debe a que si bien los salarios serán reales, la duración (unos 18 meses) es tan efímera como para ser una distracción, lo que podría llevar a aumentar las expectativas y desviar la atención de prioridades más sostenibles como la pesca y el turismo.

225. El Panel ve con agrado los beneficios propuestos para los residentes en el área del Proyecto pero señala que no parecería existir una relación directa entre tales beneficios y los riesgos a los que puedan estar expuestos como consecuencia de la construcción y operación del Proyecto. No existe un enfoque graduado para compensar a la población -o mitigar - en función de los diferentes riesgos, según se materialicen. Por ejemplo, no existen medidas compensatorias o de mitigación social en caso de que una falla severa en el funcionamiento del emisario condujera a una elevada presencia de patógenos u otros contaminantes y/o a la necesidad de clorar la descarga del emisario. Esto podría afectar la calidad del agua cerca de Punta Canoa y la salud y las actividades sociales y económicas de la gente. **En este sentido, el Programa de Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impactos Sociales propuesto parece ser deficiente en el abordaje de la mitigación o compensación por daños vinculados con potenciales impactos adversos del Proyecto, según lo requerido por la OD 4.01.**

4. Consulta y participación de las personas afectadas

226. Esta sección del informe se refiere al proceso de información y consulta que tuvo lugar durante la preparación del Proyecto y una estrategia de comunicación que fue formulada e implementada una vez que el Préstamo hubo sido aprobado por el Directorio Ejecutivo del Banco Mundial el 20 de julio de 1999.

227. Los Solicitantes consideran que el Banco no tomó en cuenta las inquietudes públicas. De acuerdo con la solicitud, el Banco plantea que *"se realizaron reuniones de consulta pública en Punta Canoa y en las otras aldeas, en las que 'se registraron las inquietudes de la comunidad' ".*[269] Los Solicitantes afirman que ACUACAR realizó dos audiencias o reuniones públicas en Punta Canoa en 1998. No obstante, afirman *"estas reuniones no registraron adecuadamente la inquietud pública. Los relatos de los residentes referidos a dos reuniones indican que el organismo ejecutor– ACUACAR– no fue sincero con ellos respecto de los efectos potenciales del*

[269] Solicitud, pág. 22.

emisario e inclusive utilizó la falsedad para mostrar un mayor apoyo aldeano al proyecto del que en realidad existía".[270]

228. La Gerencia afirma que *"en el marco del proyecto se realizaron consultas "* y *"durante la preparación del proyecto, comenzando en febrero de 1998, se utilizó un enfoque participativo".*[271] Se realizaron consultas según lo requerido por la OD 4.01, durante la preparación de la Evaluación Ambiental. En un seminario de dos jornadas realizado en 1998 se discutieron los TOR de la EA con todos los actores sociales incluidas ONG locales tales como la SIAB (Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar). La Gerencia afirma que tuvieron lugar alrededor de 250 eventos entre 1998 y 2003 e involucraron a las comunidades afectadas y otros actores sociales.[272]

229. Además, la Respuesta indica que las consultas *"se realizaron como parte del proceso de SA y la discusión de la preparación y resultados del Programa de Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impactos Sociales"*[273] y se concentraron en dos áreas, los vecindarios al sur de la Ciénaga de la Virgen y la comunidad en la zona norte de Cartagena. La Gerencia añade que este proceso de consultas fue llevado adelante por la Fundación Jorge Artel, y consistió en reuniones comunitarias, asambleas generales y selección de representantes comunitarios y *"tuvo lugar del 9 al 30 de marzo de 1999".*[274] Además, la Gerencia afirma que las inquietudes expresadas por las comunidades durante las consultas fueron tenidas en cuenta en el diseño del Proyecto. En particular, ya que la gente expresó preocupación con respecto al impacto del Proyecto sobre la pesca y sus futuras oportunidades de empleo, según la Respuesta, *"El componente ambiental y social apoyó -entre otras actividades- promover la integración de grupos comunitarios, en particular para desarrollar actividades de generación de ingresos (...)* [y] *campañas de comunicación para mantener informada a la población de Cartagena sobre los avances del proyecto".*

230. La política sobre Evaluación Ambiental, OD 4.01 requiere *"consultas significativas"* de los grupos afectados y ONG. La política establece que los puntos de vista de las personas afectadas y ONG locales deben ser tenidos en cuenta plenamente, en particular durante la preparación de la EA.[275] Esto es importante para permitir a la gente *"comprender la naturaleza y la extensión de cualquier impacto social o ambiental y la aceptabilidad de las medidas mitigatorias propuestas, particularmente para los grupos afectados".*[276] Deben realizarse consultas una vez que al

[270] Solicitud, pág. 23.
[271] Respuesta de la Gerencia, Ítem 8, pág. 35.
[272] Respuesta de la Gerencia, Ítem 8, pág. 36.
[273] Respuesta de la Gerencia, Ítem 13, pág. 39
[274] Respuesta de la Gerencia, Ítem 13, pág. 40.
[275] OD 4.01, ¶ 19.
[276] OD 4.01, ¶ 19.

Proyecto se le asigna una categoría de EA y una vez preparado el Proyecto de EA. [277] Las consultas sobre temas sociales pueden vincularse con las consultas de la EA y "deben prestar particular atención a los temas que tienen más probabilidad de afectar a las personas que están siendo consultadas". [278] La política también exige que se brinde a las personas afectadas toda la información relevante del Proyecto con anterioridad a las consultas, para que estas sean significativas. [279]

231. El Panel analizó los registros del Proyecto y se reunió con Personal del Banco, funcionarios del Proyecto y los Solicitantes. Durante estas reuniones los Solicitantes enfatizaron al Panel que las consultas realizadas durante la preparación del Proyecto fueron inadecuadas y que las inquietudes, opiniones y temores de la gente no habían sido tenidas en cuenta. El personal del Banco, por otro lado, describió in extenso sus esfuerzos por informar y consultar a las personas afectadas, incluidos los residentes en la zona norte de Cartagena.

232. El PAD afirma que *"se realizaron reuniones de consulta pública en las comunidades que serían más afectadas por el proyecto: Arroyo de Piedra, Manzanillo del Mar, La Boquilla, Zona Sur Oriental y Punta Canoa. Las inquietudes de la comunidad fueron registradas y tenidas en cuenta en la preparación del Plan de Gestión Ambiental"*.[280] El PAD añade que *"quizás el resultado más importante del proceso de consulta fue la decisión de la Municipalidad de incluir un componente pequeño pero importante de abastecimiento de agua para las comunidades rurales al norte de Cartagena.* [281] La EA incluye afirmaciones similares[282] y descripciones de los talleres que tuvieron lugar en Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar durante el proceso de preparación de la EA.

233. El Panel observa que dos ONG locales - Fundación Vida y Fundación Jorge Artel - llevaron a cabo las consultas en el contexto de la preparación de la evaluación ambiental y la evaluación social, respectivamente. Como ya se indicó, la Gerencia afirma que las consultas realizadas por Jorge Artel tuvieron lugar entre el 9 y el 30 de marzo de 1999. No obstante, un documento obtenido por el Panel durante la investigación titulado *"Proyecto de Agua y Saneamiento de Cartagena, Informe de Negritudes"* de la Fundación Jorge Artel ostensiblemente fechado 1999 contiene referencias a reuniones y talleres con las comunidades en la zona norte en las fechas 9-30 de marzo de 2000, es decir después que la preparación del Proyecto se había completado y que el Préstamo del Proyecto había sido aprobado por

[277] OD 4.01, ¶. 20.
[278] OD 4.01, ¶. 21.
[279] OD 4.01, ¶ 21.
[280] PAD, pág. 96.
[281] PAD, pág. 97.
[282] Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999, págs. 89, 126.

el Directorio Ejecutivo. En todo caso este documento no hace referencia alguna a ninguna consulta realizada por la misma Fundación Jorge Artel en la misma área para los mismos fines exactamente un año antes. El Panel no recibió ninguna otra evidencia relativa a la consulta de 1999. **El Panel determina que durante la preparación del Proyecto se realizaron extensos esfuerzos de consulta con la gente de Cartagena, lo que está de acuerdo con la OD 4.01. Sin embargo, la OD 4.01 establece que estas consultas deben ser oportunas, significativas y relevantes para el diseño y ejecución del Proyecto. Esto es particularmente importante, en el caso de los afrocolombianos residentes en el área del emisario propuesto, quienes informaron al Panel que no fueron consultados con respecto a la ubicación del emisario sino más bien únicamente informados de su construcción y operación.**

234. **Estrategia de comunicación** La Gerencia afirma que ACUACAR implementó una estrategia de comunicación a pedido del Banco, entre 2001 y 2002, es decir con posterioridad a que el Préstamo fuera aprobado por el Directorio Ejecutivo del Banco. Como parte de esta estrategia, ACUACAR realizó una encuesta, de acuerdo con la cual *"el 79 por ciento de la población general de Cartagena apoya el proyecto y el 36 por ciento de las comunidades de la zona norte se opone al mismo"*.[283]

235. La Respuesta añade que tuvieron lugar distintos eventos y talleres, de los cuales el más importante fue *"un viaje de estudio para 23 líderes comunitarios, incluyendo representantes de las comunidades de la zona norte, a 6 emisarios similares en Colombia, Chile y Uruguay; y la participación de 23 actores claves, incluidos representantes comunitarios, en un curso internacional sobre la alternativa de los emisarios submarinos para las ciudades costeras en el Caribe, organizado por la OPS/OMS en Barbados"*. Este viaje de estudios tuvo lugar del 3 al 9 de septiembre de 2001.[284]

236. Para implementar la estrategia de comunicación, ACUACAR contrató a una empresa local Gran Publicidad Cia., para producir documentales, videos y brillantes folletos. El Panel considera que esta costosa estrategia puede haber funcionado bien con los beneficiarios urbanos de Cartagena, pero ha tenido escasa penetración en las comunidades afectadas que presentaron la Solicitud ante el Panel. El principal folleto cuesta alrededor de U$S 15 por unidad por lo que se imprimieron pocas copias y supuestamente no se vio ninguna en las aldeas afectadas. Puede haberse pasado por alto la estrategia de producir muchos volantes, carteles e historietas sencillas.

[283] Respuesta de la Gerencia, Anexo Ítem 8, pág. 36.
[284] Respuesta de la Gerencia, pág. 11.

237. Es de destacar que ACUACAR dispuso que una sección transversal de la sociedad inspeccionara emisarios existentes, similares al propuesto para Punta Canoa. Representantes de las tres aldeas afectadas visitaron emisarios en Valparaíso, Chile y en Montevideo. El Panel determina que esta es la mejor práctica. Lamentablemente, esta visita tuvo lugar con posterioridad a que el Proyecto hubiera sido diseñado y se hubiera decidido su ubicación, mientras que la **OD 4.01 requiere este tipo de interacción durante la preparación del Proyecto.**

238. El Panel se reunió con funcionarios de la Fundación Vida, que también está involucrada en la implementación de la estrategia de comunicación. Fundación Vida/Casa en Punta Canoa con una dotación de dos facilitadores a tiempo parcial aparentemente *ad honorem* que son de la aldea y que empezaron a trabajar en febrero de 2004. Informan mensualmente a Fundación Vida para ACUACAR. Son asistidos por 20 multiplicadores que reciben una capacitación básica de aproximadamente un día por mes y no son remunerados. Tienen unos pocos afiches explicativos y algunos documentos (si bien pocos aldeanos saben leer). No hay volantes para entregar a los visitantes. Ya que la mayoría de los pobladores tienen resquemores con respecto al Proyecto, la oficina de la Fundación Vida recibe pocos visitantes.

239. Calmar a una comunidad estresada será mucho más difícil que mantener buenas relaciones con una comunidad neutral preproyecto. El programa de comunicaciones de la Fundación Vida se inició hace más de un año para Punta Canoa y Manzanillo del Mar.[285] El Panel averiguó que Arroyo de Piedra está excluido de este programa. **Iniciar una estrategia de comunicaciones con las comunidades afectadas cinco años después de la evaluación es más caro y menos eficaz que iniciarla durante la preparación del proyecto, momento en que se lo hizo para los ciudadanos de Cartagena.**

240. Para ser eficaces, las comunicaciones y consultas deben comenzar lo antes posible, y desde ya a más tardar con la firma del préstamo. Esto permite una estrategia proactiva y preventiva, en lugar de defensiva, reactiva y curativa. Resulta extraño que Arroyo de Piedra haya sido excluido de la estrategia de comunicaciones. Esto debe ser rectificado lo antes posible.

241. En retrospectiva, hubiera sido mejor prevenir el stress y la consternación afrocolombiana en forma anticipada de dos maneras: construyendo canales eficaces y permanentes de comunicación en 1998 o antes y acordando beneficios netos sin ambigüedades como compensación por los

[285] (a) Fundación Vida Caribe, 2004 (agosto) Cuarto Informe de Avance: Plan de Gestión social: Emisario submarino de Cartagena. Cartagena, 1 vol. (vp). (b) Alcaldía Mayor de Cartagena DT y C, Abril de 2003. Selección de Consultores para el fortalecimiento de las organizaciones comunitarias localizadas en el área de influencia del proyecto de emisario submarino de Cartagena: Términos de Referencia 81 pp.

significativos impactos que amenazan a las comunidades afrocolombianas. La compensación por tolerar los impactos debería haber sido negociada en el mismo momento que los ciudadanos de Cartagena negociaban sus beneficios netos, y en todo caso mucho antes de que las minorías afrocolombianas se tornaran hostiles al proyecto. Las comunidades hicieron oír hace tiempo sus preocupaciones referidas al agua y al polvo. La provisión de tanques plásticos de bajo costo para recoger el agua de lluvia de los techos en los hogares que carecen de capacidad de almacenamiento hubiera sido un beneficio instantáneo. Cerrar las dos calles principales de Punta Canoa del extremo del camino con superficie bituminosa hubiera prevenido la queja principal por la presencia de polvo, podría haber aumentado los ingresos por turismo y reducido los costos de manipulación del pescado.

242. **Si bien debe destacarse que el Proyecto incluyó una estrategia de comunicación, el Panel observó que ésta no alcanzó a la mayoría de los miembros de las comunidades afectadas en la zona norte. Se agregó una estrategia de difusión demasiado tarde para que pudiera manejar eficazmente el trauma y el estrés de estas comunidades vinculados con el Proyecto. El Panel determina que las consultas y comunicaciones con las comunidades afrocolombianas en el área del emisario submarino no dieron cumplimiento a la OD 4.01.**

4.1. Consultas a las comunidades y disposición a pagar por servicios de agua

243. Los Solicitantes se quejan de que durante la fase de diseño y preparación del Proyecto tampoco fueron adecuadamente consultados en temas económicos tales como la disposición y capacidad de las comunidades -- particularmente en las áreas pobres de Punta Canoa y Manzanillo del Mar - para pagar los futuros servicios de agua y alcantarillado.

244. El Anexo 4 del PAD analiza extensamente el tema de la disposición a pagar (DAP) los servicios y describe los estudios que se realizaron en este sentido.[286] El Panel observa que en los estudios de DAP no se incluyeron a Punta Canoa y Manzanillo del Mar. En el momento de la evaluación, estas comunidades muy pobres contenían relativamente poco usuarios potenciales de los servicios. Si bien fueron incluidos en el Proyecto, no parecen haber sido incluidos en las encuestas de disposición a pagar. Durante la visita del Panel a estas comunidades, miembros de la comunidad en Punta Canoa indicaron que ni siquiera estaban seguros de que la comunidad sería conectada al sistema de alcantarillado, y en caso que lo fuera, no sabían quién financiaría las conexiones sanitarias individuales.[287] Además, los

[286] PAD, pág. 55. Para un extenso análisis de los estudios sobre disposición a pagar véase a continuación el Capítulo 4, sección 1.1.3.
[287] Véase también Evaluación Ambiental, Fundación Neotrópicos, 1999, pág. 8.

miembros de la comunidad señalaron que todavía no estaban seguros respecto de (a) si los servicios de abastecimiento de agua se proporcionarían hasta el frente o el interior de cada propiedad, (b) quién pagaría los costos de conexión al agua, y (c) si se colocarían tomas de agua en cada cuadra.

245. Para Punta Canoa, la cuestión de la disposición y capacidad para pagar apunta a los beneficios que el proyecto aportaría a esta comunidad pobre: abastecimiento de agua y alcantarillado. A octubre de 2004, los distribuidores privados de agua (en camiones) venden agua en Punta Canoa a $C100 los cinco litros. Esto representa U$S 7,776 por metro cúbico de agua. Si la comunidad de Punta Canoa, clasificada como perteneciente al estrato N° 1 (la población más pobre dentro del sistema) estuviera en la actualidad conectada al sistema de ACUACAR, estaría pagando el equivalente de U$S 0,33 por metro cúbico de agua. Aún si se incluye el costo del servicio de alcantarillado, el precio del metro cúbico de agua sería solamente U$S 0,52. Un acuerdo tarifario entre ACUACAR, el Distrito y la SSPD establece un subsidio cruzado entre los consumidores de mayores y menores ingresos. En diciembre de 2005, cuando este subsidio será reducido, el estrato N° 1 estará pagando alrededor de U$S 0,51 por metro cúbico de agua y U$S 0,80 si se incluye servicio de alcantarillado. Todos estos precios suponen un consumo promedio del hogar de unos 20 metros cúbicos de agua por mes, lo que es realista cuando existe una conexión a un sistema de distribución de agua segura. El sistema tarifario tiene en cuenta los costos fijos de brindar servicios de agua y alcantarillado: un hogar que consume sólo un metro cúbico de agua por mes –un escenario altamente improbable –pagaría U$S 2,13 por el agua o U$S 3,26 si está conectado al sistema de alcantarillado.

246. Resulta claro que actualmente, dispuestas o no dispuestas, las familias de Punta Canoa pagan un enorme precio por el agua potable, y este precio se reduciría sustancialmente si estuvieran conectadas al sistema de ACUACAR. No obstante, existe un supuesto general en el sentido de que una vez que las comunidades pobres se conectan al sistema, dejan de pagar sus facturas de agua. Para mediados de 2004 el índice de cobranza del *"estrato 1"* era del 78,1% y del *"estrato 2"* 92,5%; en comparación, el índice de cobranza del estrato comercial era del 82,7%. De acuerdo con ACUACAR, los consumidores con mayor nivel de mora (distintos del estrato 1) en general pertenecen a los estratos más altos.[288] Para mejorar los índices de cobranza de agua (y alcantarillado) en comunidades pobres tales como Punta Canoa y Manzanillo del Mar, ACUACAR colocará un medidor de agua al ingreso de la comunidad y facturará a la comunidad por el

[288] Dados los bajos índices de consumo y bajas facturas del Estrato 1, un índice de cobranza del 78,1% no representa una restricción financiera seria para ACUACAR. El índice de cobranza del Estrato 6 –el segmento más rico de la población –era del 89,8%, el índice de cobranza promedio a mediados de 2004 para todo ACUACAR era del 91,7%.

consumo de agua. Luego será responsabilidad de la comunidad cobrarle a cada uno de sus miembros.

247. La cuestión de capacidad de pagar se mantiene. El ingreso familiar promedio en Punta Canoa es supuestamente de unos U$S 2 por día, o alrededor de U$S 60 por mes. Si Punta Canoa estuviera conectada en la actualidad al sistema de distribución de agua de ACUACAR, cada hogar de Punta Canoa que consume 20 metros cúbicos de agua estaría pagando una factura mensual de agua de alrededor de U$S 7, monto que aumentará a unos U$S 9 en 2006 ya que se reducirán los subsidios cruzados entre estratos, considerando los niveles locales de ingresos. Estamos hablando de una factura costosa de pagar.

248. **El Panel reconoce que la conexión a la red de agua y alcantarillado es de la mayor importancia para las comunidades de la zona norte. Sin embargo, el Panel no pudo encontrar ninguna evidencia de que se hubiera realizado un proceso de consulta formal sobre todos los aspectos del agua y alcantarillado con la comunidad de Punta Canoa. El Panel dictamina que las encuestas de disposición a pagar no incluyeron a Punta Canoa (o Manzanillo) y que estas comunidades no fueron adecuadamente consultadas en los temas de disposición a pagar y tarifas de agua.**

CAPITULO CUATRO: CUMPLIMIENTO ECONOMICO

1. Evaluación económica

1.1 El análisis económico y el cumplimiento del OP 10.04

249. Los Solicitantes alegan que el Banco no dio cumplimiento al OP 10.04 sobre Evaluación Económica de Operaciones de Inversión porque, en su opinión, omitió *"estudiar de manera adecuada y efectiva las evaluaciones de riesgo ambiental e inversión económica del emisario y soluciones de saneamiento alternativas"*. [289] Los Solicitantes también se quejan porque, de acuerdo con el PAD, *"ACUACAR ha sido la fuente primaria de todos los datos del proyecto, incluidos los 'datos relativos a oferta y demanda del mercado, datos específicos del proyecto, datos integrales de costos e inversión, detalles de financiamiento del proyecto, retornos esperados y distorsiones del mercado"*. [290]

250. El OP 10.04: Evaluación Económica de Oportunidades de Inversión (septiembre de 1994) incluye las siguientes disposiciones: *"1. […]Para cada proyecto de inversión, el personal del Banco realizará un análisis económico para determinar si el proyecto crea más beneficios netos a la economía que otras opciones mutuamente excluyentes para el uso de los recursos en cuestión"* El Párrafo 2 define el ***Criterio de Aceptabilidad*** como sigue: *"para ser aceptable según los fundamentos económicos, un proyecto debe satisfacer dos condiciones: (a) el valor presente esperado de los beneficios netos del proyecto no debe ser negativo; y (b) el valor presente esperado de los beneficios netos del proyecto debe ser superior o igual al valor presente neto esperado de las alternativas mutuamente excluyentes del proyecto"*. La Nota 3 establece que *" ha sido práctica habitual calcular la tasa interna esperada de retorno económico (…)"*. El Párrafo 3 se refiere al *Análisis de* ***Alternativas*** como *"una de las características más importantes de un apropiado análisis del proyecto durante todo el ciclo del mismo"* agregando que *"para asegurar que el proyecto maximice el valor presente neto esperado, sujeto a restricciones financieras, institucionales y otras, el Banco y el Prestatario exploran diseños alternativos, mutuamente excluyentes (…)"*. El Párrafo 5 se refiere a la ***Sustentabilidad*** del proyecto propuesto y dispone que *"para obtener una seguridad razonable de que los beneficios del proyecto se materializarán según lo esperado y la solidez del proyecto con respecto a riesgos económicos, financieros, institucionales y ambientales (…)"*. Reconociendo que *"el análisis económico del proyecto se basa en ciertos eventos futuros y datos inexactos"*, el Párrafo 6 sobre ***Riesgos*** dispone que *"la evaluación económica del Banco considera las fuentes, magnitud y efectos de los riesgos asociados con el proyecto teniendo en cuenta el rango posible en los valores de las variables básicas y evaluando la solidez*

[289] Solicitud, pág. 29.
[290] Solicitud, pág. 27.

del resultado del proyecto en relación con los cambios en estos valores (…)". El Párrafo 7 sobre ***Pobreza*** añade que "*el análisis económico examina la congruencia del proyecto con la estrategia de reducción de la pobreza del Banco.*[291] *Si el proyecto estará incluido en el Programa de intervenciones focalizadas, el análisis considera los mecanismos de focalización en los pobres"*. Finalmente, el Párrafo 8 trata las ***Externalidades*** como sigue: *"un proyecto puede tener externalidades internas, transfronterizas o globales (…). La evaluación económica de los proyectos financiados por el Banco tiene en cuenta cualesquiera externalidades nacionales y transfronterizas (…)*".

251. La Gerencia responde que *"el amplio análisis económico realizado durante la preparación del proyecto da cumplimiento al OP 10.04. Incluyó el análisis de eficiencia en función de los costos en el FS y el subsiguiente análisis de costo-beneficio realizado por el equipo del Banco y los consultores"*. [292] Además, la Respuesta de la Gerencia indica que, además del personal del Banco, una firma consultora, Soluciones Integrales, realizó *"análisis económicos y financieros adicionales (…) para mejorar el diseño del proyecto y eliminar inversiones cuyo retorno estimado era negativo"*. La Respuesta explica que dicho análisis *"incluyó una discusión de los beneficios no pecuniarios, consideró el proyecto desde los aspectos financiero, económico y distributivo, evaluó los impactos sobre la pobreza y las externalidades, e incluyó un análisis de riesgo y sensibilidad"*. La Gerencia observa además que una evaluación del impacto fiscal neto *"afirmó que para el distrito de Cartagena el costo del proyecto sería significativo debido a futuros pagos importantes de servicio de la deuda. Se realizó un análisis de riesgo y los subproyectos con beneficios negativos se abandonaron o fueron rediseñados para mejorar el diseño del proyecto y aumentar tanto los beneficios económicos netos como la sustentabilidad"*.

252. En relación con *"las fuentes y la validez de los datos utilizados"* la Gerencia informa que *ACUACAR fue una fuente primaria de datos"* especialmente con respecto al análisis financiero. Los datos adicionales comprendieron *"(i) datos de costos de inversión del FS; (ii) un estudio de disposición a pagar encargado como parte de la preparación del proyecto, que involucró la recopilación de datos a través de una encuesta de hogares para derivar estimaciones de demanda independientes de las suministradas por ACUACAR; y (iii) precios sombra, reflejando distorsiones del mercado que fueron derivados por Soluciones Integrales*".[293]

[291] Véase la OD 4.15 sobre Reducción de la Pobreza.
[292] Todas las citas de este párrafo fueron tomadas de la Respuesta de la Gerencia, Anexo II, Informe del Panel de Inspección N° 29360, 22 de junio de 2004, págs. 42-43.
[293] Respuesta de la Gerencia, pág.44.

1.1.1 El Material del Documento de Evaluación del Proyecto

253. En los proyectos del Banco, normalmente se señala el cumplimiento del OP 10.04 en distintas partes clave del Documento de Evaluación de Proyecto (PAD), tales como aquellas referidas a la *Justificación del Proyecto* (Sección D del PAD) y el *Resumen del Análisis del Proyecto* (Sección E), así como en Anexos que resumen el Análisis Económico e incluyen un análisis cuantitativo de los beneficios netos y tasas de retorno esperados.

254. La Sección E del PAD de Cartagena: *Resumen del Análisis del Proyecto* contiene subrubros económicos y financieros separados que informan sobre los detalles de los análisis financieros y de costo beneficio efectuados. Así, hay estimaciones de valores netos presentes esperados (NPV) y tasas internas de retorno (IRR) incluyendo un análisis de probabilidad/riesgo, proyecciones financieras y un análisis de sensibilidad, y subsecciones significativas sobre los rubros *Institucional, Social y Ambiental.* El Anexo 4 del PAD, un resumen del *Análisis de Costo Beneficio* y el Anexo 5, *Evaluación Financiera de Entidades del Proyecto*[294] expanden estos análisis, mientras que otros anexos brindan alguna otra información relevante. La Sección F: *Sostenibilidad y Riesgos* explora distintos aspectos de riesgo: la subsección 3, sobre *Posibles aspectos controvertidos* analiza dos aspectos –(a) el uso de un emisario submarino como parte de un sistema de disposición y tratamiento de aguas residuales y (b) aumentos tarifarios (aquellos ya proyectados y autorizados para ACUACAR por la Comisión Reguladora del Agua (CRA) desde la privatización) y los necesarios, debido a la controversia para evitar aumentos tarifarios adicionales por encima de la autorización existente de la CRA.

255. La Parte 1 de la Sección del PAD, *Análisis resumido del Proyecto*, registra los siguientes indicadores económicos del análisis de costo beneficio efectuado:[295]

Tipo de indicador	**Total Proyecto**
Valor neto presente (miles de millones de pesos colombianos)	14
Tasa interna de retorno	16%
Relación costo beneficio (BCR)	1,17
Impacto fiscal (miles de millones de pesos colombianos)	48

Los primeros tres indicadores sugieren un proyecto que satisface el primero de los dos criterios de aceptabilidad del párrafo 1 del OP 10.04.[296] El

[294] Este Anexo se analiza en el capítulo anterior sobre evaluación financiera.
[295] PAD, pág. 15

El cuarto indicador, un impacto fiscal negativo de Col.$ 48 mil millones, se *"debe a los grandes subsidios de capital para la infraestructura de recolección y tratamiento de aguas residuales. Si bien el impacto fiscal global es negativo, en realidad el Gobierno Central se está beneficiando con el proyecto, y la mayoría de los costos del mismo está siendo soportada por el Distrito de Cartagena. El análisis distributivo muestra que los consumidores serán los que ganarán especialmente con la implementación del proyecto. El proyecto también beneficiará sustancialmente a ACUACAR, en especial el subcomponente de abastecimiento de agua generará ingresos incrementales sustanciales"*.[297] Volveremos al tema de la distribución de costos y beneficios más abajo, en la discusión del Anexo 4 del PAD.

256. La Sección E señala que la factibilidad económica del Proyecto en general *"fue determinada evaluando todos los subproyectos de infraestructura, que representan más del 88 por ciento de los costos totales del proyecto"*.[298] Se dice que la mayoría pero no todos los subproyectos son económicamente viables. En el abastecimiento de agua, debido a esto se abandonaron dos subproyectos (en Falda de la Popa y Zonas de Invasión); el proyecto en Zona de Norte fue abandonado porque era rentable y por lo tanto podía ser fácilmente financiado en forma privada por ACUACAR y dos otros proyectos (en el Pozón y Plan Barrios) debían ser rediseñados o abandonados. Dos de los subproyectos de recolección de aguas residuales (en El Pozón y Paseo Bolívar) no alcanzaron la tasa interna de retorno de corte (IRR) del 12%, pero se encontraban en vecindarios muy pobres y se argumentó que podía existir una justificación social para incluirlos debido a que *"la disposición a pagar por servicios de alcantarillado sólo captura en forma parcial los beneficios ambientales y de salud pública relacionados con este servicio"*.[299] En consecuencia, se recomendó que fueran rediseñados para asegurar su viabilidad. Dado que el análisis de riesgos sugiere una relación inversa entre la viabilidad económica de los subproyectos y sus perfiles de riesgo, se recomendó que los proyectos con una tasa interna de retorno del 12% o menos fueran rediseñados, para reducir sus riesgos.[300]

257. La Parte 2 de la Sección E del PAD resume el análisis financiero. La Sección advierte que el éxito financiero del proyecto, en función de la oportuna provisión de financiamiento de contrapartida y cobertura del

---

[296] OP 10.04: *"para ser aceptable según los fundamentos económicos, un proyecto debe satisfacer dos condiciones: (a) el valor presente esperado de los beneficios netos del proyecto no debe ser negativo; y (b) el valor presente esperado de los beneficios netos del proyecto debe ser superior o igual al valor presente neto esperado de alternativas mutuamente excluyentes del proyecto"*.

[297] PAD, pág.16.

[298] PAD, pág. 15. La Parte 2 de la Sección E del PAD resume el análisis financiero, que se considera en la Sección X de este informe.

[299] PAD, pág. 15.

[300] PAD, pág. 16.

servicio de la deuda, depende en gran medida de la capacidad del Distrito para mejorar los índices de recaudación de impuestos así como de la estabilidad del tipo de cambio. El análisis financiero y el rol del tipo de cambio en las proyecciones han sido abordados más adelante en el Informe del Panel.

258. La Parte 3 de la Sección E del PAD analiza la selección y el análisis de alternativas. Este tema fue planteado específicamente en la Solicitud y se lo considera por separado en la sección sobre la evaluación económica de alternativas.

259. La Sección F del PAD se refiere a *Sostenibilidad y Riesgos* y observa las distintas medidas que se tomarán para mitigar el riesgo, tanto en relación con el desempeño e independencia operativa de ACUACAR como en cuanto a la capacidad del Distrito para proveer el financiamiento de contrapartida y pagar el servicio de la deuda de manera oportuna. [301] También afirma que *"las consultas con distintos actores sociales reducirán el riesgo de objeciones a la opción seleccionada para reducir la contaminación del agua en la ciudad"*.[302] En la Parte 2, aparece una tabla de siete Riesgos Críticos con una calificación de cada riesgo, para agregarlos finalmente en una calificación general de *riesgo modesto.* [303] La tabla también resume distintas medidas de minimización del riesgo.

260. La Parte 3 de la Sección F analiza los *Posibles Aspectos Controversiales* e identifica los temas, el uso de un emisario submarino como parte de un sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales, sugiriendo que *"puede causar alguna controversia debido a la falta de comprensión de la tecnología"*,[304] y el aumento planificado de tarifas. Se reconoce que *"el aumento tarifario anual autorizado es un tema polémico y ACUACAR considera que se hará más y más difícil generar los ingresos correspondientes"*. El PAD señala además que no hay aumentos tarifarios planificados como parte del Proyecto propuesto y afirma que *"la potencial controversia fue la razón para evitar aumentos tarifarios adicionales, por encima de la autorización existente de la CRA. Como resultado, el financiamiento adicional será ahora pagado a través del gobierno nacional y municipal mediante una política implícita que subsidiará las inversiones en el tratamiento de aguas residuales"*. [305]

[301] Véase el Capítulo 5 que sigue sobre Cumplimiento y Supervisión Financieros.
[302] PAD, pág. 24.
[303] PAD, pág. 25. De los siete *"riesgos críticos"*, uno es calificado como riesgo negligible, tres son riesgos modestos y dos *("los consumidores no están dispuestos a pagar por servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado"* y *"mayores costos debido a devaluación de la moneda y tasa de interés superiores a los proyectados")* se califican como riesgos sustanciales.
[304] PAD, pág. 26.
[305] PAD, pág. 26.

261. **Esta sección del PAD también cita los niveles tarifarios promedio y los aumentos proyectados de los mismos. Sin embargo, estos promedios no brindan información sobre los efectos diferenciales en diferentes grupos de la población. Esto es relevante ya que se trata de un tema con alguna significancia potencial, particularmente cuando se consideran los grupos más pobres.** En sus proyecciones financieras del Anexo 5, el PAD observa que *"en el escenario del caso de base, estamos suponiendo en forma conservadora lo siguiente: (i) aumento real en la tarifa promedio del 7%, 4% y 0,9% por año en 1999, 2000 y 2001 respectivamente, pero casi un 90% de aumento para los clientes de las categorías 1 y 2 (siguiendo los lineamientos de la Ley Nacional de Tarifas)"*. [306] Esto hace sorprendente la omisión de los efectos diferenciales de las tarifas.

262. **El Panel observa, sin embargo, que existe poca discusión de los cargos de conexión para acceder a los nuevos servicios de agua y alcantarillado, si bien son potencialmente controversiales y podrían influir en el desempeño económico del Proyecto, particularmente en relación con los consumidores más pobres, según lo confirma la experiencia previa del Banco.**

1.1.2 Análisis de costo beneficio

263. El Anexo 4 resume el análisis de costo beneficio y dice que la conclusión derivada de *"un detallado análisis financiero, económico y distributivo, perfeccionado mediante análisis de riesgo y sensibilidad"* es que el Proyecto es *"económica y financieramente viable una vez que algunos de los componentes del proyecto sean rediseñados o bien descartados del programa de inversión"*. El análisis de costo beneficio se usó para medir: *"(i) la viabilidad financiera y económica de los proyectos de inversión que serán parcialmente financiados por el Banco; (ii) el impacto distributivo de dichos subproyectos; y (iii) el perfil de riesgo de cada subproyecto"*. [307]

264. El PAD afirma que entre los pasos que se cubrieron en el análisis de costo beneficio pueden mencionarse: especificación del escenario "con" proyecto (es decir, incluidas *"las inversiones propuestas y sus metas asociadas")* y el escenario "sin proyecto" ("*mantenimiento a lo largo del tiempo de los actuales niveles de cobertura")* para cada subproyecto – y su proyección hasta que ocurra el pleno impacto de los subproyectos; identificación de los componentes del proyecto; realización de estudios de disposición a pagar; análisis de los beneficios de los proyectos de abastecimiento de agua; y preparación de análisis económicos y financieros de los subproyectos de

[306] PAD, Anexo 5, pág. 69.
[307] PAD, pág. 50.

abastecimiento de agua, recolección y tratamiento de aguas residuales.[308] El PAD observa que los componentes de infraestructura evaluados representan el 88 por ciento del costo total del proyecto. **El Panel dictamina que no se ofrece descripción o explicación en relación con el 12 por ciento restante.**

265. Así, para identificar los costos y beneficios incrementales de cada subproyecto se formularon escenarios "con" y "sin" proyecto para cada uno de ellos, que se proyectaron a 30 años, *"es decir, durante el período de implementación y hasta obtener el pleno impacto de los subproyectos"*. [309] Sin embargo, el Informe Final del Estudio de Análisis de Costo Beneficio de Soluciones Integrales (SI CBA), que proveyó partes significativas de los datos de referencia para el análisis de costo beneficio del PAD, dice que *"el horizonte de análisis del proyecto es de 20 años de operación,"*[310] y para evaluar los subproyectos de tratamiento de aguas residuales y recolección de aguas residuales se usaron períodos de 21 y 25 años respectivamente.[311] Luego se descontaron los flujos de fondos del PAD[312] a una tasa del 12 por ciento, estimada como sustituto del costo de capital de Colombia, a fin de estimar los valores presentes y las tasas de retorno de los subproyectos.

266. Entre los beneficios estimados de los subproyectos de abastecimiento de agua se mencionan *"la eliminación del racionamiento y los suministros intermitentes y la expansión de la cobertura del servicio"*. Los beneficios de los subproyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales comprenden una reducción en los niveles de contaminación del agua por medio de la expansión de la cobertura del servicio *"las mejores condiciones ambientales y de higiene que resultarán de aumentar la cobertura del abastecimiento de agua y alcantarillado se traducirán en mejores condiciones de higiene lo que permitirá reducir la mortalidad y la incidencia de las enfermedades transmisibles por el agua").* No obstante, de acuerdo con el PAD, si bien las mejores condiciones ambientales contribuyen a la recuperación de las playas, mejoran las actividades

[308] PAD, pág. 50.
[309] PAD, pág. 50.
[310] *Análisis Costo -Beneficio del Proyecto de Alcantarillado y Manejo Ambiental de Cartagena,* Jorge Ducci, Soluciones Integrales S.A., octubre de 1998. Parte I, pág. 14. Nota: documento denominado SI CBA en lo sucesivo.
[311] La extensión del horizonte temporal puede tener algún efecto limitado en el sentido de aumentar el valor presente de los beneficios netos –dado que los principales costos de inversión se producen al comienzo del proyecto, de modo que en años posteriores, aparte del posible reemplazo de algún equipo, los costos serían principalmente de Operación y Mantenimiento y continuarían fluyendo los beneficios completos, si bien sumamente descontados en los últimos años.
[312] *Descontar* es el proceso por el cual los valores de los efectos futuros se ajustan para hacerlos comparables con los valores colocados en los costos y beneficios corrientes, dado que un monto determinado de futuros costos o beneficios vale menos que el mismo monto experimentado hoy.

turísticas y otros usos del agua y aumentan las actividades recreativas, *"no se realiza ningún esfuerzo para cuantificar dichos beneficios"*.[313]

267. El PAD observa que el Proyecto es evaluado desde varios puntos de vista. (a) Un punto de vista financiero: *"se evalúa la viabilidad financiera de cada subproyecto midiendo sus flujos de costos y beneficios a precios de mercado. Bajo una perspectiva financiera, se suponen beneficios iguales al flujo estimado de fondos financieros"*. Pero se observa que *"debido a la particular estructura financiera de este proyecto, una parte muy importante de las inversiones está efectivamente subsidiada";* (b) un punto de vista económico: *"la viabilidad económica consiste en determinar los flujos de costos y beneficios en precios sombra o económicos"*. Y se dice que esto importa *particularmente debido a los beneficios ambientales intangibles del proyecto"*. Aquí, *"se suponen beneficios iguales a la disposición a pagar (DAP) por los servicios de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales de cada hogar beneficiario"*. No obstante, *"ya que no se realizaron estudios de DAP para los subproyectos de abastecimiento de agua, puesto que fueron agregados al proyecto en una etapa posterior, se supuso en general que las tarifas corrientes de agua reflejan la disposición a pagar de los clientes"*. (Volveremos a este tema más adelante). Y se explica que para obtener los valores para el análisis económico *"el flujo de costos financieros se transforma en costos económicos mediante el uso de factores de conversión"*.[314] Tercero, el proyecto es evaluado (c) desde un punto de vista distributivo *"el análisis distributivo identifica los ganadores y perdedores entre los distintos grupos que tienen intereses en el proyecto (…)"*. También se dice que *"el análisis de riesgo y sensibilidad aumenta la precisión de los análisis financiero y económico al incorporar la incertidumbre en el análisis del proyecto"*.

268. El Anexo 4, Parte III *(Supuestos)*, establece las fuentes de datos y los supuestos empleados en los análisis. Observa que ACUACAR fue la fuente primaria de datos *"en relación con la oferta y demanda del mercado, específicos del proyecto, datos amplios de costos e inversión, detalles de financiamiento del proyecto, retornos financieros esperados y distorsiones del mercado"*.[315] Estos datos incluyen los niveles de cobertura. **Sin embargo, no se hace ninguna referencia a que el Banco haya realizado verificaciones de la validez y confiabilidad de estos datos, si bien constituían los elementos esenciales de base de los análisis. El Panel determina que, aún si no hubiera sido factible examinar y validar estos datos en todas sus partes, el PAD debería haber considerado el tema de la confiabilidad de los datos como parte del cumplimiento del OP 10.04.**

[313] PAD, pág. 51. El PAD argumenta asimismo que *"los beneficios adicionales que no fueron incluidos en el análisis comprenden una generación temporaria pero significativa de empleo durante la implementación del proyecto"*.
[314] Todas las citas de este párrafo provienen del PAD, pág. 51.
[315] PAD, pág. 51.

269. El PAD también afirma que en abril de 1998, se realizó una encuesta de disposición a pagar por medio de consultores, en relación con la recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales en diferentes áreas de intervención. [316] Como ya se señaló, no se repitió el mismo proceso en relación con el abastecimiento de agua. El PAD concluye que dado que el gobierno subsidia casi todas las inversiones, sus *"costos financieros efectivos son negligibles"*. [317]

270. El PAD observa que el *"agua facturada a las conexiones con medidor se basa en el volumen de agua facturado multiplicado por la tarifa de agua promedio. El alcantarillado facturado se supone igual al volumen de aguas residuales dado por el número de conexiones y la tarifa promedio para los grupos de ingreso apropiados"*. **El PAD no explica si la facturación del agua tuvo en cuenta la estructura tarifaria con seis niveles para los diferentes estratos.** En todos los escenarios, se supuso un índice de cobranza constante del 85% (Como se observa en el Capítulo Cinco de este informe *"durante los primeros seis meses de 2004 el índice de cobranza fue del 91,71%, una importante mejora respecto del índice del 85,2% logrado en 2002 y 2003").* [318] Se supuso un cambio de los niveles y estructuras tarifarias entre 1998 y 2001 en el escenario "con" proyecto, mientras que la sensibilidad de la demanda a los cambios de precio (la *elasticidad de precios)* fue estimada en -0,28 y a los cambios en el ingreso (*elasticidad de ingresos)* el 0,41. [319] Además, *"se supone que la introducción del tratamiento de aguas residuales no conducirá al establecimiento de una tarifa separada para dicho tratamiento"*. [320] Esto lleva a la anomalía de que en el análisis financiero no existen beneficios correspondientes.

271. La Tabla 1 del Anexo IV, Parte IV presenta los *Resultados del Análisis Financiero (excluyendo subsidios de inversión)*

Tabla 1: Resultados del análisis financiero (excluyendo subsidios de inversión)

	Valor neto presente (Col.$ millones), precios de abril de 1998			
Proyecto	**Beneficios**	**Costos**	**Beneficios netos**	**Tasa interna de retorno**
San José de los Campanos	2.121	2.432	(311)	11%
El Pozón - Villa Estrella	2.412	8.678	(6.266)	1%
La Boquilla	714	1.719	(1.006)	4%
Crespo - El Oro	1.337	392	945	39%
Paseo Bolívar	180	839	(660)	0%
Zona Suroccidental	1.101	2.154	(1.053)	5%
Zona Suroriental	1.403	2.585	(1.182)	5%

[316] Presumiblemente esta es la encuesta descripta en el informe SI CBA de octubre de 1998.
[317] PAD, pág. 51.
[318] Véase el Capítulo Cinco, ¶ 388 más adelante.
[319] Lo que implica que un aumento de precio del 10 por ciento conduciría a una caída del 2,8 por ciento de la demanda.
[320] PAD, pág. 52.

Recolección de aguas residuales	**9.266**	**18.799**	**(9.533)**	**4%**
(a) Tratamiento de aguas resid.	**0**	**64.291**	**(64.291)**	**n.a**
Mejora del sistema	11.198	10.658	540	13%
Expansión El Pozón	2.803	3.159	(356)	11%
Expansión Falda de la Popa	369	2.013	(1.645)	n.a.
Expansión Plan Barrios	240	323	(83)	9%
Expansión Zona Suroriental	723	502	222	17%
Expansión Zonas de Invasión	519	1.140	(621)	4%
Zona Norte	28.702	6.579	22.122	38%
(b) Suministro de agua	**44.554**	**24.376**	**20.178**	**18%**
(c) TOTAL	**53.820**	**109.829**	**(56.009)**	**3%**

Fuente: PAD, Anexo 4, Tabla 1, pág. 54.

272. La Tabla 1 sugiere que todos los subproyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales, con la excepción de un proyecto de recolección en Crespo-El Oro tienen beneficios insuficientes para que las inversiones se justifiquen sobre bases financieras. Pero el PAD dice que cuando se tienen en cuenta los subsidios a la inversión todos los subproyectos generan retornos financieros positivos excepto, por supuesto, el subproyecto de tratamiento de aguas residuales. [321]

273. En el caso del agua, el proyecto de mejora del sistema (que, entre otras cosas, apunta a eliminar el racionamiento y el suministro intermitente) aparece como financieramente viable (tasa interna de retorno del 13%) sobre la base de los ingresos anticipados a través del crecimiento resultante del consumo. Sin embargo, la Tabla 1 sugiere que inclusive después de *"marcados aumentos de la tarifa real especialmente para los clientes más pobres"* asociado con un cambio en los subsidios cruzados (como se señaló, los clientes de los estratos 1 y 2 deberían pagar tarifas 90% más altas entre 1998 y 2001). Sólo uno de los subproyectos de expansión del abastecimiento de agua –el de la Zona Suroriental– es financieramente viable. No obstante, también se dice que *"el subproyecto "Zona Norte" es altamente beneficioso debido a los grandes beneficios que genera dado el futuro desarrollo de esta área, resultante en la construcción de residencias acomodadas y la construcción de hoteles para responder al desarrollo del turismo (este último beneficio no ha sido cuantificado). Además, el proyecto beneficiará a los hogares de tres comunidades pobres de esta área. Como resultado, los beneficios netos son muy elevados y la tasa de interna de retorno de este subproyecto es del 38 por ciento"*. [322]

1.1.3 Viabilidad económica y disposición a pagar

274. El PAD observa que la viabilidad económica de cada subproyecto se evaluó después de convertir los flujos de fondos financieros en flujos de fondos

[321] PAD, pág. 53.
[322] PAD, pág. 53.

económicos mediante el uso de factores de conversión y de estimaciones de disposición a pagar (DAP) que incluyeron *"los valores de uso y no uso de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado"*. Estos flujos fueron después descontados al 12 por ciento.

275. Los factores de conversión fueron aplicados para *"eliminar las distorsiones de mercado creadas por impuestos, tarifas y subsidios, sumar una prima sobre la moneda extranjera en los componentes transables de cada insumo y dar cuenta de cualquier cambio en los precios internos que podría producirse como resultado del proyecto"*. [323] Se observa que *"todos los costos económicos de los insumos del proyecto son inferiores a los costos de mercado debido a los altos impuestos y aranceles cobrados en Colombia que compensan el impacto de la prima sobre la moneda extranjera"*. [324]

276. Los datos de *valuación contingente* (es decir valuación hipotética) de las encuestas de disposición a pagar[325] por mejores servicios de alcantarillado fueron usados (i) *"para capturar el valor de no uso de los servicios de disposición de aguas residuales (...)";* y (ii) *"para estudiar el valor percibido de los servicios de alcantarillado en relación con sus precios corrientes"*. [326]

277. El PAD indica que se realizaron encuestas separadas de DAP: (a) para la recolección de aguas residuales mejorada; y (b) para los mejores servicios de tratamiento de aguas residuales, a fin de reflejar las diferencias en las áreas a ser afectadas por estos dos elementos del proyecto. En (a) se realizaron encuestas de recolección de aguas residuales con 500 hogares de los Distritos de Campanos, El Pozón, La Boquilla y Zona Suroccidental. Las estimaciones de DAP para las otras tres áreas del proyecto (Crespo, Paseo Bolívar y Zona Suroriental) *"se tomaron de las localidades encuestadas más similares a estas áreas del proyecto"*. El estudio de costo beneficio de Soluciones Integrales, que informa sobre estas encuestas, explica que esto se debió a cambios en el proyecto: *"las tres subcuencas en las cuales no se hizo encuesta fueron incorporadas al programa con posterioridad a la ejecución del trabajo de terreno. Para la determinación de la DAP ellas fueron asimiladas a la subcuenca de El Pozón."*[327]

278. El estudio de DAP de la recolección y tratamiento de aguas residuales se realizó con 500 hogares de la ciudad de Cartagena *"ya que este subproyecto*

[323] PAD, pág. 54.
[324] PAD, pág. 54.
[325] El estudio SI CBA describe (traducción al inglés, pág. 12): *"Esta metodología basa su análisis en el desarrollo de un cuidadoso proceso de entrevistas a los beneficiarios del proyecto, con el objeto de obtener de ellos una disposición a pagar por el mismo. Siguiendo la teoría económica, esta disposición a pagar declarada, en condiciones hipotéticas (o contingente), constituye entonces la medida de los beneficios del proyecto."*
[326] PAD, pág. 55.
[327] SI CBA (traducción al inglés), Parte II, nota al pie 13, pág. 17.

beneficiará a la población total de la ciudad".[328] Los resultados de las encuestas se resumen en la Tabla 3 del Anexo 4, que se reproduce a continuación.

Tabla 3: Disposición absoluta y relativa a pagar por servicios de Agua y Alcantarillado

Barrio	DAP (C$/hogar/mes)	DAP/ Factura corriente	DAP como % del ingreso
Recolección de aguas residuales			
San José de los Campanos	20.230	2,87	4,8%
El Pozón	15.900	2,77	5,7%
La Boquilla	14.570	2,76	4,9%
Zona Suroccidental	20.210	3,24	5,2%
(d) Tratamiento de aguas residuales	9.227	0,33	1,0%

Fuente: PAD, Tabla 3, Anexo 4, pág. 56.

279. Las estimaciones de DAP de la Tabla 3 provienen del estudio SI CBA, que en la Parte II utiliza un proceso conocido como "transferencia de beneficios" en el cual se usó una ecuación de DAP estimada tomada de una encuesta realizada en un *"estudio del Banco Interamericano de Desarrollo sobre la parte de la ciudad que drena hacia la Bahía,"*[329] para ajustar las DAP estimadas para los vecindarios de la Bahía[330] mediante la estimación del valor promedio de cada variable independiente de la ecuación para cada proyecto a ser evaluado en los barrios de la Ciénaga.[331] El estudio CBA sugiere, sin embargo, que un intento de validar el uso del proceso de transferencia de beneficios del estudio de la Bahía *"parecería corroborar lo apreciado en los grupos focales y algunas entrevistas en profundidad según lo cual, efectivamente, habría una menor disposición a pagar por alcantarillado en los barrios de la Ciénaga, y posiblemente que la aplicación simple del método de transferencia tiene una validez limitada. […] una de las conclusiones centrales de dichos grupos focales fue que NO parece existir una preocupación tan destacada por el tema del alcantarillado en estos barrios en comparación con barrios de similar nivel socioeconómico en la cuenca de la Bahía. Se aprecia una mayor deficiencia relativa en varios servicios, incluyendo el agua, luz y recolección de basuras*."[332] Continúa proponiendo, sin embargo, varias razones por las que las estimaciones de DAP para La Ciénaga podrían estar subestimadas. Globalmente concluye que "*probablemente la utilización directa de los valores* [es decir, aquellos de la Tabla N° 3.2, citada en la Tabla 3] *que*

[328] PAD, pág. 55.
[329] Estudio SI CBA (traducción al inglés, pág. 12).
[330] Promedio de $Col 15750 por hogar por mes - U$S 12,83 al cambio de septiembre de 1997.
[331] Estudio SI CBA, pág. 16.
[332] Estudio SI CBA, pág.20.

representan una simple transferencia entre los beneficios estimados en los barrios de la Bahía, a los de la Ciénaga, sobrestima la verdadera disposición a pagar por las obras [p.21] (…). Se propone por ello que para efectos de evaluación económica de las obras, se adopte como caso base las cifras […] y como examen a nivel de sensibilidad se consideren cifras inferiores en un 23%."[333]

280. La Tabla 3 del PAD sugiere que la DAP promedio para la recolección de aguas residuales varía entre Col.$ 14570 y Col.$ 20230 por hogar por mes (U$S 8,89 a U$S 12,35 al tipo de cambio usado en el PAD). La tercera columna de la Tabla estima la DAP en alrededor del triple de la factura actual, e indica que esto también representa alrededor del 5% del ingreso promedio. Una comparación entre las cifras del PAD de la DAP del hogar como porcentaje del ingreso y las cifras correspondientes que pueden obtenerse del SI CBA sugieren, sin embargo, que cada una de las cifras del CBA es 0,7% superior a las del PAD, con valores comprendidos en el rango del 5,5% al 6,4% del ingreso, en comparación con el 4,8% al 5,7% del PAD.[334]

281. El PAD comenta que alrededor del 5% del ingreso promedio parece un porcentaje elevado y reconoce que indicaría la urgente necesidad sentida respecto de los proyectos de alcantarillado en los barrios pobres. *"Es probable que debido a las encuestas separadas, los hogares tiendan a no considerar sus restricciones presupuestarias y en consecuencia haber sobreestimado su DAP general para abastecimiento de agua, recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales"*. Promete que estos *"muy elevados niveles"* de DAP serán comprobados en mayor detalle en el análisis de sensibilidad.[335] **El Panel observa, sin embargo, que el análisis de sensibilidad del PAD no informa sobre el nivel de respuesta de los valores netos presentes frente a variaciones en la DAP.**

282. Una revisión del uso de los métodos de valuación contingente en el análisis de proyectos en el Banco Interamericano de Desarrollo[336] publicado el año anterior al PAD cita varias "Estimaciones por valuación contingente de Disposición a Pagar por Alcantarillado y Drenaje Local". En su Tabla 1, se citan datos de ingresos mensuales y DAP media para nueve de trece proyectos en cuatro países, incluyendo el proyecto del BID en Cartagena (CO-0227). En promedio, los hogares estaban dispuestos a pagar el tres por ciento de sus ingresos mensuales para contar con servicios de drenaje y alcantarillado, mientras que los valores para los proyectos individuales

[333] Estudio SI CBA, pág. 21.
[334] DAP/ingreso cifras calculadas de SI CBA, Parte II, Cuadro 3.2, pág. 18
[335] PAD, pág. 56.
[336] Ardila, S, Quirogar, R and W J Vaughan (1998), *A Review of the Use of Contingent Valuation Methods in Project Analysis at the Inter-American Development Bank*, Washington, DC., Diciembre de 1998 No. ENV-126: http://www.iadb.org/sds/doc/ENV126e.pdf

oscilaban entre el 2,6% y el 7,7% (el valor citado en el proyecto Cartagena del BID era del 6,7%). Esto sugiere que los porcentajes que aparecen en la Tabla 3 del PAD podrían encontrarse en el extremo elevado de la experiencia.

283. La estimación de la Tabla 3 de la DAP mensual del hogar para el tratamiento de aguas residuales de Col.$ 9227 (U$S 5,63) proviene de la Parte I del SI CBA, que afirma que *"representa un 2,3% del ingreso familiar mensual declarado."*[337] Sin embargo, en una oración confusa el PAD sugiere que la DAP[338] es el 2,3% del ingreso promedio. El CBA sugiere que Col.$ 9227 *"se considera razonable"*. No es claro porque el PAD sugiere sólo el 1%.

284. El SI CBA explica cómo se desarrolló la estimación de la DAP para el tratamiento de las aguas residuales, mediante la aplicación de métodos de estimación econométrica a *"datos recopilados usando encuestas a una muestra representativa de 500 jefes de hogares de la ciudad de Cartagena, Colombia, efectuadas entre el 18 y 27 de abril de 1998."*[339] Con una población de casi 135000 hogar en Cartagena en 1998, esto representa una muestra de menos del 0,4%. *"El análisis preliminar de la información demostró, sin embargo, que hay un potencial sesgo de representación en los datos. […] al tabular el número de hogares conectados a la red de agua, según el estrato socioeconómico al que pertenecen, se aprecia una significativa divergencia con los registros de Aguas de Cartagena S.A. y otros antecedentes disponibles a nivel de ciudad."* En consecuencia, *"La muestra subrepresenta de manera importante el número de casos en los estratos 1, 2 y 6, y sobrerepresenta los estratos 3 y 4."* Para evitar estimaciones sesgadas *"se ha decidido corregir a posteriori la muestra de modo de asegurar la representatividad adecuadamente balanceada de la misma."* El estudio sugiere correctamente que *"No es inusual que en muestras relativamente pequeñas con respecto a la población haya discrepancias importantes en la distribución de variables individuales."* [340] Vale la pena señalar, no obstante, que el estudio de los beneficios de la mejor calidad anticipada por los residentes de Cartagena usuarios de la playa,[341] analizado a continuación, empleó una muestra significativamente mayor de 1200 residentes de Cartagena.

285. En el SI CBA, la encuesta y la estimación econométrica referida al tratamiento mejorado de las aguas residuales fueron diseñadas para capturar los beneficios percibidos por los residentes de la ciudad: *"[…] se presume*

[337] Estudio SI CBA, Resumen Ejecutivo (traducción al inglés), pág. iii. Véase también la Tabla 17, pág. 93 en la Parte I del original en castellano.
[338] La Disposición a Pagar es igual a un tercio del valor de la factura corriente.
[339] Estudio SI CBA, Parte I, pág. 41.
[340] Estudio SI CBA, págs. 42-43.
[341] Ana María Ibañez, Nancy Lozano García and Kenneth McConnell, *The Benefits of Improving Water Quality in Cartagena Bay*, Colombia, Sept. 1998.

que se miden todos aquellos beneficios que son correctamente percibidos por la población residente de Cartagena y […] incluyen rigurosamente tanto beneficios asociados a permitir usos recreacionales de la Bahía y la Ciénaga, como a reducciones de riesgos de salud asociados al consumo de productos del mar y a eliminar molestias asociadas a malos olores (por muerte de peces). […] el énfasis del análisis se hace en relación con los mejoramientos asociados al saneamiento de la Ciénaga." [342]

286. El SI CBA explica después que las estimaciones de DAP no cubren todos los beneficios que podrían esperarse de las obras de tratamiento de las aguas residuales: *"Por lo anterior no se consideran en este estudio los potenciales beneficios que reciben los turistas colombianos que visitan la ciudad así como los potenciales beneficios para la economía colombiana que se generarían por una mayor afluencia de turistas extranjeros. Por otra parte no se considera tampoco el efecto del proyecto sobre las actividades comerciales asociadas a la pesca o explotación de estos recursos naturales."*[343]

287. Con mucho menos claridad, el PAD dice que *"otros beneficios resultantes de las mejores condiciones ambientales que contribuirán a la recuperación de playas, a la expansión de las actividades turísticas y otros usos del agua, y aumento de las actividades recreativas no han sido cuantificados. Los estudios preliminares muestran que estos beneficios pueden ser sustancialmente* (sic)". [344] Hace referencia al estudio Ibañez et al. en cuanto a los beneficios de la mejor calidad del agua en la Bahía de Cartagena, observando que *"usando un método de costo de viaje, los beneficios anuales de la mejor calidad del agua para los usuarios de las playas se estimaron en U$S 969.000"*. [345] Este último estudio, sin embargo, se refiere únicamente a los beneficios experimentados por los usuarios de las playas que son residentes de Cartagena – y no se aclara en el PAD que es probable que estos beneficios se superpongan parcialmente con los estimados en el estudio de disposición a pagar de SI CBA en Cartagena.

288. **Sin embargo, el Panel determina que el PAD no intentó realizar estimaciones ulteriores –necesariamente aproximadas –de los mayores beneficios turísticos y recreativos que probablemente estarían asociados con el proyecto, lo que resulta sorprendente dada la reconocida importancia del turismo para la economía de Cartagena.**

[342] Estudio SI CBA, Parte I, pág. 21.
[343] SI CBA, págs.21-22.
[344] PAD, pág. 56.
[345] Ana Maria Ibañez, Nancy Lozano García y Kenneth McConnell, *The Benefits of Improving Water Quality in Cartagena Bay*, Colombia, Sept. 1998. El estudio utiliza dos métodos para estimar la DAP, el método del costo de viaje y un método de valuación contingente: *"Así estimaciones moderadas de cada método enmarcan el [valor presente de] los beneficios del agua mejorada entre cinco y diez millones de dólares"*, pág. 20 [en lo sucesivo "el estudio Ibañez et al."]. El primer valor proviene del método de valuación contingente y el segundo del enfoque de costo de viaje.

289. **El PAD observa que el turismo es la principal fuente de ingresos de la ciudad y cita la cifra de 700.000 visitantes anuales y la generación de ingresos estimados de U$S 315 millones. El Panel determina que el Banco debería haber considerado estos beneficios para ser congruente con la OD 10.04, que indica que: *"la evaluación económica de los proyectos financiados por el Banco tiene en cuenta cualesquiera externalidades internas y transfronterizas".*** Posiblemente podrían haberse intentado dichas estimaciones usando un *"enfoque de transferencia de beneficios"* (análogo al utilizado en la Parte II del SI CBA, véase más abajo) y apoyándose en otros estudios existentes de Colombia u otros lugares.

290. El PAD indica que no se realizaron estudios de DAP para el abastecimiento de agua *"ya que fueron agregados al proyecto en una etapa posterior […]".*[346] En consecuencia, *"para el mejor abastecimiento de agua, se ha supuesto que la disposición a pagar de los clientes existentes es igual a los mayores ingresos financieros debido al mayor consumo mensual al eliminarse el racionamiento".*[347] Además, *"para la expansión de los servicios de abastecimiento de agua en los barrios pobres, se utilizan como referencia los niveles de consumo de agua de otros barrios pobres y se multiplica por los niveles tarifarios promedio para los grupos de menores ingresos".* [348] Este enfoque, es decir valuar el mayor consumo de agua y la confiabilidad a la par de la tarifa, es notablemente diferente de las estimaciones de la DAP para la mejor recolección de aguas residuales (Tabla 3 anterior) donde se valoró la DAP en aproximadamente el triple del valor de la factura corriente. El PAD no explica porque se juzgó razonable suponer que la tarifa cobrada a un grupo/estrato particular reflejaría de manera apropiada el beneficio esperado/disposición a pagar por mejores suministros de agua, ni tampoco discute las circunstancias en las cuales podría esperarse que este enfoque conduzca a una sub o sobreestimación. Además, como se ha señalado, los niveles tarifarios mismos cambiaron de manera importante durante un período temprano del proyecto, con importantes aumentos para los grupos más pobres. **Dado que el Banco y otros organismos internacionales han llevado a cabo o patrocinado numerosos estudios de disposición a pagar por agua y de tarifas de agua,[349] el Panel esperaba que el análisis económico del PAD se**

---

[346] PAD, pág. 51.

[347] Anteriormente en el PAD (pág. 16), también se sugiere que para los subproyectos de abastecimiento de agua *"se estima que los beneficios económicos están reflejados por las actuales tarifas de agua, que se ajustan según el impacto de precios sombra"*.

[348] PAD, pág. 56.

[349] Véase, por ejemplo, Foster, V, Gomez-Lobo, A y J Halpern (2000), 'Designing Direct Subsidies for Water and Sanitation Services - Panama: A Case Study**,'** *Policy Research Working Paper 2344*, The World Bank. http://rru.worldbank.org/Documents/PapersLinks/32.pdf; Walker, I, Ordoñez, F y P Serrano (2000), 'Pricing, Subsidies and the Poor - Demand for Improved Water Services in Central America - http://rru.worldbank.org/Documents/PapersLinks/433.pdf. Véase también el IADB citado anteriormente:

apoyara explícitamente en esta experiencia comentándola, a fin de explicar y validar el enfoque adoptado para valuar los beneficios de los mejores servicios de agua. El Panel observa que esto no ocurre con el análisis económico.

291. La Tabla 4 del Anexo 4 del PAD presenta los resultados del análisis económico. Estos resultados provienen de convertir los flujos financieros de la Tabla 1, a través de la introducción de las estimaciones de DAP (que se esperaría eleven el valor de los beneficios a los que son aplicados) y mediante el uso de factores de conversión (precios sombra), que están en el rango de cero a menos de uno.[350] Se observa que *"Todos los costos económicos de los insumos del proyecto son inferiores a los costos de mercado debido a las altos impuestos y aranceles cobrados en Colombia que compensan el impacto de la prima sobre la moneda extranjera"*.[351] Los resultados del análisis económico descontados al 12% *"mejoran las estimaciones financieras de manera significativa"*.[352] Sin embargo, esto ocurre de manera no uniforme, lo que no tiene una explicación clara. Una comparación entre los beneficios financieros presentados en la Tabla 1 y los beneficios económicos indicados en la Tabla 4, muestra que para los subproyectos de recolección de aguas residuales las razones entre los valores económicos y los financieros están en el rango de 1,1 a 3,9, si bien las razones entre la DAP y la factura corriente en la Tabla 3 están únicamente en el rango de 2,8 a 3,2. Aun cuando pueden existir razones sólidas para estas grandes diferencias, no se ofrece una explicación. En los subproyectos de abastecimiento de agua, donde se supone que las tarifas del agua reflejan la DAP, las relaciones entre los flujos económicos y los financieros están entre 0,9 y 1,4[353] sobre lo que nuevamente no se hace comentario.

Tabla 4: Resultados del análisis económico

	Valor neto presente ($Col millones), a precios de abril de 1998			
Proyecto	**Beneficios**	**Costos**	**Beneficios netos**	**Tasa interna de retorno**
San José de los Campanos	2.404	2.198	6	12%
El Pozón - Villa Estrella	6.130	7.073	(943)	10%
La Boquilla	1.970	1.437	533	16%
Crespo - El Oro	5.056	695	4.360	171%
Paseo Bolívar	487	670	(182)	8%
Zona Suroccidental	2.500	1.785	715	17%
Zona Suroriental	5.502	2.104	3.398	32%

Ardila, S, Quirogar, R y W J Vaughan (1998), *A Review of the Use of Contingent Valuation Methods in Project Analysis at the Inter-American Development Bank*, Washington, DC., diciembre de 1998 No. ENV-126: http://www.iadb.org/sds/doc/ENV126e.pdf.

[350] Véase PAD, Anexo 2, Tabla 2: *Factores de conversión*, pág. 55 y el comentario (pág. 54) que *"El factor de conversión estándar fue calculado a 0,92"*. Los factores de conversión se desarrollaron en el SI CBA.

[351] PAD, pág. 54.

[352] PAD, pág. 57.

[353] Como podría esperarse este es un rango mucho más estrecho que en el caso de la recolección de aguas residuales.

Recolección de aguas resid.	**24.051**	**16.163**	**7.888**	**16%**
Tratamiento de aguas resid.	**56.620**	**52.633**	**3.988**	**15%**
Mejora del sistema	11.483	10.533	950	14%
Expansión El Pozón	2.656	3.048	(483)	9%
Expansión Falda de la Popa	337	1.490	(1.152)	n.a.
Expansión Plan Barrios	220	292	(73)	8%
Expansión Zona Suroriental	662	557	103	15%
Expansión Zonas de Invasión	706	904	(432)	4%
Zona Norte	25.548	9.516	16.031	45%
Abastecimiento de agua	**14.929**	**13.015**	**1.915**	**15%***
TOTAL	**95.601**	**81.811**	**13.790**	**16%***

Nota: * excluye proyectos de abastecimiento de agua en Falda de la Popa, las Zonas de Invasión y Zona Norte y ajustes en subproyecto de mejora del sistema.

Fuente: PAD, Anexo 4, Tabla 4, pág. 57.

292. Para los subproyectos de tratamiento de aguas residuales, la Tabla 4 sugiere que si bien los beneficios económicos netos son más elevados que los beneficios financieros netos, dos de los proyectos (El Pozón y Paseo Bolívar) tuvieron tasas internas de retorno que están por debajo de la tasa de corte del 12%. Sin embargo, el PAD afirma que son *"muy razonables para proyectos de recolección de aguas residuales, especialmente teniendo en cuenta que atienden a las poblaciones más pobres de Cartagena"*, si bien no se explica porque sería razonable esperar que un análisis de costo beneficio social de un proyecto de aguas residuales sea económicamente inviable. El PAD continúa sugiriendo la posibilidad (más razonable) de que los beneficios efectivos hayan sido subestimados debido a que no se hayan valuado todas las externalidades de la recolección de las aguas residuales. Sin embargo, recomienda *"que estos dos proyectos sean rediseñados para asegurar que generarán un flujo de fondos suficiente"*.[354] El proyecto de tratamiento de aguas residuales tiene beneficios netos positivos y una tasa interna de retorno del 15%, bien por encima de la tasa de corte.

293. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las estimaciones de los valores presentes descontados de los beneficios netos y las tasas internas de retorno (IRR) de los subproyectos de recolección de aguas residuales de la Tabla 4 del PAD y las estimaciones anteriores dadas en las Tablas 4.1 a 4.7 de la Parte II del SI CBA. Por ejemplo, mientras que en el PAD cinco de los siete subproyectos (más de dos tercios) tienen beneficios netos positivos, sólo dos de los siete (menos de un tercio) en el SI CBA tiene beneficios netos positivos. En correspondencia, mientras que en el PAD las IRR van del 8% al 171%, siendo cinco mayores o iguales a la tasa de corte del 12%, las IRR en el CBA van del 3% al 49%, existiendo sólo dos que superan el 12%. Las estimaciones del PAD y del CBA están ambas descontadas al 12%, si bien difieren los períodos de tiempo: los escenarios del PAD están proyectados para 30 años, mientras que los del SI CBA tienen 21 años de duración.

[354] PAD, pág. 58.

294. En la Tabla 4 del PAD, el proyecto de tratamiento de aguas residuales arroja un beneficio neto positivo de casi $ 4.000 millones y una IRR del 15%. No obstante, existen diferencias significativas entre estas estimaciones y la estimación anterior dada en el SI CBA. En términos de los resultados generales, mientras que el PAD muestra beneficios netos de casi Col.$4.000 millones y una IRR del 15%, el SI CBA muestra cifras correspondientes de Col.$ 27.000 millones con una IRR del 18%. La principal diferencia se encuentra en la brecha de Col.$ 20.000 millones en beneficios: la estimación de beneficios del PAD es de Col.$ 56.600 millones mientras que la del CBA es más de un tercio mayor, con Col.$ 76.700 millones.[355] Ambos informes descontaron flujos al 12%, si bien el CBA considera flujos durante 25 años, entre 1999 y 2024,[356] mientras que el PAD supone 30 años. Ambos usaron la estimación de DAP de Col.$ 9.227 por hogar por mes que fue desarrollada en el ejercicio de valuación contingente del CBA. Temas similares a los planteados surgen en relación con las estimaciones realizadas para los subproyectos de recolección de aguas residuales – pero la diferencia clave en este caso es que los beneficios netos y la IRR son mucho más *bajos* en el PAD que en el SI CBA.

295. El texto del PAD dice que el proyecto de "mejora del sistema" de abastecimiento de agua genera un beneficio neto positivo de Col.$ 910 millones (a pesar de que la Tabla 4 en realidad muestra Col.$ 950 millones, que es la diferencia entre los beneficios y los costos) y una tasa interna de retorno del 14%, por encima de la tasa de corte del 12%. Excepto para el proyecto de la Zona Suroriental, los subproyectos de abastecimiento de agua no producen beneficios netos positivos y por lo tanto arrojan tasas internas de retorno inferiores al 12%. El PAD sugiere que estos subproyectos deficitarios sean rediseñados o bien "*suprimidos del actual proyecto*"[357] El subproyecto de la Zona Norte fue suprimido del proyecto debido a "*la necesidad de reducir su escala*" y a que su alta rentabilidad significaba que podía ser fácilmente financiado por ACUACAR en forma privada.

296. La Tabla 4 también indica que el proyecto en su totalidad, ahora excluyendo los proyectos de abastecimiento de agua en Falda de la Popa, las Zonas de Invasión y la Zona Norte y con los ajustes en el subproyecto de mejora del sistema, arrojan beneficios netos de Col.$ 13.800 millones y una tasa interna de retorno del 16%, bien por encima de la tasa de corte del 12%.

---

[355] "*El valor señalado, convertido a precio social aplicando el factor de conversión estándar de 0,915, se aplicó a la totalidad de las familias residentes en Cartagena, las que alcanzan en 1998 a unas 135.000 y creciendo a una tasa del 2,18% por año. Así, en valor presente estos beneficios, contabilizados entre el 2004 y el 2024 y descontando al 12%, alcanzaron a Col.$ 76.700 millones*." (Estudio SI CBA, Resumen Ejecutivo, pág. iii).

[356] Estudio SI CBA, Parte I, pág. 27.

[357] PAD, pág. 57.

1.1.4 Distribución de beneficios

297. El análisis de la distribución de los beneficios del proyecto se aborda brevemente en la sección VI del Anexo 4 del PAD, *Análisis Distributivo.* Incluye la Tabla 5 que aparece a continuación:

Tabla 5: Distribución de beneficios

Proyecto	**Valor neto presente (Col.$ millones), a precios de abril de 1998**						
	Consumi-dores	**Gobierno Central**	**Distrito de Cartagena**	**Acuacar**	**Mano de obra**	**Otros**	**Total**
San José de los Campanos	117	383	(1.354)	1.213	192	41	594
El Pozón	3.316	(611)	(6.531)	677	687	11	(2.450)
La Boquilla	918	(29)	(1.195)	495	127	6	323
Crespo - El Oro	3.111	460	118	1.497	31	34	5.251
Paseo Bolívar	241	(63)	(635)	75	65	0	(317)
Zona Suroccidental	1.154	(83)	(1.563)	398	167	6	80
Zona Suroriental	3.438	(149)	(1.919)	759	201	4	2.335
Recolección de aguas residuales	**12.297**	**(91)**	**(13.079)**	**5.115**	**1.470**	**103**	**5.814**
Tratamiento de aguas residuales	**56.620**	**848**	**(52.965)**	**0**	**4.164**	**0**	**8.668**
Mejora del sistema	285	6.008	3.655	7.064	652	249	17.914
Expansión El Pozón	(1.107)	5.114	898	2.621	210	63	7.799
Expansión Plan Barrios	(95)	438	69	215	21	5	652
Expansión Zona Suroriental	(286)	1.292	221	702	31	17	1.979
Abastecimiento de agua	**(1.201)**	**12.570**	**4.827**	**10.847**	**772**	**342**	**28.158**
TOTAL	**67.716**	**13.327**	**(61.216)**	**15.962**	**6.405**	**446**	**42.640**

Fuente: PAD, Anexo IV, Parte VI, Tabla 5, pág. 59.

298. La Sección VI está destinada a identificar *"quién se beneficia y quién paga los costos de los subproyectos"*. El análisis determina que *"los grandes ganadores son los clientes de ACUACAR, pero también ACUACAR y otros accionistas que realizan beneficios en la forma de pagos de dividendos…"* (Véase la línea inferior de la Tabla 5). Los beneficios para los consumidores se explican como sigue: *"resultan externalidades de consumo de los precios efectivamente cobrados y de la DAP para servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado. Las externalidades de consumo para el total de los proyectos son positivas y se estiman en Col.$ 68.000 millones"*.[358] La primera columna de la Tabla 5, "Consumidores", sugiere que si bien logran beneficios de los proyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales, pierden con tres de los proyectos de expansión del abastecimiento de agua. No obstante, las razones de la disparidad no se analizan. Puede ser que una parte de las pérdidas en estos tres proyectos y algunas de las diferencias entre los flujos de beneficios financieros y económicos en las Tablas 1 y 4 se expliquen por costos de

[358] PAD, pág. 58.

conexión. Durante el proceso de revisión interna del borrador del PAD, un par revisor comentó que *"será importante saber cómo se manejarán los cargos de conexión ya que los beneficios ambientales para el barrio dependen directamente de un alto nivel de conexión (del actual nivel del 65% a un 90% al terminar el proyecto)"*[359] Sin embargo, como ya se observó, parece haber poca discusión de los costos de conexión a los nuevos servicios de agua y alcantarillado en el PAD (excepto por un componente de *"apoyo para saneamiento básico domiciliario en La Boquilla"* [360], asociado con el programa de manejo social). **El Panel determina que este es un tema potencialmente importante para los consumidores y la Empresa, y mucho puede depender de cómo sea abordado, en particular en relación con los consumidores más pobres, según lo confirma la experiencia previa del Banco.** [361]

299. En relación con otros actores, *"el impacto fiscal neto para el Distrito de Cartagena será muy negativo con casi Col.$ 61.000 millones"* (principalmente a través de los pagos del servicio de la deuda vinculados con el reembolso del préstamo del Banco Mundial), mientras que el gobierno central experimenta un impacto fiscal neto positivo de Col.$ 13.000 millones debido al impuesto a la renta generado. Los proyectos de alcantarillado son un *"drenaje de recursos gubernamentales"* [362] debido a los subsidios de capital, mientras que los restantes proyectos de abastecimiento de agua generan mayores ingresos impositivos para compensar sus subsidios. Mientras que la ganancia de ACUACAR es de Col.$ 16.000 millones, sus trabajadores también ganan Col.$ 6.000 millones a través de primas salariales.

1.1.5 Análisis del impacto sobre la pobreza

300. El análisis de impacto sobre la pobreza de la Sección VII del Anexo 4 del PAD, que *"mide qué proporción de los beneficios para los consumidores corresponden a consumidores pobres"* es abordado en la Tabla 6 y ocho líneas de texto. El PAD dice que los datos sobre ingreso recogidos en las encuestas de DAP[363] hicieron *"imposible calcular con algún grado de exactitud el impacto del proyecto sobre los pobres."* **El Panel encuentra que esta es una omisión sorprendente, en un proyecto explícitamente destinado a mejorar los servicios de agua y alcantarillado para la**

[359] Legajo del Proyecto.
[360] En el Componente G del proyecto, como parte del programa de manejo social (véase PAD, pág. 8, 21 y 43), que beneficiaría a unas 500 familias indigentes (estrato 1) de la Zona Norte y alrededor de la Ciénaga.
[361] Véase por ejemplo, van den Berg, C y Katakura, Y (1999), 'Winners and Losers in Argentina's Water Utility Reform: An Analytical Economic and Financial Framework,' World Bank: http://poverty.worldbank.org/files/15061_argentina_winners_losers.pdf
[362] PAD, pág. 58.
[363] Que, de todas formas, no cubrieron los "servicios mejorados de agua y expansión del abastecimiento de agua en los barrios más pobres" (PAD, pág. 56).

población más pobre de la ciudad[364] y donde—al igual que en el caso de muchos proyectos que pueden beneficiar a los pobres—puesto que existe la posibilidad de que algunos de los pobres ganen mientras que otros pierdan, la 'exactitud' puede importar. Volveremos a este punto en la discusión sobre Reducción de la Pobreza en la Sección 4.3 que sigue.

1.1.6 Análisis de Sensibilidad y de Riesgo

301. La sección VIII del Anexo 4 del PAD describe el análisis de sensibilidad y de riesgo. Informa que dicho análisis *"definió las principales variables de riesgo siguientes: sobrecostos de inversión, demoras en el proyecto, cambios en las pérdidas de agua, productividad laboral, eficiencia de cobranza y la disposición a pagar por servicios nuevos o mejorados."* El PAD dice después que *"La mayoría de estas variables están mayormente fuera del control de la gerencia,[365] con la excepción de la disposición a pagar por el acceso o la mejora de los servicios de agua y alcantarillado que se basa en las preferencias de los consumidores y mayormente está fuera del control de la gerencia."*[366] Más adelante, la Tabla 7 que lleva por título *Variables de Riesgo y su impacto y significancia del riesgo* nombra y describe siete variables, de las cuales sólo tres están incluidas en la lista anterior de 'principales variables de riesgo'. Dice después que *"El análisis de riesgo recalculó los resultados del análisis financiero y económico mediante el cambio simultáneo de todas estas variables de riesgo usando el software Crystal Ball".*[367]

302. Sin embargo, no resulta claro si estas 'variables principales de riesgo' incluyen todas las diez variables superpuestas que surgen de las seis 'principales variables de riesgo' listadas en el texto y las siete 'variables de riesgo' de la Tabla 7. El PAD es de poca utilidad en este punto ya que únicamente establece las distribuciones de probabilidades y los rangos usados para cinco de las variables. **No existe una razón obvia por la que esto no se hizo para las variables restantes y resulta imposible para el lector tener una imagen cabal de los procedimientos, fundamentos subyacentes y resultados del análisis de sensibilidad y de riesgo.** Por ejemplo, ya se señaló que el PAD comentaba sobre los *"muy elevados niveles"* de la DAP por servicios de alcantarillado y afirmaba que serían puestos a prueba en más detalle en el análisis de sensibilidad.[368] Sin embargo, si bien en el PAD se registra que para la DAP respecto de los servicios de alcantarillado se usó una distribución normal con un desvío

[364] Véase PAD, pág. 2
[365] Presumiblemente un error, ya que la Tabla 7 indica que la mayoría de ellas están *bajo* el control de la gerencia.
[366] PAD, pág. 60.
[367] Esto es apropiado para permitir la realización de un análisis de Monte Carlo, obteniéndose las distribuciones de los valores netos presentes.
[368] PAD, pág. 56

estándar del 20 por ciento, el análisis no menciona la sensibilidad de los valores netos presentes frente a variaciones en la DAP. Y, si bien el OP 10.04 dice que *"el análisis estima los valores críticos de las variables clave (es decir, el valor que debe asumir cada variable para reducir el valor neto presente del proyecto a cero) [...]"* el análisis de sensibilidad económica no los menciona. La presentación del análisis de sensibilidad y riesgo en esta parte del PAD se desluce en comparación con la presentación correspondiente más detallada de la Evaluación Financiera (Anexo 5 y Apéndice 3) que —entre otros detalles— sí presenta valores críticos. **Desde la perspectiva del Panel, por lo tanto, el análisis de sensibilidad y de riesgo del PAD es inadecuado con arreglo a las disposiciones del OP 10.04 relativas a riesgo.**

303. Los resultados del análisis de riesgo económico, en términos de la probabilidad de valores netos presentes positivos y sus medias, aparecen en la Tabla 8. El PAD comenta que *"los proyectos que resultaron ser inviables tienen altos perfiles de riesgo, mientras que los proyectos que son económicamente viables en general tienen perfiles de riesgo bajos."*[369] En el caso de los proyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales, los tres proyectos con tasas internas de retorno inferiores a la tasa de corte del 12% —Campanos, El Pozón y Paseo Bolívar— también presentan bajas probabilidades de generar beneficios netos positivos, mientras que los otros tienen probabilidades de hacerlo en el rango del 60% al 100%.[370] *"No obstante, el proyecto de tratamiento de aguas residuales tiene una tasa de retorno suficiente, sin embargo el riesgo involucrado en este proyecto es sustancial."*[371]

1.1.7 Conclusiones del Resumen del Análisis de Costo Beneficio (CBA)[372]

304. El resumen del análisis del costo beneficio del PAD llega a la conclusión de que *"el proyecto de Cartagena se presenta como suficientemente sólido si los subproyectos inviables son rediseñados o suprimidos del proyecto. Los subproyectos de expansión del abastecimiento de agua –con la excepción del de la Zona Suroriental –no pueden justificarse sobre bases económicas y no deberían ser emprendidos en su forma actual"*. Y, a pesar de sus beneficios sanitarios y ambientales posiblemente sustanciales en los barrios pobres *"que no son capturados en la 'disposición a pagar de los hogares individuales"* recomienda que los *"proyectos actualmente inviables de recolección de aguas residuales así como el subproyecto de San José de los Campanos que enfrenta un perfil de riesgo más elevado sean rediseñados para asegurar su sostenibilidad a largo plazo"*.

[369] PAD, pág. 61
[370] Presentado en Tabla 8, PAD, pág. 61
[371] PAD, pág. 61
[372] PAD, págs. 61-62.

305. Se afirma que *"todos los demás subproyectos generarán beneficios netos sustanciales a la sociedad […]"*, y se argumenta que todos los actores principales *"recibirán beneficios cuando los subproyectos sean implementados"*. No obstante, el PAD comenta que existen claras diferencias entre los patrones de impacto fiscal de los proyectos de alcantarillado y de abastecimiento de agua: *"Los subproyectos de abastecimiento de agua presentan un impacto fiscal neto positivo, mientras que los proyectos de alcantarillado producen un impacto fiscal negativo. El impacto fiscal total del proyecto es negativo en Col.$ 48.000 millones. No obstante, la distribución de estos beneficios es desigual, beneficiándose el gobierno central con ingresos positivos adicionales con un beneficio neto positivo total de Col.$ 13.000 millones, mientras que el impacto sobre el Distrito de Cartagena será negativo en casi Col.$ 6.000 millones"*.[373]

306. La evaluación del Anexo 4 es una curiosa mezcla de sofisticación y descuido. Se han utilizado métodos modernos y sofisticados de análisis, incluidas estimaciones por valuación contingente de la DAP y enfoques de Monte Carlo en los análisis de sensibilidad y riesgo. Sin embargo envía señales (por ejemplo fallos en el texto, inconsistencias y errores tipográficos) de haber sido escrito en forma rápida o descuidada. El hecho de que, en relación con las encuestas de DAP para recolección de aguas residuales, el estudio de costo beneficio SI dice que *"Las tres subcuencas en las cuales no se hizo encuesta fueron incorporadas al programa con posterioridad a la ejecución del trabajo de campo,"*[374] mientras que los estudios DAP no fueron realizados para los proyectos de abastecimiento de agua *"ya que fueron agregados al proyecto en fecha posterior […]"*, [375] y el hecho de que los valores de IRR, NPV, costos y beneficios de algunos de los proyectos difieren entre el informe SI CBA de octubre de 1998 y el PAD de junio de 1999 sugieren un proyecto en rápida evolución, con cambios significativos en el período anterior al PAD. En parte esto puede haber sido impulsado por el tercer objetivo de desarrollo del proyecto, *"mejorar la sustentabilidad de los servicios de agua y alcantarillado en Cartagena aprovechando el apoyo del Banco para apuntalar el modelo de participación del sector privado (PSP) del que ACUACAR fue pionero […], frente a la posibilidad de interferencia política"*. [376]

307. **Desde la perspectiva del Panel, si bien la evaluación económica subyacente puede haberse realizado en forma competente y, en general, con arreglo al OP 10.04, partes del material en Anexo 4 no se presentan ni explican en el PAD con suficiente claridad, transparencia y consistencia para *demostrar* este cumplimiento. Esto importa ya que las explicaciones parciales o confusas en el PAD ponen en riesgo la**

[373] PAD, pág. 62.
[374] Estudio SI CBA, Parte II, nota 13, pág. 17.
[375] PAD, pág. 51.
[376] Objetivo de Desarrollo del Proyecto (iii), PAD, pág. 2.

apropiada comunicación y confirmación a los actores de la naturaleza y solidez de los procesos de evaluación que los procedimientos operacionales del Banco como el OP 10.04 promueven y requieren. Esto podría ser importante para un proyecto que reconocidamente tiene aspectos controvertidos. [377]

2 La evaluación económica de alternativas

308. Los Solicitantes alegan que el Banco no dio cumplimiento al OP 10.04 sobre Evaluación Económica de Operaciones de Inversión porque no "*examinó adecuada y eficazmente las evaluaciones de inversión económica y riesgo ambiental del emisario y las soluciones de saneamiento alternativas*". [378] La Solicitud afirma que el Banco aprobó un análisis económico de alternativas "inadecuado"[379] mientras que el análisis de las opciones diferentes del emisario se basaron en cifras de costos "*no realistas*" o "*sospechosas*" "*que efectivamente inflaron sus* [los de otras alternativas] *costos en comparación con los del sistema de emisario elegido*". En opinión de los Solicitantes esto sucedió respecto del uso de lagunas de oxidación para tratamiento anterior al vertido del efluente en el mar, ya que los precios de la tierra necesaria para implementar esta solución fueron considerados "*prohibitivamente costosos*". [380] Los Solicitantes se quejan además de que una "*alternativa ecológicamente sustentable y ventajosa en lo económico*", la combinación de lagunas de tratamiento biológico e irrigación de manglares con el efluente tratado no fue considerada en la EA. [381]

309. Entre otros, los Solicitantes citan un informe emitido por la Contraloría de Cartagena, de acuerdo con el cual se recomendaba una "*reconsideración de soluciones alternativas para los problemas de saneamiento de la ciudad, especialmente aquellos que prevén el reuso del agua*". [382] Se refieren además a los "*hallazgos de la Comisión del Emisario designada en 2000*" que "*criticó fuertemente la evaluación económica y ambiental de las alternativas al emisario submarino*". [383]

[377] Véase PAD, Sección F.3, sobre *Posibles aspectos controvertidos*, identificados allí como inquietudes relativas al uso de un emisario submarino y temor respecto de aumento de tarifas.
[378] Solicitud, pág 29.
[379] Solicitud, pág. 25.
[380] Solicitud, pág. 14. Los Solicitantes afirman que el valor de la tierra donde estarían ubicadas las lagunas fue estimado en 60 millones de pesos/hectárea mientras que los profesionales de las asociaciones inmobiliarias locales consideraron que 10 millones/hectárea era un precio más apropiado para esta tierra.
[381] Solicitud, pág. 14.
[382] Solicitud, pág. 30.
[383] Solicitud, pág. 30.

310. La Gerencia considera que *"el amplio análisis económico realizado durante la presentación del proyecto da cumplimiento al OP 10.04"*.[384] También afirma que el análisis de alternativas incluido en el FS es *"exhaustivo y sólido y da cumplimiento a la OD 4.01"* ya que todas las alternativas fueron evaluadas desde el punto de vista económico (así como técnico, ambiental y social) y *"…los costos iniciales de inversión, costos de operación y mantenimiento y ocupación de la tierra"* estuvieron entre los principales criterios de comparación. La Respuesta afirma que el FS analizó *"seis alternativas de disposición de aguas residuales combinando diferentes niveles de tratamiento y sitios de disposición final (…) sobre una base de eficiencia en función de los costos (entre otros criterios, incluyendo criterios técnicos, ambientales y sociales)"*. Este análisis *"concluyó que el costo del valor neto presente del emisario era alrededor de U$S 35 millones menos que la mejor alternativa, aplicación terrestre y alrededor de U$S 60 millones menos que las lagunas"*. En relación con la ubicación del emisario, la Gerencia afirma que el emisario submarino *"fue entonces analizado en forma ulterior para determinar la ubicación óptima en base a criterios económicos así como ambientales"*.

2.1. El PAD y las alternativas

311. Como ya se indicó, el OP 10.04: Evaluación Económica de Oportunidades de Inversión (septiembre de 1994) incluye la siguiente disposición: *"Párrafo 3 **Alternativas** La consideración de alternativas es una de las características más importantes de un adecuado análisis de proyecto durante todo el ciclo del proyecto. Para asegurar que el proyecto maximiza el valor neto presente esperado, sujeto a restricciones financieras, institucionales y otras, el Banco y el Prestatario exploran diseños alternativos, mutuamente excluyentes. El diseño del proyecto se compara con otros diseños que incluyen diferencias en aspectos tan importantes como elección de beneficiarios, tipos de productos y servicios, tecnología de producción, ubicación, fecha de comienzo y secuenciamiento de componentes. También se compara el proyecto con la alternativa de su no realización"*.

312. En relación con el requisito de comparación con la alternativa de ausencia del proyecto, el PAD observa en su sección *Justificación del Proyecto* que al evaluar las opciones para continuar el apoyo del Banco al sector de agua y alcantarillado de Cartagena, *"consideramos la posibilidad de dar por terminado el apoyo al sector, considerando el hecho de que el anterior proyecto del Banco […] había tenido éxito al atraer a un operador privado para gerenciar y operar el sistema"*. Sin embargo, se decidió que la participación del Banco *"reforzaría la credibilidad del modelo de empresa de capital mixto (público y privado) cuando cualquier forma de PSP, especialmente en el sector de agua está aún bajo escrutinio público.*

[384] Todas las citas de este párrafo provienen de la Respuesta de la Gerencia.

Además, las negociaciones de ACUACAR con la CFI para que ésta financiara una parte del programa de inversión no llegaron a buen puerto, debido a la estructura de propiedad de ACUACAR, es decir la participación del 50% del sector público". [385]

313. El PAD también explica los antecedentes de la decisión, indicando que a la luz de su experiencia de éxito mixto en anteriores proyectos de agua y alcantarillado en Colombia para la realización de importantes reformas institucionales en paralelo con programas de inversión física, "*el equipo del proyecto impulsó fuertemente la creación de ACUACAR, una empresa de capital mixto, durante la segunda mitad del anterior proyecto del Banco, apuntalándolo en la perspectiva de financiamiento adicional del Banco para el sector de agua y alcantarillado de Cartagena bajo la operación propuesta".*[386]

314. El PAD también indica que la alternativa de apoyo financiero general al programa de inversión de ACUACAR *"fue rechazada ya que ACUACAR puede lograr una plena recuperación de costos en sus inversiones en rehabilitación y extensión del abastecimiento de agua en barrios acomodados y áreas hoteleras".* En cambio, afirma que el apoyo financiero del proyecto *"está destinado a aquellos para los que es difícil lograr una plena recuperación de costos, verbigracia redes de alcantarillado para barrios pobres alrededor de La Ciénaga, sistemas de conducción, tratamiento y disposición de aguas residuales".* [387]

315. De acuerdo con el PAD, se identificó y analizó un amplio conjunto de alternativas para el proyecto,[388] entre las cuales *"la descarga del efluente tratado en la Ciénaga resultó sumamente costosa dado que el tratamiento antes de dicho vertido debería incluir la remoción de nutrientes".* También se dice que *"el reuso de las aguas residuales para irrigación no es actualmente factible en la región de Cartagena dada la ausencia de áreas apropiadas para recibir los volúmenes totales de aguas residuales durante la estación seca así como la de lluvias",* sugiriendo además que el proyecto no excluye futuras iniciativas de reuso parcial de las aguas residuales y que *"los sistemas de conducción y emisario submarino bien podrían acomodarse a dichas iniciativas en el futuro".* [389] El PAD sostiene que *"todas las alternativas fueron evaluadas desde las perspectivas técnica, económica, ambiental y social"* concluyendo que la comparación de alternativas indicó que *"la disposición de todas las aguas residuales en el*

[385] PAD, pág. 11.
[386] PAD, pág. 12. En la pág. 13 el PAD sugiere que debido a la interferencia política y el incumplimiento de compromisos por parte del sector público, *"una de las condiciones del proyecto específicamente requiere que las autoridades del Distrito mantengan la participación del sector privado en la provisión de servicios de agua y alcantarillado en Cartagena".*
[387] PAD, pág. 12.
[388] PAD, Sección E, Parte 3.
[389] PAD, pág. 17.

Mar Caribe es la opción más factible". Además, se argumenta que el emplazamiento seleccionado para el emisario en Punta Canoa, si bien es el más distante de la ciudad entre todas las ubicaciones comparadas, tiene una mayor pendiente en el lecho marino (por lo que se requiere un emisario relativamente corto para alcanzar aguas profundas) y por lo tanto tiene *"el menor costo combinado de conductos en tierra y costa afuera"*.[390]

2.2. El estudio de factibilidad

316. Buena parte de la especificación detallada y la evaluación de alternativas se realizó en el estudio de factibilidad (FS)[391]. El Resumen Ejecutivo de dicho estudio se refiere al Plan Director de Alcantarillado, observando que fue *"originalmente preparado por el Distrito de Cartagena y actualizado por consultores locales, organismos regulatorios y el Banco Mundial. ACUACAR tuvo la responsabilidad de actualizar el plan en 1997 y de coordinar la implementación de las obras recomendadas"*.[392] El Resumen Ejecutivo observa que las recomendaciones del Plan Director de Alcantarillado en relación con la calidad del agua y la disposición del efluente fueron:
    - La eliminación de los vertidos de aguas residuales en (a) la Bahía de Cartagena y (b) la Ciénaga de Tesca.
    - Planificar y construir un emisario submarino para disponer de los residuos líquidos residenciales de la ciudad en el Caribe.

    Y se observa que Hazen & Sawyer (quienes prepararon el FS) *"fueron seleccionados para revisar la factibilidad de las recomendaciones básicas del Plan Director de Alcantarillado[…] y establecer las obras necesarias para implementar el plan"*. [393]

317. En su sección sobre *Selección de Alternativas,* el Resumen Ejecutivo dice que se formularon tres grupos de alternativas: *"Continuar el vertimiento en la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de Tesca"; "Eliminar el vertimiento en la Bahía y descargar todas las aguas residuales en la Ciénaga de Tesca";* y *"Eliminar el vertimiento en la Bahía y en la Ciénaga y descargar en el Caribe"*.[394] En total, se evaluaron 15 alternativas con diferentes niveles de tratamiento: *"Los criterios de selección fueron: calidad del agua, costos*

[390] PAD, pág. 18.
[391] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998.
[392] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Resumen Ejecutivo, (traducción al inglés) pág. 2. No se hace ninguna referencia aquí a cambio de política o controversia alguna durante los años 1990 en relación con la forma preferida de resolver los problemas de alcantarillado de Cartagena, si bien el Panel observó anteriormente que dicha controversia existió.
[393] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, pág. 2.
[394] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, pág.5.

de inversión, recursos asignados a operación y mantenimiento, y uso de tierra".[395]

318. El Resumen Ejecutivo analiza los conjuntos de opciones según los cuales el vertido se realizaría en la Bahía de Cartagena y/o la Ciénaga de Tesca, con distintos niveles de tratamiento. Los costos de inversión estimados para la etapa 1 están en el rango de U$S 73 millones a U$S 206 millones, mientras que los valores presentes de los costos se encuentran entre los U$S 109 millones y los U$S 310 millones.[396] El ES dice que se rechazaron las opciones de tratamiento y posterior vertido tanto en la Bahía como en la Ciénaga ya que *"estas opciones no tienen una relación costo beneficio aceptable"*.

319. El Resumen Ejecutivo examina después un conjunto de tres opciones en las que el efluente tratado es vertido únicamente en la Ciénaga. Estas opciones tienen costos de inversión estimados para la etapa 1 en el rango de unos U$S 49 millones a unos U$S 162 millones, y costos con valores presentes comprendidos entre los U$S 75 millones y los U$S 267 millones. Si bien la opción de tratamiento avanzado (BNR) y posterior vertido en la Ciénaga únicamente (Opción C-6) *"produce la mejor calidad de efluente"*, el ES y la Sección 6.6 del FS la rechaza *"debido a los elevados costos"* (que son más del doble de los de la opción C-4 analizada a continuación), [397] y se expresa también alguna preocupación referida al uso continuado de la capacidad asimilativa de la Ciénaga.

320. En la opción C-4 todas las aguas residuales recogidas en la ciudad serán transportadas a un sistema de lagunas de estabilización antes de ser descargadas en la Ciénaga. Esto *"podría usarse en la zona sur de la Ciénaga, como una extensión del sistema de lagunas"*. [398] La opción tiene costos de inversión estimados para la etapa 1 de unos U$S 74 millones y un valor presente de unos U$S 94 millones. [399] De acuerdo con la Sección 6.6 del FS, de las tres opciones, *"la única opción potencial es la alternativa C-4"*. Sin embargo, la sección identifica luego una gama de impactos indeseables que podrían presentarse, incluido el uso continuado de la capacidad asimilativa de la Ciénaga de Tesca, el deterioro de la calidad del

[395] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998 pág. 5.
[396] Analizado posteriormente en la sección 6.6 del FS. Para los costos, véase las tablas de las páginas RE-6 y RE-7 del original en castellano del ES. La Tabla 6-14 brinda mayores detalles y resume los costos e impactos sobre la calidad del agua de las combinaciones alternativas de niveles de tratamiento y cuerpos receptores (B1 a B3 y C-1 a C-6).
[397] La sección 6.6 dice que esta opción tiene costos de capital para la Etapa 1 de U$S 162 millones y costos de operación y mantenimiento de U$S 6 millones (posiblemente U$S 10 millones, véase la tabla de la página 6-25 del FS en castellano) y el valor presente de los costos asciende a U$S 267 millones (véase la Tabla de la página RE-8 del original castellano del ES y la Tabla 6-14 en el FS).
[398] El ES también sugiere que *"el efluente podría ser vertido fuera de la Ciénaga, en el Mar Caribe, utilizando las obras del proyecto de la Bocana, impactando las playas vecinas.* (ES, pág. 6).
[399] Véase la Tabla de la página RE-8 del original en español del ES, y la Tabla 6-14 en el FS.

agua en la estación lluviosa, la creación de condiciones para el crecimiento de algas en la Ciénaga, una peor calidad del agua en las playas marinas adyacentes, y "otros impactos". Estos impactos incluyen los olores de la operación de la planta y la necesidad de manejo de los fangos. Además, existirán *"la compra y uso de una superficie de 490 hectáreas para obras de tratamiento"* [400] y se dice que *"actualmente se está produciendo un desarrollo urbano en el área designada para las obras de tratamiento"*.[401] Volveremos más adelante al tema del costo de la tierra y su potencial influencia sobre los costos del proyecto.

321. La sección 6.6 indica entonces que se rechazó la alternativa de las lagunas de estabilización. También dice que *"en proyectos previos, se identificaron impactos adversos"*, si bien no se especifican los proyectos ni los impactos y que el Plan Director de Alcantarillado recomienda *"cesar el vertido de aguas residuales en la Ciénaga de Tesca en la Bahía de Cartagena"*. Sin embargo, dado que, según se ha señalado, el ES dice que "*Hazen & Sawyer fueron seleccionados para analizar la factibilidad de las recomendaciones básicas del Plan Director de Alcantarillado […]",* en esta instancia es inapropiado apelar a la autoridad de las recomendaciones del Plan Director, en lugar de revisarlas. La Tabla 2 del *Resumen de Evaluación Ambiental* en el Anexo 9 del PAD[402] sugiere que las "*Recomendaciones del Plan Director de Agua y Alcantarillado"* formaron uno de los dos criterios ambientales que se usaron para evaluar el emplazamiento final del emisario (es decir océano, Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca). [403]

322. La Sección 6.6 continúa diciendo *"si se propone el vertido del efluente tratado proveniente de las obras de tratamiento secundario, tanto en forma intermedia como a largo plazo, esto importaría un gran cambio de política en la ciudad de Cartagena"*. No se menciona si la actual política era de larga data o si reflejaba un cambio relativamente reciente de pensamiento.

323. El ES dice que el uso de la Ciénaga para asimilar residuos *"sería contrario al objetivo de restaurar la calidad del agua y la ecología de la Ciénaga de Tesca. Los resultados de los estudios de investigadores independientes, efectuados por consultores del Banco Mundial, indican que los residentes de Cartagena valoran la Ciénaga como recurso y favorecen su restauración. A largo plazo, la construcción de las lagunas de estabilización podría comprometer la capacidad de asimilación de la Ciénaga. Esta opción fue rechazada por ser incongruente con la meta de largo plazo de restaurar la Ciénaga de Tesca"*.[404]

---

[400] Sin embargo el ES, pág. 8, dice que *"el sistema de lagunas ocuparía aproximadamente 390 hectáreas"*, de modo que existe una discrepancia.
[401] FS, sección 6.6.
[402] PAD, pág. 93.
[403] El otro criterio involucró restricciones relativas a la calidad del agua en el cuerpo de agua receptor.
[404] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, pág. 6.

324. Así, a partir del Resumen Ejecutivo y de la Sección 6.6 del FS, parecería que las lagunas de estabilización y el vertimiento en la Ciénaga fueron rechazados principalmente por razones ambientales y conexas. Esto sugiere que en esta instancia estos criterios ambientales dominaron el proceso de toma de decisiones. En contraste, como ya se señaló, la alternativa del tratamiento avanzado (BNR) (C-6) fue rechazada *"debido a los altos costos"*, sugiriendo que para esta opción dominó el criterio del valor del costo económico, si bien el ES también deja traslucir que la opción es rechazada debido *"al uso continuado de la limitada capacidad de asimilación de la Ciénaga"*.

325. El tercer conjunto de opciones discutidas en el Resumen Ejecutivo del FS se refiere al vertimiento en el Mar Caribe: *"Se evaluaron varias alternativas de emisario submarino con la descarga de efluentes con distintos niveles de tratamiento. El nivel de tratamiento del efluente varió entre tratamiento preliminar y secundario, convencional y no convencional"*. [405] Los valores presentes estimados de los costos de las alternativas de emisario submarino estuvieron comprendidos entre los U$S 62 millones y los U$S 250 millones, siendo la alternativa de menor costo el emisario de 2,9 Km. con descarga a 20 metros de profundidad en Punta Canoa. [406]

326. El ES explica que se evaluaron cuatro rutas alternativas para las cañerías de conducción y el emisario (Ciénaga de Tesca, La Boquilla, Punta Canoa e Isla de Tierra Bomba). La última de éstas fue descartada debido a potenciales impactos permanentes sobre ecosistemas coralíferos como producto de la construcción del emisario, [407] permaneciendo las restantes como rutas viables y posibles del emisario. Cada alternativa *"ofrece diferentes rutas posibles por tierra que vinculan con el punto inicial del emisario respectivo. Se desarrolló la selección de la mejor combinación de rutas posibles [sobre la base de] un sistema de análisis de prioridades […].. De acuerdo con el análisis de prioridades establecido, recomendamos la Alternativa 3-2 como ruta terrestre y el emisario en Punta Canoa como el proyecto de línea de base"*. [408] La Sección 6.10 del FS comenta que esta opción (MC-1) *"tiene un costo un 40% inferior que cualquier otra solución técnica y brinda los medios inmediatos para mejorar la calidad del agua en la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de Tesca"*.

[405] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, pág. 7.
[406] Véase la Tabla en la página RE-9 del original en español del Resumen Ejecutivo del Estudio de Factibilidad. Asimismo véase la Tabla 6.28.
[407] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Resumen Ejecutivo, pág. 10.
[408] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Resumen Ejecutivo, pág.10.

327. La Sección 11 *(Análisis de Costo y ordenamiento por mérito de alternativas para el emisario)* en el FS dice que la alternativa 3-2 tuvo el menor valor presente estimado de costos totales, y explica además el análisis de prioridades. Se usaron los costos de las alternativas junto con los otros tres criterios para establecer una clasificación general de alternativas. Estos criterios no técnicos (que se discuten en el Capítulo 10[409]) fueron: *Técnico/físico* (con tres subfactores: capacidad de construcción; cruces; y accesos); *ambiental* (con los subfactores: impactos sobre humedales derivados de la construcción de la cañería; fluctuaciones del agua; y áreas de especial interés); y *sociopolíticos* (con los subfactores: viviendas adyacentes; perturbación del tránsito; y aceptación pública – puede observarse que la Sección 10.3.3 dice que los factores 'viviendas adyacentes' y "aceptación pública" son "casi insignificantes" debido al "aspecto rural de este proyecto"). La Sección 11.6 dice que los criterios no económicos *"fueron asignados como valores de criterios para cada alternativa sobre una base subjetiva"*, mientras que los factores económicos vinculados con los costos de construcción *"serán calificados sobre la base de la magnitud relativa de su costo. La ruta preferida será la alternativa que tenga los resultados más bajos sobre la base de los factores totales, tanto económicos como no económicos"*.

328. Para cada alternativa, se desarrolló y asignó el nivel de cada criterio (y se muestra en valores agregados en la Tabla 11-24 *(Ranking de Alternativas))*. La Sección 11.6 comenta: *"Las alternativas del emisario en Punta Canoa tuvieron los resultados más positivos. […] Una participación más detallada de los organismos reguladores y el personal de ACUACAR en la selección de un corredor terrestre podría alterar el ranking. […] Sobre la base del método de clasificación empleado, se recomienda la alternativa 3-2 para el proyecto básico"*. En el ranking, en el que contar con menos puntos significa una mayor calificación, la calificación de las alternativas de Punta Canoa varía entre 16,5 y 20 puntos, mientras que la de las otras dos está en el rango de 22 a 30,5. La Tabla 11-23, de la que se deriva la Tabla 24, contiene varias columnas que muestran los valores para cada alternativa de acuerdo con varios criterios agrupados en la siguientes categorías: (1) No económicos ((A) Técnico y físico (4 subcategorías); (B) Ambiental (3 subcategorías); (C) Sociopolítico (3 subcategorías)); y (2) Económicos (sencillamente el valor presente). Los totales generales para cada alternativa son el resultado de ponderar por igual cada uno de los cuatro factores.

2.3. Los efectos de las estimaciones alternativas de costo de la tierra

329. Al analizar las Alternativas C-3 y C-4, el estudio de factibilidad reconoce la incertidumbre respecto de los costos de la tierra, cuando se observa que:

[409] Véase Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Sección 10.3.

"La incertidumbre mayor en el costo es la obtención de 300 ó 490 Ha de terrenos para las Alternativas C-3 y C-4. Se estimaron los costos del terreno en $3/m2. Sin embargo, se han citado valores de la tierra de hasta $5/m2. El sitio es una potencial área residencial para la Ciudad que está en vías de expansión."[410] Sin embargo, no aborda las fuentes o la confiabilidad de las estimaciones de los costos de la tierra. **El Panel determina que, habiendo reconocido la incertidumbre en los precios de la tierra, el análisis contenido en el estudio de factibilidad no brindó una justificación clara de los precios utilizados en el costeo de las alternativas del proyecto.**

330. Distintas tablas en el FS estiman el costo de la tierra a valores comprendidos entre los U$S 20.000 y los U$S 50.000 por hectárea.[411] Algunas tablas incluyen un IVA del 16% sobre el precio de la tierra, mientras que en otras se registra como un cargo separado, si bien un tratamiento uniforme las hubiera hecho más fácilmente comparables. En las tablas correspondientes a algunas opciones también aparecen cargos por servidumbre de paso. Durante la investigación, el Panel recibió dos cartas firmadas por asociaciones locales de inmobiliarias, en las que estimaron el precio de la tierra, básicamente en la misma área, a valores comprendidos entre Col.$ 5 millones y Col.$ 15 millones por hectárea en septiembre de 2001.[412] Estas cifras representan valores de alrededor de U$S 2746 por hectárea y U$S 8237 por hectárea en la época del FS.[413]

331. Ambas estimaciones son ampliamente superadas por el valor más bajo del rango de costos utilizado en el Estudio de Factibilidad y, de ser exactos, afectarían las estimaciones de costos de las alternativas en las tablas relevantes del Estudio de Factibilidad. En consecuencia, el Panel recalculó los costos de las alternativas que aparecían en la Tabla 6-28 del Estudio de Factibilidad, para tener en cuenta los valores superior e inferior sugeridos.[414] Los resultados aparecen en la Tabla 6-28 revisada y en la figura que sigue.

---

[410], Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, págs. 6-20.

[411] Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Tabla 6.12, pág. 6-21; Tabla 6-21, pág. 6-46; Tabla 6.22, pág. 6-49; Tabla 6.23, pág. 6-52; Tabla 6.24, pág. 6-56; Tabla 6.25, pág. 6-60. La nota al pie 6 de esta última tabla afirma que el precio de la tierra varía entre los U$S 2 y los U$S 5/ m² dependiendo de su ubicación. La opción de arriendo de la tierra se estima en unos U$S 2/ m² sobre la base de una tasa de interés del 5%. La nota añade que para el futuro desarrollo de instalaciones de tratamiento, esta estimación de precio de arriendo podría no ser apropiada.

[412] Estas cartas llevan 6 y 7 de setiembre de 2001 y fueron remitidas respectivamente por Lonja de Propiedad Raíz de Cartagena, y la Corporación Lonja Inmobiliaria de Cartagena. Calculan el precio por hectárea entre Col.$ 5.000.000 y Col.$ 15.000.000.

[413] Las cifras fueron convertidas a precios en pesos colombianos de julio de 1998, mediante 'deflación' según el índice de inflación de Cartagena y luego a dólares de Estados Unidos usando el tipo de cambio peso-dólar de julio de 1998.

[414] El Panel encontró algunos errores en las tablas originales del capítulo 6, si bien afortunadamente no afectan sustancialmente los resultados.

332. En base a estas revisiones de la Tabla 6-28, el Panel observa que la brecha entre las tres opciones de menor costo se reduce significativamente. En particular, la brecha entre la opción elegida (MC-1: tratamiento preliminar con el emisario submarino) y la opción MC-5 (aplicación terrestre con el emisario) cae de los U$S 35 millones a unos U$S 23-27 millones, es decir entre casi un tercio a un séptimo de su magnitud original. También se reduce la brecha entre la opción elegida y la opción C-4 (lagunas de estabilización y vertimiento en la Ciénaga) entre un medio hasta casi un tercio de su magnitud original, es decir de unos U$S 32 millones a unos U$S 16-20 millones.

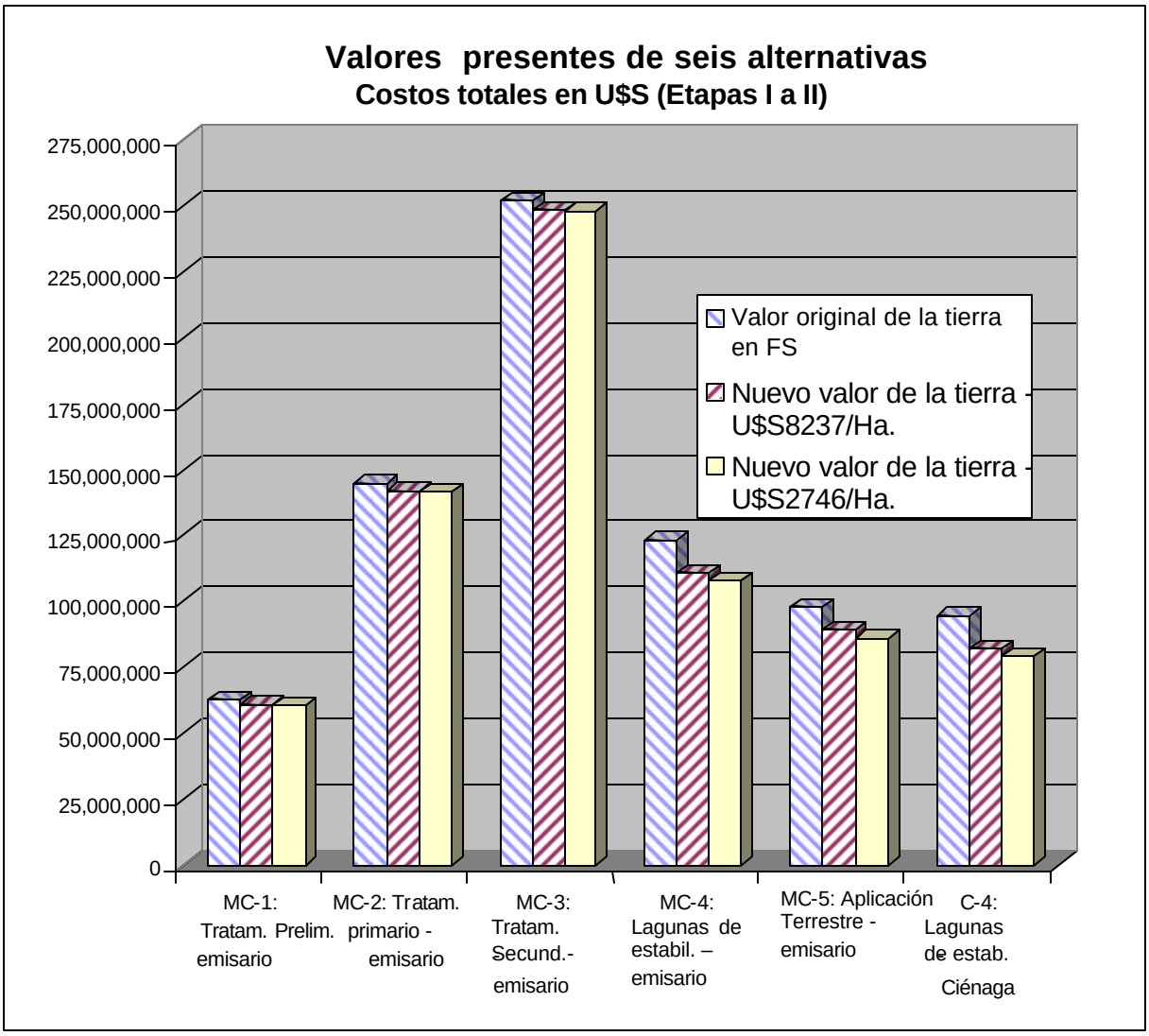
Tabla 6-28 revisada (Resumen de costos) tomada del estudio de factibilidad [usando valores de la tierra alternativos]

Descripción de la alternativa	Costo de inversión (U$S)(1)	Costo de Oper. y Manten. (U$S)(1)	Valor presente (U$S)(2)	*Diferencia respecto de MC-1* (U$S)	*Alternativa como múltiplo de MC-1*	*Ranking (1=menor costo)*
MC-1: Tratamiento prelim. - emisario						
Valor original de la tierra en FS	49.300.000	1.200.000	**62.400.000**	0	1,00	1
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			60.533.000	-1.867.000	0,97	1
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			60.284.000	-2.116.000	0,97	1
MC-2: Tratamiento primario - emisario						
Valor original de la tierra en FS	94.000.000	4.700.000	**145.000.000**	82.600.000	2,32	5
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			142.145.000	79.745.000	2,28	5
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			141.769.000	79.369.000	2,27	5
MC-3: Tratamiento secundario - emisario						
Valor original de la tierra en FS	149.000.000	9.900.000	**252.000.000**	189.600.000	4,04	6
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			248.392.000	185.992.000	3,98	6
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			247.889.000	185.489.000	3,97	6
MC-4: Lagunas de estabilización - emisario						
Valor original de la tierra en FS	102.000.000	1.800.000	**123.000.000**	60.600.000	1,97	4
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			110.542.000	48.142.000	1,77	4
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			107.357.000	44.957.000	1,72	4
MC-5: Aplicación terrestre - emisario						
Valor original de la tierra en FS	71.000.000	2.700.000	**97.400.000**	35.000.000	1,56	3
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			88.958.000	26.558.000	1,43	3
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			85.751.000	23.351.000	1,37	3
C-4: Lagunas de estabilización - Ciénaga						
Valor original de la tierra en FS	74.000.000	1.700.000	**94.300.000**	31.900.000	1,51	2
Nuevo valor de la tierra - U$S 8237			81.912.000	19.512.000	1,31	2
Nuevo valor de la tierra - U$S 2746			78.791.000	16.391.000	1,26	2

Notas: (1) Costo total de Etapa 1; (2) Costo total (Etapas I y II).

Fuente original de la Tabla 6-28: *Estudio de Factibilidad*, pág. 6-69 (Hwd:4655R214.doc)

Figura 3 Valores presentes de seis alternativas de la Tabla 6-28 del Estudio de Factibilidad revisada



2.4. Requisito de la Licencia Ambiental: Tratamiento Primario al cabo de 10 años

333. El Panel también observa que con posterioridad a que el Directorio aprobara el Proyecto, la licencia ambiental del emisario submarino emitida en 2001 por CARDIQUE, la autoridad ambiental regional, requería la instalación en el plazo de 10 años de un tratamiento primario de los residuos en la planta de tratamiento preliminar de Punta Canoa. Este requisito de tratamiento primario eleva significativamente tanto los costos de inversión como los de operación y mantenimiento de la opción del emisario submarino, de acuerdo con las cifras dadas en el estudio de factibilidad. La Respuesta de la Gerencia confirma que "...el Distrito será responsable del mejoramiento de la planta a tratamiento primario".[415] Sin embargo, la Respuesta no parece asignar un valor a estos costos - ni se aclara que esto se haya hecho después de la emisión de la licencia en 2001.

334. Si se recalculan las estimaciones del Estudio de Factibilidad incluyendo el pasaje a tratamiento primario, surge lo siguiente: comparado con lo que hubieran sido de otro modo, los costos de inversión al cabo de 10 años podrían aumentar entre U$S 24 y U$S 32 millones, mientras que el valor presente de los costos totales (incluidos operación y mantenimiento) podrían aumentar entre U$S 30 y U$S 34 elevando así los costos totales del proyecto del valor presente original de unos U$S 62 millones a unos U$S 93 a U$S 96 millones (o unos U$S 3 millones menos, usando los precios de la tierra alternativos).[416] Estos valores son cercanos a los de las opciones MC-5 (Aplicación terrestre - emisario submarino) y C-4 (Lagunas de estabilización - descarga en la Ciénaga) dados en la Tabla 6-28 del estudio de factibilidad.

335. El OP 10.04 señala que la *"consideración de alternativas es una de las características más importantes de un apropiado análisis durante todo el ciclo del proyecto"*. **El Panel determina que cuando se emitió la licencia ambiental para el emisario submarino y se requirió un tratamiento primario en diez años, para ser congruente con el OP 10.04, el Banco debería haber recalculado los costos de la alternativa y revisado el análisis económico a la luz de este nuevo requisito de licenciamiento.**

2.5. La composición del Panel de Expertos

336. Según se señaló anteriormente en este informe, el Banco designó a un Panel de Expertos internacional en el campo de la tecnología de emisarios

[415] Respuesta de la Gerencia, ¶ 38, p. 18.
[416] El límite inferior de los nuevos valores presentes de los costos totales supone que existirán algunas economías en los costos de inversión por establecer el tratamiento primario después de 10 años en comparación con el proceso de dos etapas sugerido para MC-2 en la Tabla 6-23 del Estudio de Factibilidad.

marinos para revisar y asesorar sobre el trabajo en curso en el estudio de factibilidad de las alternativas. Esto ofreció una guía de análisis adicional potencialmente valiosa**. No obstante, desde la perspectiva del Panel, dada la controversia de larga data referida a la opción preferida para resolver los problemas de aguas residuales de la ciudad, hubiera sido apropiado que el Panel de Expertos incluyera una gama más amplia de especialidades, para proporcionar hallazgos más autorizados sobre los impactos socioeconómicos así como los costos económicos de las alternativas consideradas.**

3. Reducción de la pobreza

337. Los Solicitantes alegan que el Banco omitió dar cumplimiento a la OD 4.15 sobre Reducción de la Pobreza.[417] Afirman que *"el deficiente análisis de alternativas y evaluación de riesgos del Proyecto no dan cuenta de los potenciales impactos negativos sobre los pobres tanto dentro como fuera del Distrito a ser atendido por el emisario"*. Argumentan también que *"es muy improbable que el proyecto del emisario submarino sea el tipo de "proyecto sustentable, con alto retorno" que según la OD 4.15, el Banco debe apoyar"*.[418]

338. Dos de las políticas del Banco mencionadas por los Solicitantes en su reclamo se refieren a la reducción de la pobreza como la principal meta de los Proyectos financiados por el Banco Mundial: OP 10.04, Evaluación Económica de Oportunidades de Inversión y OD 4.15, Reducción de la Pobreza. El OP 10.04 afirma que *"el análisis económico examina la congruencia del proyecto con la estrategia de reducción de la pobreza del Banco [véase OD 4.15, Reducción de la Pobreza]. Si el proyecto estará incluido en el Programa de intervenciones focalizadas, el análisis considera mecanismos de focalización en los pobres"*.[419]

339. La OD 4.15 Reducción de la Pobreza resume los procedimientos y pautas del Banco para el trabajo operativo en pos de la reducción de la pobreza. Afirma que *"la reducción sustentable de la pobreza es el objetivo general del Banco"*. La directiva también incluye el siguiente pasaje:

"27. (…)Las circunstancias del país, según se analizan en el CAS, determinarán cuándo las operaciones de inversión individuales apoyadas por el Banco deben centrarse más específicamente en la reducción de la pobreza. Dichas operaciones apuntan a (a) elevar la productividad de los bienes físicos de los pobres y aumentar sus ingresos, mediante la provisión de infraestructura, crédito, tecnología, e insumos complementarios y la regularización de los

[417] Solicitud, p. 31.
[418] Solicitud, p. 31.
[419] OP 10.04, ¶ 7.La primera página del PAD del Proyecto de Cartagena confirma que el proyecto está incluido en el Programa de Intervenciones Focalizadas.

derechos de facto de tenencia de la tierra; (b) desarrollar el capital humano mediante un mejor acceso "y elevando la calidad de" salud pública, nutrición, planificación familiar y servicios de educación; (c) mejorar las condiciones de vida mediante la provisión de infraestructura básica y servicios sociales; y/o (d) brindar una red de protección".

"28. Rol del Banco. El rol del Banco en apoyo a la reducción de la pobreza mediante operaciones de inversión individuales se extiende más allá del financiamiento. El Banco apoya los proyectos sustentables, con alto retorno y los componentes que benefician a los pobres y que sin el Banco no se harían, o se harían de manera diferente".

"30. Análisis de Riesgo. El análisis económico considera los riesgos del proyecto, incluidos los riesgos de sostenibilidad institucional, política y financiera que pondrían en peligro los beneficios del proyecto si no se cumplen los supuestos del mismo. Dado que los pobres viven en condiciones marginales, los riesgos negativos son letales. En consecuencia, el análisis de riesgos es esencial para los proyectos de reducción de la pobreza (…). Estos proyectos también pueden tener importantes efectos colaterales relativos a resultados ambientales y demográficos que deben ser cuidadosamente analizados".

340. Como ya se observó, la Gerencia responde en relación con el OP 10.04, que *"la Gerencia adopta la visión de que el amplio análisis económico realizado durante la preparación del proyecto da cumplimiento al 0P 10.04".* [420]

341. En relación con la OD 4.15 *"la Gerencia adopta la posición de que el proyecto ha dado cumplimiento a la OD 4.15 sobre la pobreza"* ya que todos los estudios y revisiones realizados con respecto a este Proyecto determinaron que el emisario presentará un riesgo *"mínimo"* de daño ambiental. La Gerencia agrega que *"no existe evidencia de que el emisario interrumpirá la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. Además las tres aldeas se beneficiarán y las actividades económicas en la más grande también deberían beneficiarse con el proyecto por las siguientes razones: (i) el nuevo sistema de disposición de aguas residuales reducirá la contaminación de las playas de Cartagena, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen; (ii) el proyecto brindará agua y muy probablemente servicios de alcantarillado a las tres aldeas, (…) (iii) el proyecto brinda apoyo a la organización y el desarrollo comunitario; y (iv) la mejora del ambiente debida a una mejor disposición de las aguas residuales ayudará a impulsar el turismo en el área, creando puestos de trabajo y oportunidades económicas. Tanto el*

[420] Respuesta de la Gerencia, Anexo I, pág. 43.

diseño técnico del Proyecto como el monitoreo asegurarán que no haya impactos en la pesca y el turismo en la Zona Norte […]".[421]

342. La Gerencia afirma que el proyecto del emisario beneficiará a una gran parte de las comunidades pobres de Cartagena y provocará *"impactos negativos negligibles"*. [422] También enfatiza que *"el proyecto apunta a proporcionar beneficios de salud pública relativos a los servicios de alcantarillado especialmente a los pobres y áreas marginales de la ciudad"*. Así, en la perspectiva de la Gerencia, debe considerarse que el Proyecto beneficia a toda el área de Cartagena *"más que únicamente a las tres comunidades a las que se hace referencia en la Solicitud"*.[423] Entre estos beneficios, la Gerencia menciona la *"expansión de los servicios a los barrios pobres"* lo que reducirá el gasto de las familias en agua. La Respuesta informa que *"el gasto mensual en agua de la población pobre que no está conectada a la red pública es entre 10 a 50 veces mayor que el de la población conectada"*. [424] Además, una vez que el sistema de alcantarillado mejore el nivel de vida de los barrios pobres *"se anticipa la mejora de otra infraestructura barrial"*. [425]

343. No obstante, afirma la Gerencia *"estos beneficios no se darán a expensas de la reducción de la pobreza e impactos ambientales en las tres aldeas cercanas al lugar del emisario según lo indicado en la Solicitud. Por el contrario, en función del trabajo analítico preparado para el Proyecto, la Gerencia concluye que el riesgo de daño ambiental a las tres aldeas es mínimo y el Proyecto contiene intervenciones focalizadas que beneficiarán claramente a estos grupos"*. [426]

3.1. El análisis de impacto en la pobreza del PAD

344. El PAD enfatiza la reducción de la pobreza como objetivo al indicar que el primero de los objetivos de desarrollo del Proyecto es *"(i) mejorar los servicios de agua y alcantarillado de Cartagena y las condiciones sanitarias de la población más pobre de la ciudad, mediante la expansión de la cobertura de agua y alcantarillado, particularmente en los barrios pobres de la ciudad[…]"*.[427] La sección C3 del PAD se refiere a los beneficios para la población objetivo, comenzando con la afirmación de que: *"se espera que el proyecto aporte beneficios de salud pública en términos de servicios de alcantarillado, especialmente en las áreas pobres y*

[421] Respuesta de la Gerencia, ¶ 45.
[422] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 26, pág. 48.
[423] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 26, pág. 48.
[424] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 26, pág. 49.
[425] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 26, pág. 49.
[426] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Ítem 26, pág. 49.
[427] PAD, pág. 2.

marginales de la ciudad". [428] La sección continúa con más detalles de cuáles de los barrios más pobres de la ciudad se espera beneficiar con el Proyecto. **En vista del diseño del Proyecto y las localidades que serán afectadas, parecería existir poca duda de que números sustanciales de pobres de la ciudad de Cartagena están destinados y probablemente experimenten beneficios significativos asociados con la provisión de un mejor acceso y calidad de servicios de agua y alcantarillado.**

345. En relación con el análisis económico específicamente, el OP 10.04 requiere, según se indicó, que se *"examine la congruencia del proyecto con la estrategia de reducción de la pobreza del Banco"*. El Análisis Resumido del Proyecto en la Sección E.1 *(Económico)* del PAD hace relativamente poca referencia a la reducción de la pobreza. [429] Sin embargo, como ya se señaló, la Sección VII del Anexo 4, *Impacto sobre la Pobreza,* contiene un breve análisis – que es tratado en una tabla (Tabla 6) y ocho líneas de texto – que *"mide cuántos de los beneficios para los consumidores se devengarán para los consumidores más pobres"*. Sin embargo, el PAD observa que los datos sobre ingresos recogidos durante las encuestas de DAP[430] hicieron *"imposible calcular con alguna exactitud el impacto del proyecto sobre los pobres"*.

346. En ausencia de datos apropiados sobre el ingreso, dice el PAD *"Suponiendo que (i) se define a los consumidores pobres como clientes que corresponden a los primeros tres estratos de la estructura tarifaria; y (ii) que la mayoría de los hogares ricos ya estarían conectados al sistema de abastecimiento de agua, y por lo tanto los nuevos clientes serán principalmente hogares más pobres. Sobre la base de estos supuestos, los consumidores pobres recibirán la mayoría de los beneficios del proyecto como puede verse en la Tabla 6"*. [431] A continuación se reproduce la Tabla 6 del PAD (con algunas modificaciones en la tercera columna).

Tabla 6: Distribución de beneficios de consumo entre pobres y no pobres (en miles de millones de Col.$)			
Proyecto	**Pobre**	**No pobre**	**Total**
Proyectos de abastecimiento de agua	(1201)	0 [83 en el original]	(1201)
Mejoras del sistema	203	83	285
Proyectos de expansión	(1487)	0	(1487)

[428] PAD, pág. 9.
[429] Si bien menciona el valor de los beneficios que podrían ocurrir en dos barrios muy pobres, en los que la tasa interna de retorno no llega a alcanzar la tasa de corte del 12 por ciento por un estrecho margen.
[430] Como se observó, de todas manera, no cubrieron la DAP por un *"mejor suministro de agua y expansión del servicio de agua en los barrios más pobres (PAD, pág* 56) mientras que para las encuestas de DAP sobre recolección de aguas residuales, *"Las tres subcuencas en las cuales no se hizo encuesta fueron incorporadas al programa con posterioridad a la ejecución del trabajo de campo."* (SI análisis Costo-Beneficio (traducción al inglés), Parte II, nota 13, pág. 14.).
[431] PAD, págs. 60-61.

Proyectos de recolección de aguas residuales	12297	0	12297
Proyectos de tratamiento de aguas residuales	47958	8663	56621
Total Proyectos	**58970**	**8663 [8746 en el original]**	**67716**
Nota *: el impacto negativo se debe principalmente al uso de precios sombra en los beneficios financieros a fin de obtener los beneficios económicos[432]			
Fuente: PAD, Anexo 4,Tabla 6, pág. 60			

347. La nota al pie de la Tabla 6 dice que el impacto negativo (presumiblemente la pérdida de los pobres asociada con los proyectos de abastecimiento de agua) *"se debe principalmente al uso de precios sombra en los beneficios financieros a fin de obtener los beneficios económicos"*. **En opinión del Panel debería haberse suministrado una explicación más completa,** ya que no resulta obvio, por ejemplo, cómo en el subproyecto de *Expansión El Pozón* la diferencia de -$147000 entre los beneficios económicos y los beneficios financieros presentados en la Tabla 4 y la Tabla 1 (Col.$ 2656.000 menos Col.$ 2803.000) se multiplica más de siete veces para alcanzar su nivel de -Col.$ 1107.000 en la Tabla 5, que parece representar la mayor parte del beneficio negativo de Col.$ 1201.000 para los pobres que aparece en la segunda columna de la Tabla 6.

348. **La evidencia del análisis de impacto sobre la pobreza en el PAD está limitada a las columnas 'pobre'/'no pobre' sumamente agregadas de la Tabla 6 del Anexo 4 y ocho líneas de texto. En la perspectiva del Panel, este es un tema de gran importancia para el Proyecto. Dado que el primero de los objetivos de desarrollo del Proyecto es mejorar los servicios de agua y alcantarillado y las condiciones sanitarias de la población más pobre de la ciudad, y donde –como con muchos proyectos que pueden beneficiar a los pobres – es posible que algunos de los pobres ganen mientras que otros pierdan, resulta perturbador que no se hayan aplicado mayores esfuerzos durante la preparación y evaluación del Proyecto para permitir la recolección de datos suficientes sobre el ingreso y/u otros para evaluar los impactos del Proyecto sobre los pobres *"con alguna exactitud"*.**

349. **Por ejemplo, hubiera sido posible expandir el análisis mediante la introducción de otra evidencia relacionada, tal como la que se encuentra en la evaluación social, que según el PAD (pág. 20) *"comprobó que el proyecto beneficiará a las comunidades más pobres de Cartagena que actualmente carecen de servicios sanitarios"*. De hecho, el Panel señala que es posible que la Gerencia haya perdido una oportunidad de demostrar claramente la medida en que el diseño del**

[432] En la tabla original, el * presumiblemente se refiere a los números negativos indicados mediante paréntesis.

Proyecto podría ser congruente con la estrategia de reducción de la pobreza del Banco, según lo requerido en el OP 10.04.

3.2. Efectos sobre las tres comunidades mencionadas en la solicitud

350. Como ya se señalara, la Gerencia sostiene que no hay evidencia que apoye la afirmación de que el emisario será perjudicial para la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y que *"la actividad pesquera, en la medida en que podría llegar a ocurrir en estas áreas, no se vería afectada adversamente"*.[433] Además, el programa de monitoreo ambiental y medidas técnicas adicionales *"continuarán asegurando que no se impactarán la pesca y el turismo"*.[434] Sin embargo, la evidencia a la que se refiere la Respuesta es principalmente evidencia científica y ambiental. Si bien es claramente esencial ejercer la diligencia debida en un análisis científico de los probables impactos del emisario, también existen cuestiones de percepción y aceptabilidad pública que pueden tener impactos reales en los resultados de un proyecto, inclusive si algunos los consideran percepciones erradas de una realidad subyacente. La importancia de tales temas se reconoce en otra parte del proceso de evaluación – por ejemplo al discutir los *Posibles Aspectos Controversiales*, el PAD afirma que el uso de un emisario submarino *"podría causar alguna controversia debido a la falta de comprensión de la tecnología"*,[435] y en el Estudio de Factibilidad 'aceptabilidad pública' fue usado como un criterio para examinar los impactos de las rutas de conducción.[436]

351. Así, si el público en general, incluidos los turistas, *percibieran* al emisario como contaminante, y si no se confiara en la evidencia en sentido contrario, entonces existiría el potencial de un verdadero daño a los mercados para la pesca local y quizás también para los productos de las granjas/criaderos de camarones, lo que podría tener un significativo impacto en los medios de vida y oportunidades de empleo en Punta Canoa. También existiría el potencial de un daño significativo a los ingresos derivados de la actividad recreativa en las playas y las ventas de pescado, por ejemplo en Manzanillo. El PAD dice que: *"[…] durante la operación del emisario deberán monitorearse estrechamente las restricciones a la pesca, ampliamente difundida en las comunidades locales, en la zona de mezcla de la descarga.*[437] Estas restricciones, si bien claramente destinadas a asegurar una pesca segura y a disipar los temores de contaminación, a través de esta amplia difusión también podrían verse asociadas con suspicacias públicas

[433] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 14, pág. 40.
[434] Respuesta de la Gerencia, ¶ 45.
[435] PAD Sección F, Parte 3, pág. 26.
[436] Véase el Estudio de Factibilidad, Hazen & Sawyer, 1998, Sección 10.3.
[437] PAD, Anexo 9, pág. 95.

sobre la pesca y otras actividades en la vecindad del emisario e inclusive a alguna distancia del mismo. Si bien la Respuesta de la Gerencia apunta en forma apropiada al programa de monitoreo ambiental y la *"disponibilidad de medidas técnicas mitigatorias si fuera necesario (cloración y/o futuro tratamiento del efluente más allá del tratamiento preliminar)"*, las comunidades pesqueras podrían percibir estas medidas solas como reactivas e insuficientes para enfrentar el daño del que podrían ser objeto, por una parte antes de que las medidas de mitigación sean puestas en efecto y, por la otra hasta que sean ampliamente aceptadas como eficaces por la comunidad general de residentes y turistas. Además, la cloración puede plantear sus propios riesgos.

352. **Existen, por lo tanto, riesgos para estas comunidades pobres que no han sido abordados de manera explícita y apropiada en la evaluación del Proyecto. De habérselo hecho, hubiera sido posible reasegurar a las comunidades preocupadas respecto de los niveles de riesgo y/o establecer mecanismos de respaldo que brindarían un "seguro" oportuno y confiable o una compensación de producirse los acontecimientos. Por lo tanto, desde la perspectiva del Panel, en relación con el riesgo el Banco no ha dado cumplimiento a la OD 4.15. El cumplimiento hubiera significado brindar una mayor y más temprana atención a los riesgos e inquietudes de estas comunidades, cuya disposición a aceptar el emplazamiento y las consecuencias del emisario era clave para la exitosa consecución de los beneficios potencialmente muy sustanciales propuestos para tantos otros ciudadanos pobres de Cartagena.**

353. El análisis contenido en la Respuesta de la Gerencia incluye una sección , *Participación en los Beneficios del Proyecto.* Aquí, la Respuesta acepta que los servicios de agua corriente prometidos a las aldeas de la Zona Norte, Punta Canoa, Manzanillo y Arroyo de Piedra, que debían haberse concretado para fines de 2003, según lo establecido en el Convenio de Préstamo, aún no se habían concretado. Esto se debía a las restricciones fiscales de la Municipalidad – y a que las inversiones necesarias para los sistemas de agua de las comunidades no estaban protegidas por la estructura financiera que había reservado los fondos de contrapartida para la ejecución del Préstamo, transfiriéndolos a fondos fiduciarios. Que la provisión de agua a las tres comunidades parezca haber sido agregada en las etapas finales del Proyecto, y de una forma tal que no aseguró su protección, plantea interrogantes en relación con la plena consideración de los intereses de las aldeas en las etapas de evaluación/factibilidad del proyecto.

354. La Respuesta indica que el proyecto brindará agua *"y muy probablemente servicios de saneamiento a las tres aldeas"*. Esto se explica en una nota al pie: *"mientras que los servicios de agua en la Zona Norte fueron una condición de los convenios legales del proyecto, no lo fueron los servicios*

de saneamiento debido a la falta de financiación. […] Es intención de las contrapartidas del proyecto usar estos fondos adicionales para extender los servicios de alcantarillado a la Zona Norte. [438] El texto principal confirma que *"Si existieran fondos adicionales derivados de ahorros en el proyecto, se suministrarán servicios de saneamiento a través de una red de alcantarillado a las mismas comunidades"*. Sin embargo, la provisión de los servicios de agua prometidos se ha demorado, [439] mientras que la provisión de estos servicios de alcantarillado parece ser de una extensión y oportunidad inciertas. El Párrafo 47 de la Respuesta de la Gerencia establece –con mayor claridad que el PAD –algunas de las maneras en las que es probable que las comunidades de la Zona Norte se beneficien significativamente de las provisiones ahora asociadas con el Proyecto. Sin embargo, cuando el Panel visitó Manzanillo y Punta Canoa, los habitantes no parecían tener en claro la naturaleza, oportunidad, extensión y costos de la futura provisión y/o alcantarillado y de algunos de los otros beneficios que pueden derivarse del Proyecto. [440]

355. La Gerencia subraya correctamente los muy considerables beneficios que podrían recibir comunidades pobres mucho más grandes que las de la Zona Norte. Sin embargo, **desde la perspectiva del Panel, el cumplimiento de la OD 4.15 hubiera significado prestar una mayor y más temprana atención a los riesgos y preocupaciones de estas comunidades, cuya disposición a aceptar la ubicación y las consecuencias del emisario eran esenciales para la exitosa provisión de los beneficios potencialmente muy sustanciales destinados a tantos de los otros ciudadanos pobres de Cartagena**.

3.3. Potenciales impactos sobre otras inversiones para la reducción de la pobreza por parte del Distrito

356. Otro tema que le fue planteado al Panel durante su visita a Cartagena se refería a la medida en que los compromisos financieros asumidos por la Municipalidad en relación con este Proyecto habían o podrían conducir en el futuro a opciones difíciles o inapropiadas entre invertir en servicios de agua y alcantarillado y efectuar gastos en otras áreas con potencial para la reducción de la pobreza, tales como sostener la provisión de servicios e infraestructura de salud o transporte. La evaluación financiera incluida en este informe describe la eficacia de las medidas adoptadas para asegurar un flujo de fondos seguro y sostenido por parte del Distrito. Estas medidas también se describen en la Sección 15 del Anexo 1 de la Respuesta de la

[438] Respuesta de la Gerencia, nota 5, pág. 20.
[439] Si bien la Respuesta (¶ 47, pág. 20) dice que las obras para proveer servicios de agua "están a punto de comenzar".
[440] Véase también más arriba ¶ 223.

Gerencia, que afirma que *"también se requirió que el Distrito: (i) obtuviera un superávit operativo a fin de reducir su deuda impaga […] y (ii) mantuviera en un mínimo otras inversiones en infraestructura"*. Esto significó priorizar las inversiones en agua y alcantarillado por encima de otras inversiones. Esta decisión puede haber sido o no la estrategia más apropiada para la reducción de la pobreza –pero el tema merecía análisis o discusión debido a las oportunidades potencialmente descartadas e involucradas.[441] Sin embargo parece haber poco o ningún análisis o examen de esto en el PAD, o algún intento por colocar a este proyecto en el contexto más amplio de los desafíos y oportunidades para la reducción de la pobreza en la ciudad.

357. La Respuesta de la Gerencia afirma que *"el proyecto es congruente con el enfoque establecido en la Estrategia Ambiental del Banco Mundial para América Latina y el Caribe […], que prioriza el acceso a agua segura y la mejora de la recolección y disposición de las aguas residuales"*. Sin embargo, como lo deja en claro la OD 4.15, la Estrategia Ambiental para América Latina y el Caribe es sólo uno de los elementos en las estrategias que pueden contribuir a la reducción de la pobreza. **Desde la perspectiva del Panel, la decisión de focalizarse en las inversiones en agua y alcantarillado no fue inapropiada, pero dadas las potenciales consecuencias del Proyecto en el sentido de mantener *"en un mínimo"* las inversiones alternativas en infraestructura debería haberse abordado en forma apropiada el impacto potencial sobre otras inversiones de reducción de la pobreza. De esa manera se podría haber generado la confianza de que el Proyecto era el mejor uso para los escasos recursos financieros del Distrito, y así haber demostrado el cumplimiento de la OD 4.15.**

[441] En terminología económica "costo de oportunidad".

CAPITULO CINCO: CUMPLIMIENTO Y SUPERVISION FINANCIERA

1. Evaluación de la gestión financiera y capacidad de gestión financiera del Distrito de Cartagena

358. La Solicitud de Inspección afirma que *"el Banco ha violado las normas de gestión financiera de la OP 10.02 al aceptar estados económicos contables y financieros inexactos del Prestatario"*. [442] De acuerdo con los Solicitantes, durante las fases de preparación y evaluación del Proyecto (1999 y 2000) la Oficina de Control Interno de la Alcaldía de Cartagena *"emitió informes"* [443] revelando la *"poca confiabilidad del sistema contable de la ciudad"* que, de acuerdo con dichos informes *"no brindaba una evaluación precisa de la situación económica de la ciudad"*.[444] La Solicitud también informa sobre investigaciones y acusaciones de corrupción presentadas contra tres alcaldes sucesivos de Cartagena en los años 1990. En opinión de los Solicitantes, no resulta claro si *"el Banco consideró apropiadamente estas y otras incertidumbres relativas a la capacidad de Cartagena para manejar de manera responsable los fondos públicos y las sociedades con compañías privadas como AGBAR o asumir el importante préstamo y los compromisos de capital de largo plazo asociados con el proyecto de emisario"*. [445]

359. La Gerencia responde que *"el proyecto da cumplimiento a los acuerdos de gestión financiera de los Convenios de Préstamo y Proyecto"*[446] ya que *"de acuerdo con el OP 10.02, el Banco ha exigido estados financieros auditados de ACUACAR así como del Proyecto, que deben presentarse al Banco en forma anual (véase el Art. 4, Sección 4.01 del Convenio de Proyecto), y ACUACAR ha aplicados sistemas de gestión financiera para asegurar una información exacta y oportuna referida a los recursos y gastos del Proyecto"*. [447] Además, en base al Convenio de Préstamo, el Distrito debe asegurar *"que las auditorías requeridas de soporte de los retiros del préstamo efectuados en el marco de los Informes de Gestión del Proyecto (PMR) se realicen de acuerdo con normas aceptables para el Banco"*. La Respuesta agrega que auditores independientes han presentado *"auditorías anuales constantemente carentes de observaciones"*[448] en relación con los estados financieros de ACUACAR y las cuentas del Proyecto. ACUACAR también ha presentado PMRs trimestrales, que requieren información amplia y detallada sobre los procesos financieros, físicos y de contrataciones. El Banco los analizó y determinó que su preparación por parte de ACUACAR era excelente.

[442] Solicitud, pág. 25.
[443] Solicitud, pág. 25.
[444] Solicitud, pág. 26.
[445] Solicitud, pág. 26.
[446] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 17, pág. 41.
[447] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 17, pág. 41.
[448] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 17, pág. 41. La nota al pie Nº 2 indica que "[s]egún los usos contables, "carentes de observaciones" significa aquí "sin reservas".

360. La Gerencia también afirma que el Banco realizó un trabajo "*en concordancia con la buena práctica sobre análisis financiero"* en la preparación y supervisión del Proyecto, incluido trabajos sobre la evaluación financiera del Distrito y ACUACAR, la estructura financiera de la operación y el desempeño financiero de ACUACAR y el Distrito, así como la gestión financiera del Proyecto. De acuerdo con la Gerencia, durante la preparación del Proyecto el Banco examinó la capacidad del Distrito de administrar fondos públicos, llegando a la conclusión de que tenía una "capacidad apropiada". [449]

361. La política del Banco sobre Gestión Financiera – OP 10.02 – requiere que el Prestatario y el organismo implementador del Proyecto mantengan sistemas de gestión financiera adecuados a fin de proporcionar información precisa y oportuna al Banco con respecto a los recursos y gastos del Proyecto.[450] El sistema de gestión financiera comprende los sistemas de contabilidad, de informes financieros y auditoría. Según lo dispuesto en la política, desde el comienzo de la implementación del Proyecto, el Prestatario y el organismo implementador *"deben contar con sistemas de contabilidad y control interno que […] (a) registren de manera confiable todos los activos y pasivos y las transacciones financieras del proyecto […] y (b) proporcionen información financiera suficiente para administrar y monitorear las actividades del proyecto"*. [451] Además, el Prestatario y el organismo de ejecución deben presentar al Banco *"estados financieros anuales auditados del proyecto que sean aceptables para el Banco"* [452] y hacer auditar dichos estados financieros en forma anual de acuerdo con normas aceptables para el Banco. [453].

362. El Procedimiento del Banco (BP) 10.02 requiere que durante la preparación del Proyecto, el personal regional del Banco informe al Prestatario y al organismo de implementación del Proyecto sobre los requisitos del Banco relativos a los sistemas de gestión financiera, y se asegure de la existencia de un sistema de gestión financiera adecuado. El personal regional también evalúa la suficiencia de las prácticas contables y de auditoría, las normas y sistemas de control interno y otros. Además, de acuerdo con el procedimiento, el personal regional acuerda con el Prestatario y el organismo implementador del Proyecto las acciones correctivas y un cronograma, si el sistema de gestión financiera debe ser mejorado.

363. En respuesta a las quejas de los Solicitantes en este informe se analiza la suficiencia de los análisis efectuados por el Banco en cuanto a (a)

[449] Respuesta de la Ge rencia, Anexo 1, Item 16, pág. 42.
[450] OP 10.02 – Gestión financiera (revisado en abril 2004), agosto de 1997, ¶ 1.
[451] OP 10.02, ¶ 2.
[452] OP 10.02, ¶ 3.
[453] OP 10.02, ¶ 4.

evaluación de la capacidad de gestión financiera del Distrito y de ACUACAR, y (b) evaluación de su capacidad financiera para brindar los recursos financieros de implementación del Proyecto y reembolsar el préstamo del Banco de acuerdo con los convenios celebrados entre el Banco, el Distrito y ACUACAR. Este informe aborda estos temas siguiendo la secuencia de fases de un ciclo de proyecto, en particular preparación, evaluación e implementación/supervisión del Proyecto.

1.1. Evaluación de gestión financiera

364. **Preparación y evaluación del Proyecto.** El Panel observa que los registros del Proyecto examinados muestran que la principal preocupación financiera del Banco en relación con el Distrito de Cartagena fue asegurar que el Distrito aportara el monto acordado de fondos del Proyecto (equivalente a U$S 7,58 millones) y que tuviera la capacidad de reembolsar el préstamo del Banco (incluidos intereses). Para evitar involucrarse profundamente en los asuntos financieros y de gestión del Distrito, [454] el Banco se aseguró que el Distrito reservara y comprometiera un porcentaje de su recaudación tributaria para financiar su participación en el Proyecto (el equivalente de unos U$S 7,58 millones) y reembolsar el préstamo del Banco (U$S 85 millones). [455] Las proyecciones financieras preparadas por el Distrito y analizadas por el Banco en la evaluación del Proyecto mostraron que estos ingresos tributarios serían suficientes para cubrir las obligaciones del Distrito en relación con el Proyecto.

365. El Panel observa que los registros del Proyecto revelan que el Banco era consciente de los problemas de control interno y gestión financiera del Distrito señalados en el informe. Durante los últimos cinco años, el dictamen de auditoría del Contralor Distrital sobre las cuentas del Distrito ha indicado que *"estas no representan razonablemente los justos saldos contables"* y que debido a este hecho y otros problemas de control financiero interno el Contralor Distrital *"no puede emitir un dictamen sobre la fidelidad de los estados financieros del Distrito"*.[456] Esto es importante porque de las tres recaudaciones de impuestos que el Distrito ha comprometido con el Proyecto, el Impuesto Predial Unificado es el único que el Distrito mismo factura y recauda; el gobierno nacional canaliza los otros dos a las cuentas bancarias del Distrito. Por lo tanto, si el Distrito tenía deficiencias serias de gestión interna financiera en la facturación y

[454] Entrevistas del Panel.
[455] El Banco acordó que el Distrito se comprometía a reservar los siguientes fondos para el Proyecto: el 18% de lo recaudado por el Distrito en relación con el Impuesto Predial Unificado (IPU); el 10% de su recaudación del impuesto al petróleo Aportes de Regalías (Ars); 20% de su recaudación de Aportes por ICN/Sistema General de Participaciones (AICN); y pagos anuales de U$S 2,2 millones que el Distrito recibirá de ACUACAR desde enero de 2005 a diciembre de 2011, como contribución de ACUACAR al Proyecto.
[456] Archivos del Proyecto.

recaudación del IPU, esto podía tener un efecto negativo en el financiamiento del Proyecto y el reembolso del préstamo.

366. Los supuestos de evaluación del IPU fueron que el Distrito mejoraría su índice de cobranza del 44% en 1998 al 51% para 2002 y que, como resultado de reevaluaciones, la base impositiva crecería en 2002 el 15%, en términos reales. Las proyecciones financieras del PAD del 18% de recaudación del IPU muestran un aumento de U$S 3,5 millones en 1998 a U$S 5 millones en 2002 (permaneciendo constante en U$S 5 millones para 2003 y 2004).[457] Los índices de cobranza efectivos fueron del 42% y el 41% en 2002 y 2003 respectivamente, y la recaudación efectiva en esos años fue de U$S 3,1 millones y U$S 2,8 millones. Se informó al Panel que el Distrito había efectivamente aumentado las valuaciones de la propiedad en concordancia con las proyecciones financieras y supuestos efectuados en el PAD. No obstante, todavía existe una brecha importante entre la recaudación de IPU efectiva y las estimaciones en la evaluación. Este déficit puede explicarse en parte por las difíciles condiciones económicas en Cartagena, donde alrededor del 80% de la población tiene ingresos medios o bajos, y parcialmente por una supuesta cultura de falta de pago. No obstante, muchos informes de auditoría, entre los que se cuentan los del Contralor Distrital, apuntan a otro importante factor: la incapacidad del Distrito para facturar y recaudar de manera apropiada el impuesto predial. Se informó al Panel que los registros de propiedades están tan rezagados que existen muchas propiedades que aún no han sido adecuadamente registradas y tasadas.

367. Afortunadamente para el Distrito y el Proyecto, los ingresos efectivos por ARs fueron de U$S 0,43 millones y U$S 0,80 millones en 2002 y 2003, respectivamente, lo que es sustancialmente mayor a las proyecciones del PAD de U$S 27 millones para cada uno de estos años. También el AICN fue superior en 2002 (U$S 4,6 millones comparado con la estimación del PAD del 3, 8 millones) pero inferior en 2003 (U$S 3,3 millones en comparación con una proyección de U$S 3,8 millones). Debe observarse que este análisis se basa en dólares de Estados Unidos – y el dólar de Estados Unidos ha venido declinando en valor contra la mayoría de las principales monedas así como en relación con el Peso colombiano, tendencia que se espera que continúe de acuerdo con el Ministerio de Economía y las proyecciones de The Economist. [458] Si la futura apreciación del dólar en relación con el peso colombiano se mantiene a la par con la

[457] En Col.$ el PAD proyectó que el 18% de la recaudación del IPU en 2002 y 2003 ascendería a Col.$ 11.969 millones y Col.$ 13.166 millones, respectivamente. La recaudación efectiva fue de Col.$ 7.638 millones y Col.$ 7.835 millones para 2002 y 2003, respectivamente.

[458] El dólar de Estados Unidos alcanzó un pico en su tipo de cambio en marzo de 2003 en relación con el peso colombiano de unos Col.$ 2.957 por U$S 1. La tasa de cambio del 17 de noviembre de 2004 era de Col.$ 2.523 por U$S 1 mientras que el 21 de junio de 2005 el tipo de cambio era Col.$ 2.321 por U$S 1. (Fuente Banco Mundial).

inflación colombiana, y si la economía colombiana no crece [459] se proyecta que en dólares el Distrito tendrá ingresos acumulados suficientes provenientes de los impuestos comprometidos y asignados como para reembolsar el préstamo del Banco. Además, de acuerdo con la información suministrada al Panel por la Gerencia del Banco el 21 de junio de 2005, el Distrito ha estado aumentando su recaudación en pesos colombianos corrientes, en cada de los impuestos comprometidos y asignados. [460]

368. El Panel observa que puesto que el Distrito no estaría a cargo de la implementación del Proyecto, el Banco decidió que no realizaría una evaluación de gestión financiera del mismo.[461] **Dados los supuestos reflejados en el PAD –**en el sentido de que alrededor del 55% de los fondos a ser aportados por el Distrito provendrían de la recaudación del IPU –**el Panel determina que el Banco debería haber prestado más atención a los problemas de gestión y control interno del Distrito y debería haber realizado una evaluación en profundidad de la gestión financiera del mismo. El Banco debería haber trabajado con el Distrito en un plan de acción para mejorar sus registros del impuesto predial y sus sistemas de facturación y cobranza.** El no haberlo hecho demuestra un cierto grado de miopía por parte del Banco en cuanto a gestión financiera.

369. Además, **dado que el Banco era consciente de los problemas de gestión y control interno del Distrito, debería haber requerido que el mismo, como Prestatario del préstamo del Banco, hiciera auditar anualmente sus cuentas y estados financieros por auditores independientes suministrando una copia del informe de auditoría al Banco.** Los auditores independientes hubieran destacado estos problemas en su informe, y el Banco podría haber abordado cualquier problema emergente en una etapa temprana durante la supervisión del Proyecto, inclusive impulsando acciones por parte del Distrito y obteniendo el apoyo del Ministerio de Economía para encontrar una solución satisfactoria a este problema.

370. Las obligaciones del Distrito en el marco del Proyecto se canalizan directamente a un fondo fiduciario que es administrado por un administrador financiero independiente (La Previsora) y los retiros de esta cuenta se hacen exclusivamente para financiar el Proyecto y pagar el préstamo del Banco. Sin embargo el Banco no requirió que la cuenta del

[459] Estos son supuestos muy conservadores.
[460] Debe observarse que en el futuro estos aumentos de la recaudación podrían no compensar totalmente los menores ingresos del IPU, según se señaló más arriba.
[461] La evaluación de la gestión financiera (que es distinta del trabajo de análisis financiero, que se ocupa principalmente de los estados financieros y las proyecciones de gastos e ingresos) considera las políticas y procedimientos contables y los sistemas de información, controles presupuestarios y en términos más generales, los controles internos de la institución. Las normas del Banco para "Revisiones de sistemas contables de gestión financiera" que eran aplicables en la época de preparación y evaluación del Proyecto aparecen en el Anexo V del Manual de Finanzas, Contabilidad, Información y Auditoría (FARAH) de enero de 1995.

fondo fiduciario fuera auditada anualmente por auditores independientes (tal como lo requiere para todas las demás cuentas de proyectos, como la cuenta especial). De hecho, la cuenta del fondo fiduciario debe permanecer abierta hasta que el Distrito reembolse totalmente el préstamo del Banco. **El Panel observa que el Banco no prestó suficiente atención al diseño de los requisitos de información de gestión financiera del Proyecto.** Además, si bien el párrafo 14 del Artículo 6 del Convenio del Fondo Fiduciario entre el Distrito y la Previsora permite que el Ministerio de Economía realice auditorías de este fideicomiso, el Convenio no requiere específicamente que dichas auditorías sean realizadas anualmente por auditores independientes. No obstante, las cuentas de La Previsora son auditadas por auditores independientes (KPMG) que realizan auditorías anuales de cada cuenta del fondo fiduciario administrada por La Previsora, incluida la vinculada con el Préstamo 4507-CO. **El informe de auditoría para el ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2003 brinda un "dictamen sin observaciones" de los estados financieros del Fondo Fiduciario del Proyecto. En los registros no se encontró evidencia de que el Banco hubiera recibido este informe de auditoría.**

371. Además, **a fin de que el gobierno nacional extienda su garantía al Convenio de Préstamo[462], primero tuvo que firmar un Contra Acuerdo de Garantía[463] con el Distrito de Cartagena con arreglo al cual si el Distrito incurría en mora sobre el préstamo del Banco, debería transferir al gobierno los fondos que había comprometido para este Proyecto. Los Convenios de Préstamo, Proyecto y Garantía no contienen ninguna referencia a esta contragarantía, si bien dicho convenio contiene una serie de cláusulas que tienen un impacto directo en la implementación del Proyecto y el reembolso del préstamo. Al Panel le preocupa que el Banco pueda haber soslayado este tema.**

372. **Implementación/supervisión del Proyecto. El Panel determina que los informes de supervisión del Proyecto son en general satisfactorios y sumamente informativos.** No obstante, el Panel observa que los informes de supervisión muestran que el Distrito tuvo problemas de gestión en la facturación y recaudación del IPU. El Panel encontró un ayuda-memoria donde el Banco recomendaba que el Distrito mejorara su recaudación del IPU pero los archivos contienen poca evidencia de que este tema haya sido activamente impulsado por el Banco o que se haya realizado un análisis en profundidad durante la supervisión. De haberse realizado este análisis, el Banco debería haber preparado un plan de acción y haberlo debatido con las autoridades del Distrito para obtener su acuerdo respecto de las acciones a ser adoptadas. El Banco también podría haber obtenido el apoyo para este plan de acción de la Dirección de Apoyo Fiscal (DAF) del Ministerio de Economía, el Contralor Distrital y el Contralor Regional. Dado que el

[462] Los Convenios de Préstamo, Proyecto y Garantía se firmaron el 10 de diciembre de 1999.
[463] El Contra-acuerdo de Garantía entre el gobierno y el Distrito fue firmado el 23 de noviembre de 1999.

reembolso del préstamo por parte del Distrito al Banco depende de la recaudación del IPU, el tema de la deficiencia en la recaudación del mismo y las debilidades de gestión financiera subyacentes del Distrito, que el Banco aún no ha abordado de manera apropiada durante la supervisión, continúan siendo temas importantes para la consideración del Banco.

373. **El Panel determina que el Banco debería haber realizado una evaluación de gestión financiera del Distrito de Cartagena, como prestatario del préstamo del Banco, en la época de preparación y evaluación del Proyecto. Dado que no lo hizo, no dio cumplimiento a sus propias políticas y procedimientos establecidos en OP/BP 10.02. Además, durante la supervisión inicial del Proyecto, cuando el Banco tenía la oportunidad de abordar el problema del déficit en la recaudación del IPU, no encaró este tema de manera activa. El Panel también dictamina que en la toma de decisiones dentro del Banco, en relación con la aceptación de informes de auditoría que no dan totalmente cumplimiento a los requisitos del Convenio de Préstamo, no observó los procedimientos del Banco. En consecuencia, no dio cumplimiento a sus propias políticas y procedimientos según lo establecido en OP/BP 13.05.**

1.2. Estados económico contables y financieros del Proyecto

374. **Preparación y evaluación del Proyecto.** Los Solicitantes afirman que el Banco aceptó estados económico contables y financieros inexactos de la ciudad de Cartagena y que no tuvo en cuenta los informes de la Oficina Mayoral de Control Interno de Cartagena que planteaban la falta de confiabilidad del sistema contable de la ciudad e indicaban que los estados financieros de la ciudad no brindaba una evaluación precisa de la situación económica de la misma. Como se ha indicado, los registros analizados por el Panel muestran que en una etapa temprana de la preparación del Proyecto y durante la evaluación, el Banco advirtió que el Distrito de Cartagena no tenía la capacidad de implementar el Proyecto de manera apropiada, y específicamente, de manejar los fondos del Proyecto. Los informes de auditoría preparados por los auditores gubernamentales habían puesto al descubierto problemas de control interno en la gestión municipal. En consecuencia, para asegurar una gestión y control confiables del Proyecto y sus fondos, el Banco impulsó un acuerdo para designar a ACUACAR como entidad de implementación del Proyecto y al Distrito como el Prestatario registrado.

375. El Panel observa que parte de la razón para canalizar los fondos del Proyecto directamente a ACUACAR, el ente implementador del Proyecto, y encargar a ACUACAR la gestión del Proyecto en lugar de pasar por los procesos municipales normales fue para asegurar una apropiada

contabilidad del Proyecto y la preparación de estados financieros del Proyecto confiables. [464] En otras palabras, para evitar, entre otras cosas, cualquier problema contable, el Proyecto fue diseñado de manera tal que el Distrito no manejaría fondos del Proyecto. **En consecuencia, el Panel determina que los esquemas institucionales y financieros acordados para el Proyecto enfrentan específicamente las incertidumbres de la queja de los Solicitantes y que los procesos seguidos dan cumplimiento al OP 10.02.**

376. El Panel observa que la Solicitud señala que también existen otras incertidumbres relativas a Cartagena, tal como su capacidad de gestionar de manera responsable asociaciones con empresas privadas como AGBAR, que es el otro principal accionista de ACUACAR. Para asegurar que los acuerdos de asociación se lleven adelante de manera satisfactoria –particularmente en lo que respecta a las operaciones, estructura y niveles tarifarios, eficiencia del servicio y requisitos de inversión de ACUACAR- todos los años se realiza una auditoría operativa independiente[465] a pedido del Directorio de ACUACAR.[466] **Dada la supervisión y escrutinio de ACUACAR, el Panel determina que el Distrito de Cartagena recibe suficiente información y asistencia de otras instituciones públicas para gestionar adecuadamente los acuerdos de asociación.**

1.3. Capacidad financiera del Distrito de Cartagena

377. Los Solicitantes plantean que el potencial de inestabilidad fiscal del Prestatario, debido al *"desorden fiscal y recursos crecientemente escasos"* unido a *"el aumento esperado en el costo total del proyecto de emisario"* conducirán al Distrito a la mora en el préstamo del Banco.[467] Los Solicitantes argumentan que *"debido a que la ciudad de Cartagena ha sufrido de un mal manejo fiscal y corrupción durante décadas y sólo en forma reciente ha comenzado lentamente a trabajar para poner sus finanzas en orden, no resulta para nada claro que esté actualmente equipada para hacerse cargo de una deuda de U$S 85 millones con el*

[464] ACUACAR lleva las cuentas del Proyecto y los estados financieros correspondientes por separado de su propia contabilidad, y todos los años hace auditar ambos por auditores independientes externos- en 2000 y 2001 Arthur Andersen y en 2002 y 2003 Deloitte, Touche y Tohmatsu. En cada uno de estos ejercicios, el informe de los auditores sobre las cuentas y estados financieros del Proyecto así como las cuentas y estados financieros de ACUACAR no tuvo observaciones –es decir que en opinión de los auditores las cuentas y estados proporcionaban una visión real y ajustada del estado financiero del Proyecto y de ACUACAR. ACUACAR también es auditada por la Contraloría Distrital así como por la Contraloría General de la República.

[465] Para mayores detalles sobre el proceso de auditoría véase el párrafo 397 más adelante.

[466] El Distrito tiene dos representantes en dicho Directorio integrado por cinco miembros –uno de los cuales es el Alcalde de Cartagena. Las resoluciones del Directorio requieren del 80% de los accionistas como mínimo.

[467] Solicitud, pág.8.

Banco Mundial […][468]". En opinión de los Solicitantes, serán en definitiva los residentes de Cartagena quienes soportarán las consecuencias de dicho evento. Están convencidos de que la mora "*tendrá su mayor impacto localmente al sumergir a la ciudad en un ciclo de reestructuración que extenderá la carga del (los) préstamo(s) mucho más de lo anticipado, desviando recursos de otros proyectos sociales, y dañando en términos generales la ya frágil economía local*". [469] Además, dicho incumplimiento dañaría las perspectivas futuras de Cartagena ya que "*le impediría [a la ciudad] obtener financiamiento para proyectos municipales durante un largo período*". [470]

378. En su Respuesta, la Gerencia argumenta que debido al trabajo realizado en la preparación y supervisión del Proyecto *"junto con el exitoso resultado de la estructura financiera del Proyecto hasta la fecha, el riesgo de incumplimiento por parte del Distrito de Cartagena de sus obligaciones de servicio de la deuda por el Proyecto es reducido"*.[471] La Respuesta explica que durante la preparación del Proyecto, el análisis de la capacidad financiera del Distrito llevó a reducir el *"nivel de compromiso del Distrito y el monto inicial del préstamo"*.[472] Además, *"se debatieron ampliamente los supuestos y los resultados del análisis con el Distrito, el Gobierno y ACUACAR y las partes acordaron sobre la viabilidad y nivel de riesgo de la estructura financiera revisada"*.[473] Concluye la Gerencia que *"los últimos dos años han demostrado que los mecanismos financieros del préstamo son sólidos habiendo reducido el Distrito su deuda en efectivo de 62.000 millones de pesos colombianos a casi cero para fines de 2003, mientras que todos los fondos asignados a inversión en el Proyecto y repago del préstamo han sido transferidos al fondo fiduciario"*. La Gerencia considera, por lo tanto, que el riesgo de incumplimiento que plantean los Solicitantes *"es mínimo"*.[474]

379. El Panel observa que las proyecciones financieras del Distrito, analizadas por el Banco durante la preparación del Proyecto, mostraban que el Distrito podía solventar el nivel de obligaciones financieras que el Proyecto requería. No obstante, más allá de acordar indicadores de desempeño con el Distrito para mejorar los índices de recaudación del IPU, mejorar las relaciones de cobertura de deuda y aumentar los superávits operativos, el Banco no buscó ni incluyó como parte del Proyecto ninguna asistencia técnica o plan de acción para mejorar la facturación y recaudación del IPU y reducir los costos operativos del Distrito. Estas acciones eran necesarias para alcanzar las proyecciones financieras del Distrito.

[468] Solicitud, pág.7.
[469] Solicitud, pág.8.
[470] Solicitud, pág. 8.
[471] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 15, pág.40.
[472] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 15, pág.41.
[473] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 15, pág.41.
[474] Respuesta de la Gerencia, Anexo 1, Item 15, pág.40.

380. En la época en que el Banco evaluaba el Proyecto, el Ministerio de Economía, a través de la Dirección de Crédito Público (DCP) realizó en forma independiente su propia evaluación de la situación financiera del Distrito, un paso que el Gobierno estipula antes de extender una garantía del Convenio de Préstamo celebrado por el Banco con el Distrito. El informe de la DCP del 31 de mayo de 1999 concluyó que el Distrito se encontraba en una situación financiera viable para asumir un préstamo de U$S 85 millones del Banco y recomendó que el Gobierno otorgara la garantía al Banco. El mismo informe recomendó que el Distrito fortaleciera su capacidad de recaudación y racionalizara sus gastos. Como contragarantía, el gobierno solicitó que el Distrito comprometiera con el gobierno los mismos fondos que había comprometido con el Proyecto.

381. En 2000 el Distrito cayó en una crisis financiera. El 27 de junio de 2001 el Ministerio de Economía, a través de la DAF, acordó con el Distrito un plan de ajuste estructural quinquenal que incluye la reprogramación de la deuda, recortes drásticos en los gastos operativos, y límites al endeudamiento. La DAF supervisa estrechamente el programa de ajuste estructural. Su informe de supervisión del 30 de junio de 2004 concluyó que las finanzas están en clara mejoría pero que se deben continuar generando superávits operativos para dar pleno cumplimiento a sus acuerdos con la DAF.

382. Las proyecciones de los ingresos tributarios comprometidos y asignados[475] hasta 2016 muestran que estas fuentes de fondos deberían ser suficientes para reembolsar el préstamo del Banco. Dependiendo de los supuestos utilizados, para el 15 de setiembre de 2016 -la fecha de vencimiento de la última cuota del préstamo del Distrito con el Banco - el fondo fiduciario de la Previsora tendrá un saldo estimado entre cero y U$S 8 millones. [476] La posición financiera del Distrito al 30 de setiembre de 2004 mostraba un superávit presupuestario de alrededor de $Col. 20.000 millones o U$S 7,8 millones.[477] Para fines de 2004 se estimaba un superávit de unos Col.$ 22.000 millones.

383. Varias personas entrevistadas por el Panel afirmaron que se aplicaron importantes presiones políticas a la renegociación del programa de la DAF, incluida otra reprogramación de las deudas nacionales internas del Distrito y un intento de liberar ingresos tributarios comprometidos, incluidos los que

[475] Estas proyecciones están disponibles en el archivo del Proyecto. Se realizó un análisis de sensibilidad suponiendo diferentes niveles de crecimiento, inflación y tipos de cambio.

[476] Suponiendo que no haya crecimiento de la economía colombiana y una tasa de inflación anual del 6% y una devaluación del peso colombiano frente al dólar, el fondo fiduciario finalizaría con un saldo positivo de alrededor de U$S 1 millón.

[477] Las proyecciones financieras de 2005 a 2010 muestran superávits operativos crecientes partiendo de $Col. 21.000 millones (o el equivalente a U$S 7,2 millones) en 2005 a Col.$ 50.000 millones (o el equivalente a U$S 12,8 millones) en 2010.

garantizan el reembolso del préstamo al Banco. Para el futuro cercano, el Distrito está considerando importantes inversiones cuyo costo se estima en el equivalente a U$S 250 millones: (a) un sistema de tránsito masivo en Cartagena, (b) la construcción de un camino de circunvalación de la Ciénaga de la Virgen, (c) la finalización de las obras civiles de un hospital y (d) mejoras en la infraestructura para permitir al Distrito ser anfitrión de los Juegos Panamericanos. El 2 de agosto de 2004, uno de los senadores del Distrito solicitó al Presidente de la República que transfiriera al Distrito los fondos que se encuentran en el fondo fiduciario de La Previsora -que deben ser usados exclusivamente para reembolsar el préstamo al Banco. Respondiendo en nombre del Presidente, la DAF indicó que el gobierno está dispuesto a analizar la solicitud en tanto se encuentre en concordancia con los convenios internacionales firmados con el Banco, el contrato de fondo fiduciario firmado entre el Distrito y La Previsora y el acuerdo de contragarantía celebrado entre el Distrito y el gobierno. El Director de la DAF indicó al Panel que Colombia aseguraría que el Distrito honre plenamente sus compromisos en el marco del Convenio de Préstamo. Al 26 de octubre de 2004, la cuenta del fondo fiduciario ascendía al equivalente a U$S 14,8 millones; sin embargo, en 2005 el Distrito tendrá que pagar alrededor de U$S 8,7 millones de capital e intereses al Banco.

384. Sobre la base de estimaciones de costos presentes, debe haber suficientes fondos disponibles para completar la implementación del Proyecto. Ya que el resultado de la primera licitación por los principales componentes del Proyecto superó por amplio margen las estimaciones de costos del PAD y los costos detallados del Ingeniero, ACUACAR propuso un enfoque de contratación diferente para generar más competencia y obtener precios más acordes a las estimaciones originales y el financiamiento del Banco disponible. Como resultado de la nueva licitación, varios contratos estuvieron por debajo de estas estimaciones originales. En dólares estos precios revisados también fueron el resultado de la depreciación del dólar frente al peso colombiano. Sobre la base de los costos efectivos de estas nuevas licitaciones, la Gerencia informó al Panel que el costo de todas las obras y equipos adquiridos en el marco del Proyecto hasta el 20 de junio de 2005 (que incluyen la estación de bombeo Paraíso, la cañería a presión en tierra y las obras para la planta de tratamiento de aguas residuales) suman el equivalente a unos U$S 84 millones. Los únicos componentes que queda por adquirir son los equipos de la planta de tratamiento de aguas residuales (con una estimación de costo del Ingeniero equivalente a Col.$6 millones) y el emisario submarino (con una estimación de costo del Ingeniero equivalente a U$S 23 millones). De acuerdo con la Gerencia, si bien estos costos del Proyecto podrían verse afectados por las variaciones en el tipo de cambio y las ofertas efectivas por los componentes restantes, los resultados del exitoso proceso de relicitación indican que *"el costo del proyecto*

íntegro no superará el costo estimado en la evaluación, e inclusive podría ser menor".[478]

385. **Implementación/supervisión del Proyecto.** Los informes de supervisión del Banco suministran abundante información sobre el cumplimiento por parte del Distrito de los indicadores de monitoreo del desempeño que fueron acordados con el Banco. Sin embargo, el Panel no encontró en los archivos ninguna información sobre los esfuerzos del Distrito para mejorar la facturación y cobranza del IPU y reducir sus gastos operativos, si bien esto fue recomendado muchas veces por el Banco. No se encontró evidencia de que el Banco alguna vez haya desarrollado un plan de acción para sus recomendaciones al Distrito. Además, en los legajos el Panel no encontró discusión de bs avances del Distrito y cumplimiento de metas y acuerdos especificados en el programa de ajuste con la DAF. El Banco parece haber ignorado este programa de ajuste, que parece haber sido un ejercicio separado y sin relación con el Proyecto. De acuerdo con las afirmaciones realizadas al consultor financiero del Panel, la DAF hubiera estado interesada en las recomendaciones del Banco en el área financiera y las habría apoyado. Se informó al Panel que dicho consultor era la primera persona del Banco que trabajaba en este Proyecto en visitar la DAF. Por lo tanto parecería que la supervisión financiera del Banco se limitó a las discusiones y la recepción de información del Distrito. Además, el legajo no presenta evidencia de que el Banco haya discutido sus recomendaciones sobre asuntos financieros con el Contralor Distrital o el Contralor Regional para obtener su apoyo.

386. El Panel observa que parecería que la principal preocupación del Banco fue asegurar que el Distrito tuviera los fondos requeridos para financiar su participación de los costos del Proyecto y reembolsar el préstamo del Banco. Hay poca evidencia de que el Banco hay hecho esfuerzos para mejorar la gestión financiera del Distrito y sus finanzas en general, más allá de impulsar acuerdos sobre ciertas metas de monitoreo del desempeño con el Distrito. Al no haber aprovechado plenamente el trabajo de supervisión del Proyecto, el Banco perdió una oportunidad de fortalecer la capacidad financiera del Distrito. **El Panel observa que si bien desde el punto de vista estrictamente del Proyecto el Banco llevó a cabo su diligencia debida de acuerdo con sus políticas y procedimientos, erró en la evaluación de la importancia del Proyecto para mejorar la capacidad del Prestatario para recaudar el IPU**. Comprometer un porcentaje de la recaudación del IPU no era suficiente para garantizar que el Distrito fuera capaz de satisfacer sus obligaciones financieras respecto del Proyecto.

[478] Memorándum de la Gerencia al Panel de Inspección, 20 de junio de 2005.

2. Evaluación de gestión financiera y capacidad financiera de ACUACAR

2.1. Evaluación de gestión financiera de ACUACAR

387. **Preparación y evaluación del Proyecto.** El PAD indica que "*se realizó una evaluación de gestión financiera de proyectos por parte de un especialista en gestión financiera (FMS) de la Región LAC"*, quien *"concluyó que ACUACAR tiene toda la capacidad necesaria para manejar los asuntos financieros del proyecto de acuerdo con las normas del Banco"*.[479] Como resultado de su revisión de ACUACAR el Panel confirma la evaluación del Banco. No obstante, si bien el PAD brinda un breve resumen de la evaluación, en el legajo el Panel no encontró evidencia de que la evaluación hubiera sido realizada en función de las pautas del Banco para la época (FARAH de enero de 1995).

388. Debido a que ACUACAR tiene una sólida capacidad de gestión de los fondos del Proyecto, durante las negociaciones del préstamo, el Banco aceptó la solicitud de ACUACAR en el sentido de que el préstamo del Banco se desembolsara sobre la base de informes trimestrales de gestión del Proyecto (PMR). De acuerdo con la Sección 4.01 (b) del Convenio de Préstamo los PMR deben ser auditados anualmente por auditores independientes que deben proporcionar un informe de auditoría separado sobre los PMR. Si bien se han recibido todos los informes de auditoría externa[480] de las cuentas del Proyecto, estados financieros del Proyecto y cuenta especial y suministran la "opinión sin calificaciones" del auditor no contienen un informe separado sobre los PMR. Los FMS del Banco consideran que dado que los informes de auditoría y dictamen del auditor, se refieren a las cláusulas de los acuerdos legales relevantes -Sección 4.01 (a) y (b)- el auditor ha indicado haber examinado los PMR. Estos PMR son el instrumento de desembolso del préstamo. Además de los informes financieros del Proyecto, incluyen un informe de avances del Proyecto sobre el monitoreo de los resultados y un informe de gestión de contrataciones. Por lo tanto, el Panel observa que hubiera sido más apropiado que los auditores brindaran un informe separado sobre los PMR. El Panel no encontró en el legajo ninguna evidencia que indicara quién aprobó la decisión de que no era necesario un informe de auditoría separado sobre los PMR, a pesar de la cláusula del Convenio de Préstamo y de que el Departamento de Préstamos fue consultado sobre esta decisión.

389. **El Panel determina que el Banco realizó una evaluación de gestión financiera adecuada de ACUACAR en concordancia con las políticas y procedimientos del Banco.**

[479] PAD

[480] Informes de Auditoría Externa de los ejercicios 2000 y 2001 de Arthur Andersen, y 2002 y 2003 de Deloitte, Touche, Tohmatsu.

390. **Con respecto a la supervisión de ACUACAR, el Panel determina que los informes de supervisión de la gestión financiera son muy completos e informativos. Dejando de lado las carencias de los informes de auditoría antes señaladas, el Banco ha cubierto este aspecto, incluyendo los asuntos de control operativo interno y financiero, de manera muy exhaustiva.**

2.2. Capacidad financiera—ACUACAR

391. **Preparación y evaluación del Proyecto**. El Panel observa que el PAD muestra que el Banco realizó un análisis financiero profundo de ACUACAR y verificó que ACUACAR fuera capaz de cumplir sus obligaciones financieras con arreglo al Proyecto. El análisis mostró que ACUACAR tenía la capacidad financiera de pagar todas sus deudas pendientes, incluido un total de U$S 15,4 millones en servicio de deuda, pagadero al Distrito en montos anuales de U$S 2,3 millones entre 2005 y 2011. Los resultados financieros efectivos muestran que ACUACAR no sólo ha sido capaz de satisfacer todas sus obligaciones financieras hasta la fecha, sino que también generó utilidades suficientes entre 2000 y septiembre de 2004 para pagar dividendos equivalentes a U$S 4 millones y U$S 3,62 millones, respectivamente al Distrito y a Aguas de Barcelona (AGBAR), la empresa privada que gerencia ACUACAR y posee el 45,913% de sus acciones.[481] Además, entre el 1º de enero de 2000 y el 30 de septiembre de 2004, ACUACAR también realizó a AGBAR pagos adicionales por el equivalente a U$S 5,42 millones (haciendo un total de U$S 9,1 millones cuando se incluyen los pagos de dividendos). Un desglose de los U$S 5,42 millones muestra que ACUACAR le pagó a AGBAR (a) un "honorario de asistencia técnica" de alrededor del 3,5%[482] de la cobranza total, o U$S 4,6 millones y (b) un retorno sobre el capital o "Fondo de Recuperación de Capital Privado", que ascendió a U$S 0,82 millones.

392. Recientes proyecciones financieras de ACUACAR para el período 2004-2011 muestran que tiene la capacidad de cumplir sus obligaciones con arreglo al Convenio de Proyecto -puede continuar pagando sus deudas y sin embargo realizando pagos de dividendos a sus accionistas y honorarios de asistencia técnica a AGBAR. En el legajo del Proyecto se encuentra una copia detallada de estas proyecciones. Los supuestos más importantes en la preparación de las proyecciones financieras 2004-2011 se refieren a las tarifas y los índices de cobranza de las facturas por agua/alcantarillado. En lo que respecta a tarifas, el supuesto de la proyección es que los niveles de la estructura tarifarias acordados con la Comisión Reguladora de Agua y Alcantarillado (CRAPS) según las Resoluciones CRA 08 y 09 de 1995 y

[481] Otros accionistas privados que poseen el 4,087% del total de acciones cobraron U$S 0,33 millones.
[482] Este porcentaje varía y es definido anualmente por el Directorio de ACUACAR.

CRA 151 de 2000, que están vigentes hasta diciembre de 2005, serán aplicados y que con posterioridad a esta fecha no se efectuarán aumentos "reales" (los aumentos tarifarios solamente se mantendrán a la par con la inflación). En relación con los índices de cobranza, se supuso que los índices promedio de eficiencia de cobranza serían del 90%; es decir el 10% de la facturación continuaría pendiente. Durante los primeros seis meses de 2004 el índice de cobranzas fue del 91,71%, una importante mejora sobre el índice de 85,2% logrado en 2002 y 2003. Además, la Resolución CRA 287 de mayo de 2004 introduce factores de eficiencia en las tarifas a ser cobrados por todos los proveedores de agua y alcantarillado. ACUACAR considera que los niveles tarifarios, que deberán ser renegociados con CRAPS y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) antes de fines de 2005, no cambiarán significativamente.

393. Al 30 de setiembre de 2004, ACUACAR había gastado el equivalente de unos U$S 3,5 millones en costos de energía, y se espera que tenga que gastar unos U$S 4,7 millones para fin de año. No obstante, en 2006, cuando se espera que esté operativo el emisario submarino y todas las conexiones de agua y alcantarillado planificadas estén instaladas, los costos de energía saltarán a unos U$S 5,6 millones, principalmente debido al muy gran aumento en el bombeo requerido para impulsar las aguas servidas más de 20 Km. hacia el norte y el mar. Se estima que alrededor de un tercio de los costos totales de energía a partir de 2006 se vincularán con el alcantarillado. En 2004 los costos de energía representaron aproximadamente el 45% de los costos operativos directos, y en 2006 este porcentaje aumentará a alrededor del 51%. ACUACAR prevé que los aumentos en los servicios, tanto en conexiones de agua como alcantarillado, incrementarán los ingresos totales cubriendo así la mayor parte de los aumentos en el costo de energía.

394. **El Panel determina que el Banco realizó su diligencia debida en forma satisfactoria durante la preparación del Proyecto en relación con la verificación de la capacidad financiera de ACUACAR, con arreglo a sus políticas y procedimientos.**

2.3. Supervisión de ACUACAR por parte del Banco

395. El Panel observa que el Banco ha supervisado los aspectos financieros y operativos estrechamente. El Banco no sólo monitoreó el cumplimiento de los indicadores de monitoreo de desempeño, sino que también se mantuvo en estrecho contacto con la Gerencia de ACUACAR, sugiriendo mejoras en asuntos operativos y de gestión financiera. La relación con ACUACAR ha sido y continúa siendo muy estrecha. El Banco discute las recomendaciones de sus informes de supervisión con ACUACAR. Parecería que no hubo necesidad de desarrollar planes de acción referidos a

las recomendaciones del Banco ya que ACUACAR fue receptiva para realizar las mejoras recomendadas.

396. La Solicitud afirma que *"ACUACAR opera actualmente casi más allá de cualquier verificación externa en su control sobre el diseño y ejecución del Plan Director de Agua y Alcantarillado de la ciudad, del que el proyecto de emisario es un importante componente; evaluando ofertas y adjudicando contratos y manejando las finanzas del proyecto"*.

397. El Panel observa que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) realiza anualmente auditorías operativas de ACUACAR, examinando particularmente si (a) se han implementado las inversiones anuales acordadas en el marco del Plan Director de la Ciudad y (b) según lo indicado anteriormente, si la estructura y niveles tarifarios aplicados por ACUACAR concuerdan con las tarifas aprobadas en las Resoluciones CRA 08 y 09 de 1995 y CRA 151 de 2000. La SSPD también verifica que la calidad y eficiencia de los servicios sean acordes con las metas acordadas. Además, a solicitud del Directorio de ACUACAR, la empresa ha contratado a auditores externos independientes (PriceWaterhouseCoopers) para realizar auditorías operativas anuales empleando términos de referencia similares a los de la SSPD pero incluyendo también un examen de los procedimientos de control interno financiero y proyecciones de costos e ingresos de ACUACAR. Además, las cuentas, pagos financieros y los procesos mediante los cuales ACUACAR adquiere bienes, obras y servicios son también auditados anualmente por auditores externos independientes (Deloitte, Touche, y Tohmatsu) y los informes de auditoría se envían al Directorio de ACUACAR, donde el Distrito cuenta con dos representantes –siendo uno de ellos el Alcalde de Cartagena. Además, las operaciones y cuentas de ACUACAR también son auditados en forma rotativa por la Contraloría General de la República así como por la Contraloría Distrital.

398. Además de todo esto, como mínimo dos veces al año el Banco realiza misiones formales de supervisión del Proyecto de acuerdo con las prácticas estándar del Banco reflejadas en OP/BP 13.05 y verifica que la implementación del Proyecto de cumplimiento a los Convenios de Préstamo y Proyecto. Los informes de supervisión del Proyecto preparados por el Banco muestran que ACUACAR ejecuta procesos de compra, firma contratos y administra los fondos del Proyecto como parte de las responsabilidades estándar del ente de implementación. Hasta ahora ACUACAR ha dado estricto cumplimiento a las disposiciones del Convenio de Proyecto, incluido solicitar la no objeción del Banco para todas las actividades importantes vinculadas con la ejecución del Proyecto. Por lo tanto, **el Panel determina que el Banco supervisa estrechamente el desempeño de ACUACAR y que ha dado cumplimiento a su política sobre supervisión de Proyecto, OP/BP 13.05.**

3. El riesgo de incumplimiento del préstamo del Banco

399. Los Solicitantes afirman que el Distrito de Cartagena no tenía la capacidad financiera para tomar un préstamo de U$S 85 millones y que los ciudadanos de Cartagena soportarán en última instancia las consecuencias de esto. Al responder a esta denuncia sería útil comenzar explicando las finanzas y proyecciones del Proyecto, y las obligaciones financieras del Distrito hacia el mismo. Desde esta perspectiva es más fácil juzgar la probabilidad de la mora.

400. La estimación original del costo total del Proyecto fue del equivalente a U$S 117,18. Este monto sería financiado por un préstamo del Banco al Distrito de U$S 85 millones, una contribución del gobierno nacional equivalente a U$S 20 millones, una contribución del Distrito equivalente a U$S 7,58 millones[483] y una contribución de ACUACAR equivalente a U$S 4,60 millones. Además de esta contribución al Proyecto, el Distrito es responsable de reembolsar el préstamo del Banco por U$S 85 millones más el interés y otros cargos sobre el capital pendiente de dicho préstamo. ACUACAR debe hacerse cargo de U$S 15,4 millones de reembolso del préstamo, reduciendo el pasivo de reembolso del préstamo (capital) del Distrito a U$S 69,6 millones. Al 21 de junio de 2005, se habían desembolsado de la cuenta del préstamo el equivalente a U$S 36 millones, con lo que quedan por desembolsar unos U$S 49 millones. Para financiar los costos restantes del Proyecto están disponibles también los siguientes montos: el equivalente a U$S 20 millones en cuentas bancarias que devengan interés que tiene ACUACAR en nombre del Proyecto; y el equivalente a U$S 1,8 millones que ha sido incluido por el gobierno nacional en su presupuesto para 2005. [484]

401. **El Panel determina que en la época de preparación del Proyecto el Banco realizó análisis y proyecciones financieros detallados, incluidas pruebas de sensibilidad, de los estados de costos e ingresos del Distrito de Cartagena y ACUACAR.** Estos se encuentran resumidos en el PAD. Además, para asegurar que el Distrito no incumpliera el reembolso del préstamo del Banco, el Distrito acordó con el Banco (más allá de la garantía del gobierno nacional) asignar y comprometer la recaudación de impuestos específicos[485] para el financiamiento del Proyecto y el repago del préstamo. Además, las proyecciones financieras de ACUACAR, que han sido revisadas por el especialista financiero de IP indican que ACUACAR tiene

[483] Este monto ya ha sido transferido a ACUACAR. Por lo tanto, el Distrito ya ha cumplido con su obligación de financiamiento del Proyecto.
[484] La diferencia entre ahorros de costos del Proyecto y el superávit disponible es el pago del arancel del préstamo al Banco.
[485] Véase la nota 457 más arriba.

la capacidad de cumplir sus obligaciones en función del Convenio de Proyecto. **El Panel determina que el Banco realizó adecuadamente proyecciones financieras para el Distrito así como para ACUACAR y alcanzó mecanismos institucionales satisfactorios para asegurar el apropiado financiamiento del proyecto y repago del préstamo. El Panel determina que el Banco llevó a cabo su diligencia debida en relación con el reembolso del préstamo de acuerdo con OP/BP 10.02.**

TABLA DE HALLAZGOS

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
CUMPLIMIENTO AMBIENTAL		
Evaluación ambiental: Categorización del Proyecto	El proceso de EA se realizó en cumplimiento de la OD 4.01 para Proyectos de la Categoría A y tiene en cuenta la meta de evitar daños a la salud humana y el medio ambiente marino. Dado que un emisario submarino, de no estar apropiadamente mitigado, podría causar impactos ambientales negativos, el Proyecto se clasificó en la Categoría A para asegurar un análisis apropiado y que se incorporaran medidas de mitigación en su diseño e implementación.	Categorización ambiental apropiada y da cumplimiento a la OD 4.01.
Etapa en el Ciclo de Proyecto	Al determinar como proceder a identificar la solución apropiada para la disposición de las aguas residuales de Cartagena, se utilizó un enfoque en fases múltiples que incluyó: el Estudio de Factibilidad (FS) para el Tratamiento y Disposición de las Aguas Residuales en Cartagena, conteniendo el análisis de alternativas (Hazen & Sawyer, 1998) Diagnósticos Ambientales de Alternativas de Emisario para la Disposición de Aguas Residuales en Cartagena (Hazen & Sawyer, 1998), Evaluación de Impacto Social del Proyecto de Saneamiento de Cartagena (Vasquez y Baquero, 1998) y EA para el Plan de Gestión de Aguas Residuales de Cartagena (Fundación Neotrópicos, Marzo de 1999).	La EA del Proyecto se inició en un momento temprano del ciclo del Proyecto, y en este sentido se dio cumplimiento a la OD 4.01.
Análisis de alternativas	En el FS se analizó un amplio conjunto de alternativas combinando diferentes tratamientos y lugares de disposición final, incluyendo todas salvo una de las opciones propuestas por los Solicitantes, y todas las alternativas fueron evaluadas desde la perspectiva técnica, económica, ambiental y social. En el estudio FS se identificó el emisario submarino como la alternativa preferida. El estudio FS fue realizado por una consultora internacional. Un panel de expertos (POE) revisó el FS, EA y especificaciones de diseño final de emisario submarino. El Instituto Oceanográfico Colombiano (CIOH) revisó y aprobó la EA y el FS, y	El estudio de alternativas cubrió la mayoría de aquellas para este tipo de Proyecto y evaluó los parámetros básicos. En este sentido, el Banco dio cumplimiento a la OD 4.01, párrafo 4 y Anexo B (f). Al Panel le preocupa la diligencia con la cual fueron estudiadas aquellas alternativas diferentes de la preferida, un emisario submarino. El voluminoso FS y la EA, que sigue estrechamente al FS, prestan mayor atención al emisario submarino y no demuestran un estudio comparativo sistemático de todas las alternativas tal como lo pide la OD 4.01

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	la autoridad ambiental regional, CARDIQUE, emitió licencia ambiental ratificada por el Ministerio de Ambiente.	
Opción seleccionada: Emisario Submarino	Los estudios determinaron que desde la perspectiva técnica, económica, ambiental y social, la alternativa óptima para la disposición de las aguas residuales de Cartagena era el tratamiento preliminar y emisario submarino en el Mar Caribe.	La disposición de aguas residuales en el mar mediante un emisario submarino es una tecnología probada y comprobada que, en las condiciones apropiadas, ofrece una opción con bajo costo y bajo mantenimiento para una aceptable disposición de desechos humanos. En el FS y EA no se consideran los posibles efectos ambientales y sanitarios a largo plazo sobre el medio ambiente costero y marino del área si existieran emisarios múltiples en el área y el volumen de aguas servidas y desechos orgánicos aumentara significativamente, superando la capacidad de absorción del área marina. Es posible que este tema deba ser abordado en el futuro.
Punta Canoa como ubicación para el emisario	Se usaron estudios oceanográficos para determinar el mejor lugar de vertimiento. Después de haberse considerado los patrones de viento, velocidad y dirección de las corrientes, cargas de coliformes de las aguas residuales e índices de declinación bacteriano, se seleccionó Punta Canoa, ubicado a unos 20 km. al norte de Cartagena. El lugar constituye la alternativa de menor costo porque el lecho marino tiene una marcada pendiente de forma tal que en ese lugar la longitud del emisario para alcanzar aguas profundas es sólo 2,85 km. Otros lugares más cercanos a la ciudad tienen pendientes muy leves en el fondo, haciendo necesario un emisario de gran longitud (alrededor de 9 km.) para llegar a aguas de profundidad suficiente. El costo combinado de conducción terrestre y marina era el más bajo en el emplazamiento de Punta Canoa. El agua en Punta Canoa es sumamente túrbida y oscura debido a la corriente del Río Magdalena, la luz no penetra ni siquiera durante el día y la visibilidad está limitada a unos 50 cm.	En términos de capacidad de asimilación, las aguas costeras de Punta Canoa podrían ser un lugar apropiado para un emisario, si el diseño incluye las medidas de precaución necesarias para asegurar la apropiada dilución del efluente de forma tal que los nutrientes se encuentren en un nivel aceptable, y se asegure la reducción de los patógenos hasta un nivel inocuo para el contacto humano.
Diseño propuesto del Emisario Submarino	Según fue diseñado, el emisario submarino brinda una adecuada protección contra la llegada a las playas cercanas de bacterias perjudiciales	Si bien se realizaron los estudios necesarios de modelización oceánica, la metodología empleada no capturaba la influencia posiblemente importante, del

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	provenientes del flujo de desechos. A los fines de modelizar y predecir los niveles de contaminación costera, se realizaron extensas mediciones de línea de base de corrientes, temperatura, salinidad, oleaje, estratificaciones de densidad y amplitud de mareas. Se realizó una extensiva modelización matemática.	viento sobre las corrientes cercanas a la superficie en una columna de agua estratificada. Esta influencia podría afectar las evaluaciones de la dilución del efluente y, en consecuencia, los riesgos de contaminación del ambiente marino y costero. Si en lugar de un modelo bidimensional se usara uno tridimensional para evaluar el riesgo, los patrones de difusión y las estimaciones de concentraciones costeras podrían ser diferentes y se obtendría una mayor certidumbre en relación con los riesgos. Los resultados podrían afectar la distancia desde la costa y la profundidad necesarias para la disposición segura de los residuos de Cartagena.
Uso de un Panel de Expertos	Un Panel de Expertos compuesto por expertos internacionalmente reconocidos realizó seis reuniones para revisar el FS, EA y las especificaciones de diseño final del emisario submarino. Después de la etapa de factibilidad, tres miembros con amplia experiencia en gestión de aguas residuales fueron reemplazados por dos nuevos expertos en diseño e instalación de tuberías y uno en instalación de emisarios de polietileno de alta densidad.	La designación de un Panel de Expertos para revisar el trabajo técnico del estudio de factibilidad y diseño de Proyecto es congruente con las políticas del Banco, particularmente 4.01 párrafo 13. El Panel no está convencido de que haya existido un análisis suficientemente exhaustivo de las alternativas antes de tomarse la decisión sobre el emisario.
Riesgo de Diapirismo (volcanismo arcilloso)	En el FS y EA se analizó el tema. Los estudios adicionales realizados por Marine Resources Inc. y el experto contratado por ACUACAR confirmaron las conclusiones de la EA y el FS de que el riesgo de diapirismo, o volcanismo arcilloso en el área es bajo debido a la ausencia de actividad sísmica de gran magnitud y volcanismo magmático. Durante el proceso de otorgamiento de la licencia, CARDIQUE revisó el estudio de Marine Resources y estuvo de acuerdo con sus hallazgos, pero recomendó que el Distrito de Cartagena tenga en cuenta el bajo riesgo geológico en las especificaciones técnicas del emisario.	La probabilidad de que la tubería se rompa o se vea perturbada de manera significativa por diapirismo parece ser baja. Dado que el estudio citado por el Banco ubicó diapirismo a unos 300 metros del emisario y relatos de testigos oculares mencionan diapirismo en Punta Canoa en 1979, podría resultar útil contar con un relevamiento con sonar de barrido lateral de la trayectoria del emisario propuesto para tener un mapa de la estructura subsuperficial del suelo a la profundidad de penetración del sonar de baja frecuencia a fin de reducir cualquier incertidumbre restante respecto a la posibilidad de que el diapirismo alcance el emisario, publicando los resultados.
El Sistema de Conducción Terrestre (trayectoria, estaciones de bombeo y ubicación de las plantas de	El análisis de alternativas realizados en el FS es sólido y abarcativo. El FS identificó y analizó un amplio conjunto de alternativas. En el estudio se consideraron nueve rutas para la	Para la opción seleccionada del emisario submarino, el análisis de alternativas para los sistemas de conducción terrestre, la ubicación de disposición de líquidos y los corredores para las tuberías, en lo relativo

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
tratamiento)	conducción terrestre en cuatro corredores. Todas las alternativas fueron evaluadas desde las perspectivas técnica, económica, ambiental y social.	a sus potenciales impactos ambientales y sanitarios, da cumplimiento al requisito de la OD 4.01 referido a la consideración de alternativas. El personal del Banco ha ejercido la debida diligencia en la consideración de alternativas y medidas de mitigación y ha cumplido con la OD 4.01 sobre EA.
Diseño de la tubería terrestre	El análisis de alternativas realizados en el FS es sólido y abarcativo. El FS identificó y analizó un amplio conjunto de alternativas. El estudio consideró cuatro diámetros de tubería para el emisario, cinco tipos de material de tuberías. El Proyecto apoya el desarrollo de un plan de contingencia para la recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales. El plan puede activarse en caso de emergencia de cualquier tipo en la línea del emisario e involucra el despliegue de especialistas geotécnicos e ingenieros especializados en este tipo de obras.	Es importante el monitoreo del agua subterránea para identificar pérdidas y acciones para mitigarlas. El tema no fue analizado en la EA de 1999 ni tampoco fue incluido en el Plan de Gestión Ambiental. Después de haber revisado el manual de contingencia, el Panel continúa preocupado en relación a la suficiencia del planeamiento para emergencias. Los registros examinados no aclaran si el sistema de la estación de bombeo Paraíso cuenta con área de almacenamiento en caso de emergencias.
Disposición de fangos		Los estudios ambientales del Proyecto no consideraron alternativas para la disposición de los sólidos recuperados durante el tratamiento preliminar del flujo de aguas residuales. En este aspecto, la Gerencia no dio cumplimiento a la OD 4.01. Si bien ahora la Gerencia afirma que existe un plan para disponer de los fangos, el Panel no ha podido encontrar alternativas para la disposición de los fangos según lo requerido antes de finalizar el plan.
El programa de monitoreo	En el período previo a la Fase II del Proyecto se realizará un intensivo programa de monitoreo del agua y lecho marinos en el lugar del emisario. Si el monitoreo indica que los coliformes fecales vertidos a través del emisario están llegando a las playas utilizadas para bañarse o apunta a cualquier otro problema de calidad del agua resultante del vertimiento de efluentes, el diseño de la planta de tratamiento de la Fase I incluye como medida precautoria instalaciones de cloración que eliminarían o reducirían en gran medida los organismos patógenos en el efluente vertido en el mar. Otra medida posible	Al requerir un plan de monitoreo con datos de línea de base adecuados, el Banco dio cumplimiento a las disposiciones de la OD 4.01. ACUACAR, desde el verano de 2003, había preparado datos de línea de base con respecto a la pesca en el área. Esto da cumplimiento a la OD 4.01. Es esencial que estos estudios sean actualizados periódicamente para que mantengan su relevancia e identificar cambios en la calidad del agua o en la pesca.

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	sería agregar coagulantes a las aguas residuales crudas antes de su entrada a la planta de tratamiento para la remoción de sólidos y materiales orgánicos. La Licencia Ambiental emitida por CARDIQUE exige un monitoreo intensivo como medida precautoria y para la recopilación de información a usar en la segunda etapa del Proyecto.	
Impactos del Proyecto sobre comunidades localmente afectadas	Se realizaron extensos estudios para analizar impactos en zonas costeras. Todos los estudios llegaron a la conclusión de que el emisario planificado minimizaría el riesgo de que el efluente vertido tuviera algún efecto perjudicial sobre las zonas costeras, incluidas las cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y las próximas a Cartagena. En el marco del Proyecto se realizó una evaluación completa del impacto sobre el ambiente local y las actividades pesqueras. La EA, revisión del POE y la evaluación del gobierno de Colombia y del Banco concluyeron todas que el riesgo de daño ambiental por el emisario sería mínimo. No hay evidencia de que el emisario interrumpirá la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. El área en la vecindad del emisario tiene poca vida marina y el trabajo de modelización de la dilución no ha arrojado efectos sobre las áreas cercanas a la costa y playas. La actividad pesquera, en la medida en que pudiera llegar a ocurrir en estas áreas, no se vería adversamente afectada.	En la preparación del Proyecto, no se abordaron en forma adecuada los potenciales efectos del mismo sobre la pesca. El Panel examinó los registros del Proyecto pero no encontró una evaluación social y propuestas de mitigación apropiadas de estos potenciales impactos sobre la vida y medios de subsistencia de la población local. Esto no cumple con la OD 4.01.
Hábitats naturales OP 4.04	Los estudios realizados como parte de la preparación del Proyecto concluyeron que los impactos del emisario propuesto sobre hábitats naturales y pesca serían negligibles. La Gerencia concluye que este trabajo da cumplimiento al enfoque precautorio y a la OP 4.04. Los relevamientos submarinos en el lugar del emisario muestran que el área tiene poca actividad béntica y recursos biológicos casi inexistentes. Esta situación, conjuntamente con un contexto bajo de materiales tóxicos y metales pesados en la descarga del efluente descartan el riesgo de asimilación biológica en el lugar del	Si bien el ítem (ii) del componente G del Proyecto sobre Restauración y Conservación de la Reserva Natural de la Ciénaga de la Virgen no ha sido implementado todavía (debido a que el Proyecto no ha avanzado aún hasta la etapa en la que es aplicable), por lo demás el Banco ha dado cumplimiento al OP 4.04.

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	emisario.	
Gestión de Recursos Hídricos OP 4.07	Los análisis realizados en FS, EA, SA, modelización de la dilución y análisis financiero y económico han sido sólidos y exhaustivos y contienen evidencia suficiente para demostrar que la disposición de efluentes a través de emisarios submarinos es altamente sustentable sobre bases técnicas, económicas, ambientales y sociales.	El Banco ha dado cumplimiento a la OD 4.07 sobre Gestión de Recursos Hídricos así como a la OD 4.01 que requiere que "la gestión de los recursos hídricos sea ambientalmente sostenible". La decisión de soslayar la Ciénaga de la Virgen como lugar potencial para la disposición final de los desechos después de su tratamiento permite la preservación de un importante ecosistema. En el FS, EA y estudios suplementarios se documentan bien y analizan la situación del entorno biofísico, particularmente del Mar Caribe, la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. Sin embargo, no consideran el entorno terrestre con la misma profundidad.
	CUMPLIMIENTO SOCIAL	
Poblaciones indígenas	La evaluación social reconoce que las comunidades de La Boquilla, Manzanillo del Mar, Arroyo de Piedra y Punta Canoa son comunidades establecidas de larga data con fuertes tradiciones y lazos familiares. No obstante, no satisfacen los criterios de la OD 4.20 con respecto a territorio ancestral, autoidentificación, lengua indígena o presencia de instituciones sociales y políticas consuetudinarias. No se aplica la OD 4.20. Además, las comunidades que viven en la zona norte de Cartagena tampoco son reconocidas como poblaciones indígenas bajo el derecho colombiano.	En contraposición a la intención de la OD 4.20 en esta decisión no se consultó a "expertos antropológicos y sociológicos especializados". Los afrocolombianos que presentaron la Solicitud satisfacen la mayoría de los criterios de la OD con la excepción de una "lengua indígena" y podría argüirse una "producción primordialmente orientada a la subsistencia". Podría considerarse razonablemente a los afrocolombianos como "grupos sociales con identidad social y cultural distinta de la sociedad dominante", y por ende, como poblaciones indígenas. Pero dada la ausencia discutible de dos de los criterios de la política, el no haberlo hecho en este caso específico no puede considerarse un incumplimiento del "juicio" que pide la OD 4.20, párrafo 5. De haberse considerado a los afrocolombianos como una población indígena, hubieran sido aplicables las disposiciones de la OD 4.20.
Plan de Desarrollo de Poblaciones Indígenas	No hay indicación de que poblaciones indígenas serían afectadas por las obras propuestas. Por lo tanto, no existe necesidad de un plan de desarrollo de poblaciones indígenas.	No existe ninguna lista completa, cronograma o esquemas financieros de medidas de mitigación o compensación por los riesgos del Proyecto para las personas residentes en el área del emisario propuesto.

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
		Dado que los afrocolombianos podrían de manera razonable haber sido considerados indígenas en función de la política sobre poblaciones indígenas del Banco, hubiera sido prudente que el Banco requiriera un Plan de Desarrollo de Poblaciones Indígenas (IPDP) o un documento similar que identificara los impactos del Proyecto sobre dichas personas y previera medidas de mitigación para los riesgos y potenciales daños, particularmente a la luz de los elementos inadecuados de la Evaluación de Impacto Social.
Evaluación de Impacto Social Identificación de impactos sobre comunidades afectadas	Los efectos sociales y económicos del Proyecto en las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar (la Zona Norte) han sido apropiadamente evaluados y ACUACAR y el personal del Banco han tomado medidas adecuadas para responder a las inquietudes de los residentes de las aldeas. La SA: (i) evaluó las condiciones sociales y económicas de la población objetivo, incluidas las comunidades de la zona norte, y estableció una línea de base con fines de monitoreo y evaluación; (ii) consultó a los beneficiarios sobre sus necesidades prioritarias e inquietudes relativas al Proyecto; (iii) identificó organizaciones comunitarias para apoyar la ejecución del Proyecto; (iv) identificó obstáculos y riesgos sociales; y (v) preparó, según lo requerido, un programa de mitigación de impactos. El Programa resultante de Abastecimiento de Agua a la zona norte y Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impactos Sociales, conjuntamente con actividades a ser apoyadas por el Distrito, abordan los impactos sociales y económicos del Proyecto en general y, en particular, los impactos sobre las comunidades de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar.	La Evaluación de Impacto Social (SIA) es insatisfactoria con respecto a su análisis de los impactos del Proyecto sobre las comunidades residentes en la Zona Norte de Cartagena que presentaron la Solicitud de Inspección. Al margen de si se clasifica a los afrocolombianos como poblaciones indígenas o no, son afectados por el Proyecto ya que estarán expuestos a una amplia gama de riesgos como resultado de la construcción y operación del Proyecto. La EA y la Gerencia erraron en su conclusión de que la pesca en el área de influencia del emisario es negligible o carente de importancia para las comunidades afectadas, sin estudios más detallados del tema. El SIA no considera en forma adecuada una compensación por soportar la mayor parte del riesgo de impactos negativos del componente de alcantarillado del Proyecto.
Beneficios para comunidades afrocolombianas en la zona norte	Las comunidades de la zona norte se beneficiarán en muchas formas del Proyecto: servicios de agua corriente a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo del Mar; servicios de saneamiento para estas comunidades, de	Estas comunidades pueden estar expuestas a riesgos significativos bajo el Proyecto. El Proyecto prevé alguna compensación por impactos potenciales, de acuerdo con la OD 4.01. Las comunidades recibirán agua corriente, un

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	existir fondos adicionales, instalaciones domiciliarias de saneamiento; dos centros comunitarios en La Boquilla y Punta Canoa; vivero en Punta Canoa para actividades de reforestación posconstrucción y para brindar una fuente adicional de ingresos; oportunidades laborales durante la construcción; mejora del ambiente en general, lo que aumentará el turismo en el área creando oportunidades económicas. ACUACAR está estudiando cómo optimizar la actividad pesquera en Punta Canoa y se dispondrá de fondos del Proyecto para implementar las recomendaciones del estudio. Se desarrolló un Programa de Mitigación de Impactos Sociales y Desarrollo Comunitario y será financiado conjuntamente con el Prestatario. El Programa para las comunidades vecinas a la Ciénaga y la zona norte, entre otras cosas, presta atención prioritaria a estas dos áreas a través del Programa de Participación Ciudadana y Desarrollo que ofrece capacitación y asistencia para desarrollar pequeñas actividades productivas.	beneficio significativo para las mismas. No obstante, no resulta claro si se han realizado arreglos financieros apropiados para implementar otros beneficios, tales como servicios de saneamiento, y el mantenimiento y operación de centros comunitarios. La implementación de estas medidas beneficiosas pareciera estar retrasada. No ha existido una adecuada difusión de la información sobre estas medidas compensatorias en las aldeas. El Panel recoge con agrado los beneficios propuestos para la gente que vive en el área del Proyecto pero observa que no parece existir una relación directa entre tales beneficios y los riesgos a los que pueden estar expuestos como consecuencia de la construcción y operación del Proyecto. No existe un enfoque graduado para compensar a la población – o mitigar – los diferentes riesgos según se materialicen. En este sentido, el Programa propuesto de Desarrollo Comunitario y Mitigación de Impacto Social parecería ser deficiente en lo que respecta a la mitigación o compensación de los daños relacionados con potenciales impactos adversos del Proyecto con arreglo a la OD 4.01.
Consultas	Las disposiciones de la OD 4.01 sobre consultas en la EA han sido cumplidas. Siguiendo la buena práctica sobre consultas, en la preparación del Proyecto se utilizó un enfoque participativo, comenzando en febrero de 1998 con un primer Taller de Actores Sociales en el que se debatió un primer borrador del diseño del Proyecto. En febrero de 1999 tuvo lugar un segundo Taller de Actores Sociales para debatir el diseño final del Proyecto, los programas de mitigación de impactos sociales y ambientales y los procesos de monitoreo. También se realizaron consultas para las Evaluaciones Ambiental y Social. Evaluación Social – Consultas: el equipo local integrado por un sociólogo y trabajadores sociales, realizaron un SA en 1998 según TORs preparados el	Durante la preparación del Proyecto existieron extensos esfuerzos de consulta con la población en Cartagena. Esto está de acuerdo con la OD 4.01. No obstante, la OD 4.01 requiere que se realicen consultas extensas con todas las personas afectadas y que dichas consultas sean oportunas, significativas y relevantes al diseño y ejecución del Proyecto. Esto es de particular importancia en el caso de las comunidades afrocolombianas afectadas residentes en el área del emisario propuesto, quienes afirmaron no haber sido consultadas sobre el emplazamiento del emisario sino únicamente informadas con respecto a la construcción y operación. La OD 4.01 requiere este tipo de interacción durante la preparación del Proyecto. Si bien es encomiable que el Proyecto

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
	especialista social del Banco que también supervisó la ejecución. La SA se centró en dos áreas: (i) barrios urbanos en el sureste de Cartagena a lo largo de la Ciénaga de la Virgen y (ii) comunidades rurales de la zona norte donde se construiría el emisario. Evaluación Ambiental – Consultas: En cumplimiento de la OD 4.01, las consultas comprendieron alrededor de 250 eventos que involucraron a las comunidades y otros actores y se realizaron entre 1998 y 2003; incluyeron un viaje de estudio para 23 líderes comunitarios, incluidos representantes de las comunidades de la zona norte, a emisarios en Colombia, Chile y Uruguay; y participación de 23 actores clave, incluidos representantes comunitarios, en un curso internacional sobre la alternativa de emisarios submarinos para ciudades costeras en el Caribe, organizado por la OPS/OMS. Estrategia de Comunicación: ACUACAR, a solicitud del Banco, implementó una Estrategia de Comunicación entre 2001 y 2002. Las actividades específicas con líderes comunitarios en la zona norte incluyeron: (i) apoyo para la creación de asociación de organizaciones de La Boquilla en apoyo del Proyecto; (ii) apoyo para fortalecer la Asociación de Pesca de Manzanillo, (iii) reuniones informativas con líderes jóvenes en Punta Canoa y (iv) campañas específicas referidas a los temores de la comunidad con respecto al emisario.	haya incluido una Estrategia de Comunicación, no logró alcanzar a la mayoría de los miembros de las comunidades afectadas en la Zona Norte. Se agregó luego una estrategia de difusión, demasiado tarde para manejar efectivamente el trauma y el estrés derivados del Proyecto en estas comunidades. Así, las consultas y comunicaciones con las comunidades afrocolombianas afectadas en el área del emisario submarino no dieron cumplimiento a la OD. 4.01. .
Consultas y encuestas de disposición a pagar		La conexión a la red de abastecimiento de agua y alcantarillado es de la mayor importancia para las comunidades de la Zona Norte. No obstante, no hay evidencia de que haya tenido lugar un proceso de consultas sobre todos los aspectos de los temas de abastecimiento de agua y alcantarillado con la comunidad de Punta Canoa. El Panel determina que las encuestas de disposición a pagar no incluyeron a Punta Canoa (o Manzanillo) y que estas comunidades no fueron adecuadamente

TEMA	RESPUESTA DE LA GERENCIA	HALLAZGOS DEL PANEL
		consultadas sobre los temas de disposición a pagar y tarifas de agua.
CUMPLIMIENTO ECONOMICO		
Evaluación económica de alternativas	El amplio análisis económico realizado durante la preparación del Proyecto da cumplimiento a la OP 10.04. En el FS se evaluaron todas las alternativas desde el punto de vista económico (así como también técnico, ambiental y social) y los costos iniciales de inversión, costos de operación y mantenimiento y ocupación de tierras estuvieron entre los principales criterios de comparación. El análisis concluyó que el valor neto presente del costo del emisario era unos US$ 35 millones inferior a la siguiente mejor alternativa, aplicación terrestre, y unos U$S 60 millones menos que lagunas. En relación con la ubicación del emisario, se analizó ulteriormente el emisario submarino para determinar la localización óptima en base a criterios económicos así como también ambientales.	Cuando se emitió la licencia ambiental para el emisario submarino imponiendo el tratamiento primario en 10 años, para ser congruente con la OP 10.04, el Banco debería haber recalculado los costos de la alternativa seleccionada y revisado el análisis económico a la luz del nuevo requisito de licenciamiento. El Panel estima que los costos recalculados parecen ser cercanos a los de varias otras opciones. Habiendo reconocido la incertidumbre en cuanto a los precios de la tierra, el análisis contenidos en el FS no procedió a brindar una justificación clara de los precios usados en el costo de las alternativas del Proyecto que involucraban tierra. Dada la controversia de larga data relativa a la opción preferida para resolver el problema de las aguas residuales en la Ciudad, hubiera sido apropiado que el Panel de Expertos abarcara una gama más amplia de especialidades, para proporcionar conclusiones más autorizadas sobre los impactos socioeconómicos así como los costos económicos de las alternativas consideradas.
Análisis económico y cumplimiento de OP 10.04.	El amplio análisis económico realizado durante la preparación del Proyecto da cumplimiento a la OP 10.04. Esto incluyó análisis de costo-eficiencia en FS y subsiguiente análisis de costo-beneficio realizado por equipo del Banco y consultores. Se realizó un análisis económico y financiero adicional para mejorar el diseño del Proyecto y eliminar inversiones con retorno estimado negativo. El análisis incluyó beneficios no monetarios, aspectos financieros, económicos y distributivos, impactos sobre la pobreza y externalidades, y análisis de sensibilidad y riesgo.	Poca discusión de los cargos de conexión para acceder a los nuevos servicios de agua y alcantarillado, si bien son potencialmente polémicos y podrían influir en el desempeño económico del Proyecto, particularmente en relación con los consumidores más pobres, como lo confirma la experiencia pasada del Banco.
Análisis de costo-	Amplio análisis económico realizado	No hay ninguna referencia que indique si

beneficio	durante la preparación del Proyecto que da cumplimiento a la OP 10.04.	el Banco realizó alguna verificación de la validez y confiabilidad de dichos datos, si bien formaban la base esencial para los análisis. Aún cuando no hubiera sido factible verificar y validar la totalidad de estos datos, el PAD debería haber examinado el tema de la confiabilidad de los mismos para demostrar el cumplimiento del OP 10.04.
Viabilidad económica		En el PAD no se intentó realizar estimaciones ulteriores de los mayores beneficios recreativos y turísticos que probablemente estén asociados con el Proyecto. El PAD señala que el turismo es la principal fuente de ingresos en la ciudad, mencionando 700.000 visitantes anuales y la generación de ingresos estimados en U$S 315 millones. Según el OP 10.04 el Banco debería haber considerado estimaciones de estos beneficios.
Análisis de sensibilidad de riesgo	Se realizó el análisis de riesgo y los subproyectos con beneficios negativos fueron abandonados o rediseñados para mejorar el diseño del Proyecto y aumentar tanto los beneficios económicos netos como la sustentabilidad.	El análisis de sensibilidad de riesgo del PAD es inadecuado con arreglo a las disposiciones del OP 10.04 referidas a riesgos, ya que no analizan la sensibilidad de los valores neto presentes a variaciones de la DAP, no se explica porqué solamente se exponen cálculos para algunas de las principales variables de riesgo y se realiza una presentación pobre del análisis.
Resumen de costo-beneficio en el PAD		Si bien la evaluación económica subyacente puede haberse realizado de forma competente y en general con arreglo al OP 10.04, partes del material del Anexo 4 no se presentan ni explican con una claridad, transparencia y consistencia en el PAD como para demostrar este cumplimiento. Esto es importante dado que las explicaciones parciales o confusas en el PAD generan el riesgo de no comunicar y confirmar a los actores sociales interesados la naturaleza y solidez del proceso de evaluación que los procedimientos operacionales del Banco como el OP 10.4 promueven y exigen. Esto podría ser importante en el caso de un Proyecto que reconocidamente tiene aspectos controvertidos.
Reducción de la pobreza	El Proyecto cumple con la OD 4.15 ya que todos los estudios y revisiones	En vista del diseño del Proyecto y de las localidades que serán afectadas, parecería

	realizados con respecto al Proyecto determinaron que el emisario presentará un riesgo mínimo de daño ambiental. No hay evidencia de que el emisario interrumpirá la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. Además, las tres aldeas se beneficiarán y las actividades económicas en un área más amplia se beneficiarían con el Proyecto.	haber poca duda de que un número sustancial de pobres de la ciudad de Cartagena son sus destinatarios y parece probable que experimenten beneficios significativos asociados con la provisión de un mejor acceso y calidad de servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado y probablemente así ocurra. La evidencia del análisis del impacto sobre la pobreza en el PAD está limitada a las columnas sumamente agregadas 'pobres'/'no pobres' de la Tabla 6 del Anexo 4 y ocho líneas de texto deficientes en su revisión. Dado que el primero de los objetivos de desarrollo del Proyecto es mejorar los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado y las condiciones sanitarias de la población más pobre de la ciudad, y donde – como ocurre con muchos proyectos que pueden beneficiar a los pobres – es posible que algunos de los pobres ganen mientras que otros salgan perdiendo, resulta perturbador que durante la preparación y evaluación del Proyecto no se hayan dedicado mayores esfuerzos a reunir datos suficientes de ingresos y/u otros para evaluar los impactos del Proyecto sobre los pobres con "alguna exactitud".
Efectos sobre las tres comunidades	No existe evidencia que apoye la afirmación de que el emisario será perjudicial para la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y la actividad pesquera, en la medida en que pudiera llegar a ocurrir en estas áreas, no será adversamente afectada. Además, el programa de monitoreo ambiental y las medidas técnicas adicionales continuarán asegurando que no se afecten la pesca y el turismo.	Existen riesgos de pérdida de ingresos en comunidades pobres que no han sido abordados de manera apropiada y explícita en la evaluación del Proyecto. De habérselo hecho, hubiera sido posible tranquilizar a las comunidades afectadas con respecto a los niveles de riesgo así como instituir mecanismos de respaldo que brindaran un "seguro" o compensación confiables y oportunos o compensación en caso de presentarse determinadas circunstancias. El cumplimiento de la OD 4.15 hubiera significado prestar una mayor y más temprana atención a los riesgos y preocupaciones de estas comunidades, cuya disposición a aceptar la localización y consecuencias del emisario era clave para la exitosa concreción de los muy sustanciales beneficios potenciales propuestos para tantos otros ciudadanos pobres de Cartagena.

Potenciales impactos sobres otras inversiones de reducción de la pobreza por parte del Distrito.	El Proyecto es congruente con el enfoque establecido en la Estrategia Ambiental del Banco Mundial para América Latina y el Caribe que prioriza el acceso a agua segura y la mejora de la recolección y disposición de aguas residuales. Sin embargo, tal como lo aclara la OD 4.15, la Estrategia Ambiental para América Latina y el Caribe es sólo un elemento en las estrategias que pueden contribuir a la reducción de la pobreza.	La decisión de centrarse en las inversiones en agua y alcantarillado no fue inapropiada pero dadas sus potenciales consecuencias en cuanto al mantenimiento de otras inversiones alternativas en infraestructura para reducción de la pobreza "en un mínimo", debería haberse abordado apropiadamente dicho impacto potencial. Esto hubiera generado confianza de que el Proyecto constituía el mejor uso para los escasos recursos financieros del Distrito, demostrando el cumplimiento de la OD 4.15.
CUMPLIMIENTO Y SUPERVISION FINANCIEROS		
Evaluación de la gestión financiera del Distrito de Cartagena	El Proyecto cumple con los acuerdos sobre gestión financiera de los convenios de Préstamo y Proyecto. De acuerdo con la OP 10.02, el Banco ha requerido estados financieros auditados de ACUACAR y el Proyecto que deben presentarse al Banco anualmente. ACUACAR ha mantenido sistemas de gestión financiera para asegurar información precisa y oportuna de los recursos y gastos del Proyecto. Además, según el Convenio de Préstamo, el Distrito debe asegurar que se realicen las auditorías requeridas en relación con los retiros del préstamo efectuados en el marco de los Informes de Gestión del Proyecto (PMR) de acuerdo con normas aceptables para el Banco. El Banco realizó su trabajo de acuerdo con las buenas prácticas sobre análisis financiero en la preparación y supervisión de Proyectos. Durante la preparación del Proyecto el Banco analizó la capacidad del Distrito para administrar fondos públicos y concluyó que tenía una capacidad apropiada.	Dado que el Distrito no estaría a cargo de la implementación del Proyecto, el Banco decidió que no era necesario realizar una evaluación de gestión financiera del mismo. Dados los supuestos reflejados en el PAD –que alrededor del 55% de los fondos a ser proporcionados por el Distrito provendrían del Impuesto Predial Unificado (IPU) el Banco debería haber prestado más atención a los problemas de controles internos y gestión del Distrito y debería haber realizado una evaluación en profundidad de la gestión financiera del mismo. Luego el Banco debería haber trabajado en el Distrito sobre un plan de acción para mejorar los registros de impuesto predial del Distrito y sus sistemas de facturación y cobranza. Dado que el Banco era conciente de los problemas de control interno y gestión del Distrito, el Banco debería haber requerido que el Distrito, como prestatario del préstamo del Banco, hiciera auditar sus cuentas y estados financieros por auditores independientes en forma anual, enviando copia del informe de auditoría al Banco. El Banco debería haber realizado una evaluación de gestión financiera del Distrito, como prestatario del préstamo del Banco, durante la preparación y evaluación del Proyecto. Al no hacerlo, no dio cumplimiento a sus propias políticas y procedimientos establecidos en OP/BP 10.02. Además, durante la supervisión inicial, cuando el Banco tenía la oportunidad de abordar el problema de

		la deficiencia en la recaudación del IPU, no siguió este tema activamente. La toma de decisiones dentro del Banco en relación con la aceptación de informes de auditoría que no dan pleno cumplimiento a los requisitos del Convenio de Préstamo, no es acorde con los procedimientos del Banco. Por lo tanto, el Banco no cumplió con OP/BP 13.05.
Estados financieros y contables del Proyecto		Los arreglos institucionales y financieros establecidos para el Proyecto contemplan específicamente las incertidumbres planteadas por los Solicitantes, y que los procesos seguidos dan cumplimiento al OP 10.02 del Banco. El Distrito de Cartagena recibe suficiente información y asistencia de otras instituciones gubernamentales para gestionar de manera adecuada los convenios de asociación.
Capacidad financiera del Distrito de Cartagena	Debido al trabajo realizado en la preparación y supervisión del Proyecto junto con los exitosos resultados de la estructura financiera del Proyecto hasta la fecha, el riesgo de que el Distrito de Cartagena incumpla sus obligaciones de servicio de la deuda por el Proyecto es reducido. Durante la preparación del Proyecto, el análisis de la capacidad financiera del Distrito condujo a reducir el nivel de compromiso del Distrito y el monto inicial global del préstamo. Además, los supuestos y resultados del análisis fueron ampliamente debatidos con el Distrito, el gobierno y ACUACAR y las partes acordaron la viabilidad y nivel de riesgo de la estructura financiera revisada. Los dos años transcurridos han demostrado que los mecanismos financieros del Préstamo son robustos, habiendo reducido el Distrito su deuda de caja de 62.000 millones de pesos colombianos a casi 0 para fines de 2003, mientras que todos los fondos reservados para inversión en el Proyecto y reembolso del Préstamo han sido transferidos a fondos fiduciarios. La Gerencia considera que el riesgo de mora planteado por los Solicitantes es mínimo.	Estrictamente desde el punto de vista del Proyecto, el Banco llevó a cabo su diligencia debida de acuerdo con sus políticas y procedimientos. Sin embargo, erró en su apreciación de la importancia que tenía para el Proyecto de mejorar la capacidad del prestatario en la cobranza del IPU.
Evaluación de gestión financiera - ACUACAR	Véase lo anterior.	El Banco realizó una evaluación de gestión financiera adecuada de ACUACAR con arreglo a las políticas y

		procedimientos del Banco. En relación con la supervisión de ACUACAR, los informes de supervisión sobre la gestión financiera son completos e informativos. Dejando de lado las carencias de los informes de auditoría que se señalan en el cuerpo principal del Informe de Investigación, el Banco ha cubierto este aspecto, incluidos los asuntos de control interno operativo y financiero, muy concienzudamente
Capacidad financiera - ACUACAR		El Banco cumplió satisfactoriamente con su diligencia debida durante la preparación del Proyecto en lo relativo a la verificación de la capacidad financiera de ACUCAR – en concordancia con sus políticas y procedimientos.
Supervisión de ACUACAR por parte del Banco		El Banco supervisa estrechamente el desempeño de ACUACAR, dando cumplimiento a OP/BP 13.05 en este sentido.
Riesgo de mora en el Préstamo del Banco	El trabajo realizado en la preparación y supervisión del Proyecto concuerda con la buena práctica en análisis financiero. Este trabajo involucró una evaluación financiera del Distrito y ACUACAR, la estructura financiera de la operación, la continuada revisión del desempeño financiero de ACUACAR así como del Distrito además de la gestión financiera del Proyecto. El riesgo de que el Distrito incumpla su obligación de servicio de la deuda por el Proyecto es reducido.	Durante la preparación del Proyecto el Banco llevó a cabo detallados análisis y proyecciones financieras, incluyendo pruebas de sensibilidad, sobre los estados de ingresos y costos del Distrito de Cartagena así como ACUACAR. El Banco realizó en forma adecuada proyecciones financieras para el Distrito así como ACUACAR, alcanzando arreglos institucionales satisfactorios para asegurar el apropiado financiamiento del Proyecto y el pago del préstamo. El Banco realizó su diligencia debida con respecto al reembolso del préstamo con arreglo al OP/BP 10.02.

Anexo B

Análisis del Sistema Propuesto de Disposición de Residuos: el Emisario Submarino

Informe de Jorg Imberger, Profesor of Ingeniería Ambiental
Centro de Investigación del Agua, Universidad de Australia Occidental

1.0 Introducción

Lo que sigue es una evaluación relativamente detallada del diseño de emisario propuesto planteado por la firma consultora Hazen and Sawyer para la disposición de las aguas residuales originadas en la zona de Gran Cartagena. Actualmente se permite que estas aguas residuales fluyan o escurran ya sea hacia la Bahía de Cartagena o la Ciénaga de Tesca inmediatamente al norte de la ciudad principal. Es importante tener en cuenta que cualquier sistema de disposición constituirá una mejora respecto de la situación actual, pero también es importante asegurar, desde la perspectiva del Banco, que cualquier nuevo sistema de disposición esté diseñado de acuerdo con la "mejor práctica" aún si el préstamo se realiza a un país en desarrollo y la situación actual sólo pueda describirse como desastrosa. En este informe limitaré mis comentarios al diseño del emisario propuesto, ya que otros miembros del Panel de Inspección informarán sobre los distintos otros aspectos del Proyecto financiado por el Préstamo del Banco Mundial en su totalidad.

2.0 Consideraciones generales de diseño

2.1 Dilución

Los emisarios logran su eficacia a través de dos principios: la dilución y el mayor tiempo de residencia del efluente antes de impactar ya sea sobre el margen costero, un área marina protegida o áreas usadas para la recreación o la pesca. La dilución se logra primero en forma directa mediante el mezclado de la pluma ya que el agua más liviana del efluente se eleva verticalmente a través de la columna de agua costera; a esto se lo denomina dilución de campo cercano. Una vez en la superficie, la dispersión oceánica de fondo o distribución boyante mezcla ulteriomente la pluma del efluente en superficie, pero este mezclado adicional es habitualmente mucho más lento que la dilución de campo cercano y requiere un área grande antes de convertirse en un mecanismo eficaz. A esto se lo llama dispersión de campo lejano. Sin embargo, la dispersión de campo lejano y el transporte también se utilizan en un sistema de emisario apropiadamente diseñado para evitar que la mezcla de agua oceánica y efluente impacte a áreas sensibles durante un tiempo suficiente como para permitir que la luz del sol y la salinidad del océano neutralicen a patógenos potencialmente peligrosos. Típicamente se diseña la configuración del emisario para usar tanto la dilución inicial en el campo cercano como el tiempo de retención en el campo lejano para asegurar la disposición inocua de las tres clases diferentes de contaminantes presentes en un efluente de aguas servidas domésticas: patógenos, nutrientes y orgánicos sintéticos.

2.2 Patógenos

Los patógenos, medidos a través de una especie indicadora tal como los coliformes totales o fecales, se presentan en los efluentes crudos en concentraciones de alrededor de 10^{11} recuentos m^{-3}. Para que sean inocuos al contacto humano en general, su concentración debe reducirse a 10^{7} recuentos m^{-3} , una reducción de 10^{4} (Roberts (2004)). Esto puede lograrse llevando el agua del efluente cerca de la superficie del océano para que la luz del sol pueda matar a los patógenos con posterioridad a que el efluente haya sido diluido por la acción del difusor del emisario. El proyecto supuso que los patógenos decaían con un factor de 10 cada 2 horas (Hazen & Sawyer (1998), Figura 1).

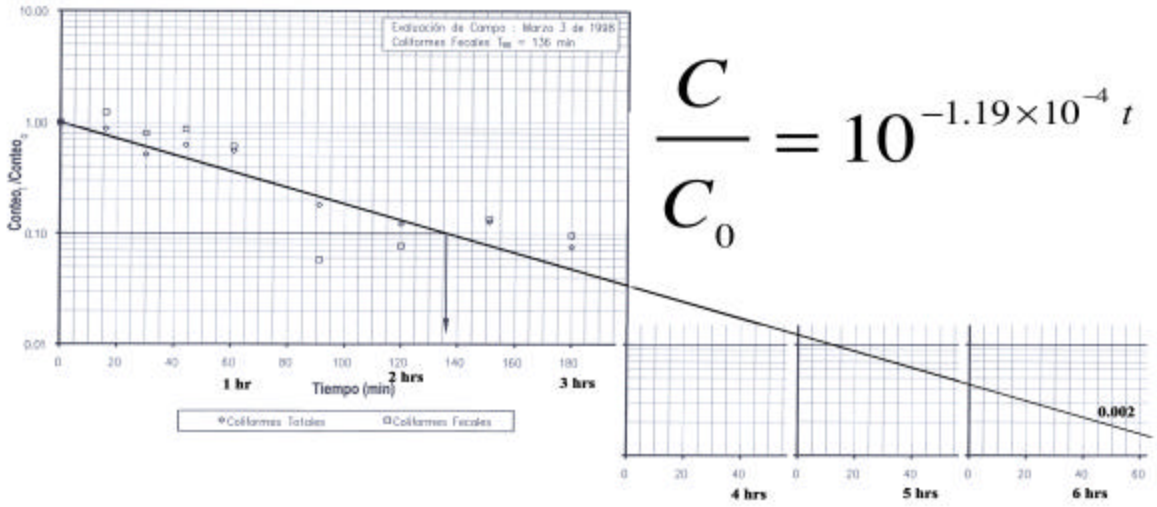


Figura 1: Tasa de declinación de Coliformes totales basado en la Figura8-21 de Hazen & Sawyer (1998). No se proporciona descripción de las condiciones ambientales en las que se realizaron los ensayos.

Bajo este supuesto, la pluma del efluente debe ser llevada a la superficie del océano con una dilución de 10 y luego permanecer expuesta a la luz solar directa durante un período de 8 horas antes de impactar ya sea en el área costera de Punta Canoa o en las zonas pesqueras tradicionales de la comunidad afrocolombiana. Este tiempo puede ser menor dependiendo de la dilución en el difusor de la pluma. La tasa de mortandad asumida más arriba se basa en los ensayos realizados por Hazen & Sawyer (1998), datos que se reproducen en la Figura 1. Por razones de conveniencia se extrapoló el gráfico para alrededor de 8 horas.

Con respecto a los datos presentados en la Figura 1 deben plantearse cuatro grandes temas.

- La tasa de declinación es una función marcada de la intensidad de la luz, la temperatura y la salinidad.

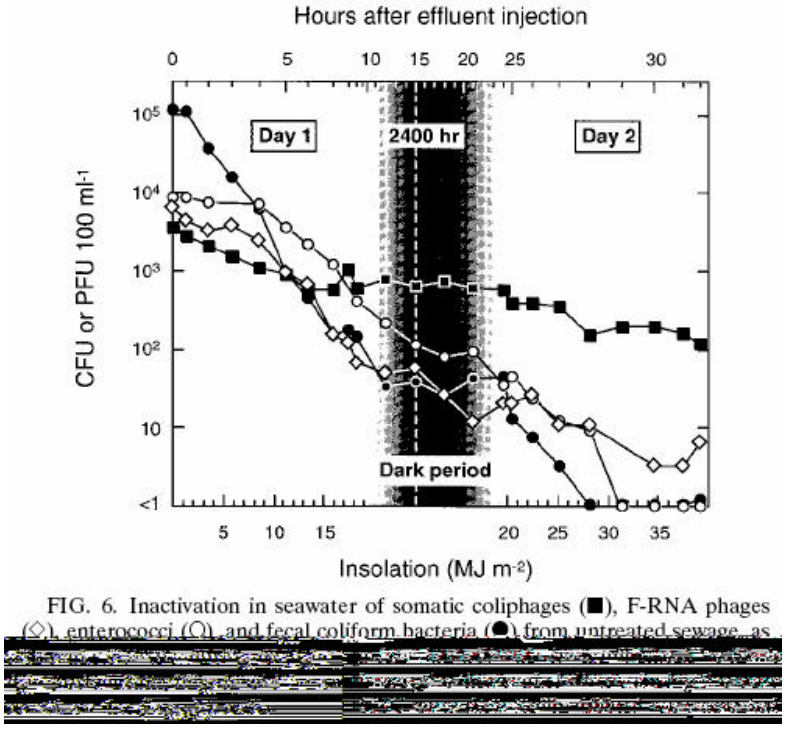


FIG. 6. Inactivation in seawater of somatic coliphages (■), F-RNA phages (◇), enterococci (○), and fecal coliform bacteria (●) from untreated sewage, as

Figura 2a: Propiedades de Coliformes como función de la insolación (Sinton et al (1999)).

En el lugar que está siendo considerado, ni la temperatura ni la salinidad tienen grandes variaciones, lo que si ocurre con la intensidad de la luz. En general, la mortandad acumulativa es una función de la irradiación total como puede verse en la Figura 2 (Sinton et al (1999)). La insolación solar en Cartagena muy probablemente variará entre 10 a 20 $MJm^{-2}d^{-1}$ a partir de la Figura 2, de forma que los organismos cercanos a la superficie del agua declinarían con un factor de 10^4 en las 12 horas de luz diurna. Esto concuerda con los datos presentados por los proponentes.

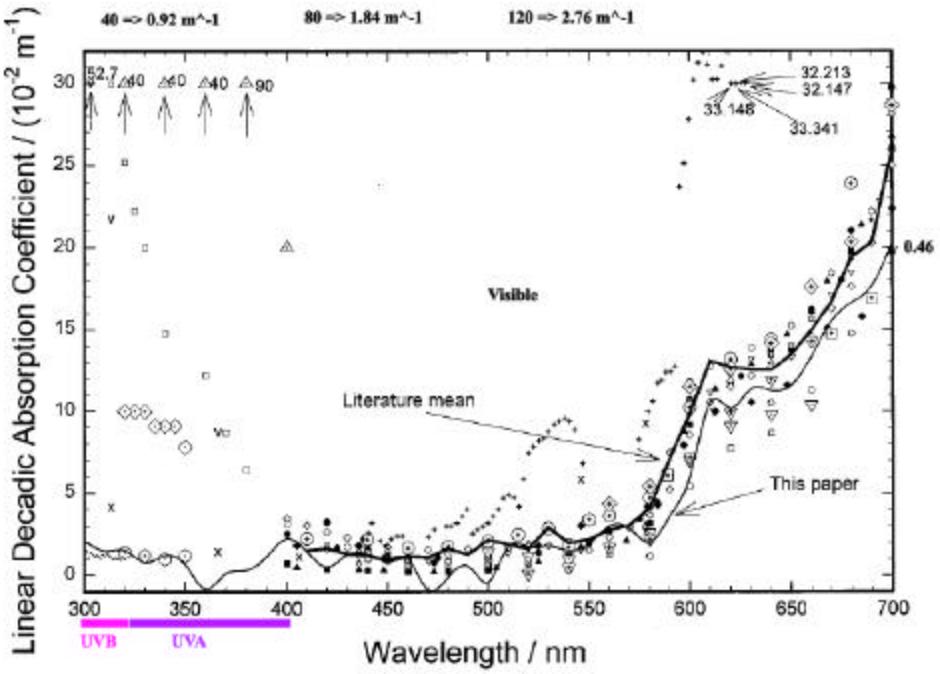


Figura 2b: Coeficientes publicados de absorción decádica lineal de H2O lìquido puro en la región de 300-700-nm. Epígrade y figura de Litjens et al (1999).

La clave que vincula los símbolos de esta figura con los autores y referencias y las condiciones de medición detalladas aparecen en Litjen et al (1999). La curva gruesa muestra las medias de 27 valores de la literatura, graficados a intervalos de 10-nm a partir de datos efectivos o datos interpolados ~siempre que se cuente con un número suficiente de puntos. Debido a las grandes divergencias en los valores dados en la literatura en la región de 300-400-nm, la media de la literatura no se continúa por debajo de 400 nm. La curva delgada muestra las medias, graficadas en forma similar, de determinaciones triplicadas del estudio presente a 298.1 K. Muchos de los valores de la literatura en la región de 300-400-nm son tan grandes que no caben en el gráfico. Cada uno de estos valores es designado mediante una flecha que marca la longitud de onda y un número que indica el coeficiente de absorción de declinación lineal en metros inversos. Existe un problema similar asociado con la reciente determinación de Ravisankar *et al (*1988) en la región de 400-700-nm que se resuelve de la misma manera. Los puntos pequeños entre 300 y 320 nm representan el borde de los datos precisos para la región de 200-320-nm determinados en agua sumamente pura en un estudio previo de nuestro laboratorio.

Sin embargo, los organismos presentes en una pluma de efluente no se agregan todos cerca de la superficie del agua sino que, más probablemente están contenidos uniformemente en la capa superficial. A continuación derivamos una expresión para el espesor de la capa superficial, pero asumamos aquí que es h y que todos los organismos están mezclados en forma uniforme dentro de esta capa superficial. Además, si H_0 es la insolación en la superficie del agua entonces la insolación H a la profundidad z está dada por (Fischer et al (1979)):

$$\frac{H}{H_0} = e^{-kz},$$

donde z es la profundidad del agua y k es el coeficiente de extinción para la longitud de onda de radiación que tiene el impacto máximo en dichos microorganismos (la longitud de onda más eficaz depende del organismo, pero en general la longitud de onda de los UVA y de los UVB es la más efectiva, véase la Figura 2b). Por lo tanto, si h es la profundidad de la capa de efluente y H_0 es la radiación de superficie entonces la radiación promedio para la pluma de efluente en superficie está dada por

$$\overline{H} = \frac{H_0}{h}\int_0^h e^{-kz}dz = \frac{H_0}{kh}\left(1 - e^{-kh}\right)$$

Como puede verse en la Figura 2b el coeficiente de extinción para las longitudes de onda en el rango de los UVA es muy sensible a las impurezas orgánicas en la columna de agua. (Litjens et al (1999)); el agua pura tiene un valor k=0,05, inclusive con una pequeña cantidad de impurezas este valor se eleva a unos k = 3.0. Para el caso en que k = 3 y h = 1, típico de las aguas de Cartagena, un día de insolación se convierte efectivamente en tres días. Dado que es poca la declinación que se produce durante la noche (Figura 2) el agua del efluente necesitaría permanecer "donde no pueda hacer daño" durante unos tres días completos, y no simplemente 8 horas como asumen los proponentes. Además, debe enfatizarse que los distintos organismos responden de manera muy diferente a la insolación, siendo los coliformes fecales los más susceptibles a la declinación y los criptosporidium los más resistentes.

- Recientemente Littlefield-Wyer (2004) y Power et al (2004) determinaron que en algunas condiciones, de hecho los coliformes se desarrollan en la columna de agua en lugar de morir. Es muy difícil ser cuantitativo ya que este trabajo es muy nuevo.
- Nueva evidencia ha mostrado ahora que los coliformes fecales y totales no constituyen una buena especie indicadora cuando se encuentran presentes patógenos tales como el Cryptosporidium (Hipsey et al (2004a, b, c) Brookes et al (2004)). Estos últimos organismos pueden ser muy peligrosos para la salud humana y presentan mucha más resistencia a la declinación que los coliformes. También tienen propiedades diferentes de aglutinación a los sedimentos por lo que es menos probable que se depositen con la sedimentación que pudiera existir. Para tener esto en cuenta sería necesario realizar un análisis mucho más detallado de las aguas residuales crudas.

Los últimos dos puntos sólo fueron documentados en forma reciente por lo que es razonable suponer que Hazen & Sawyer pueden no haber sido conscientes de estas complicaciones, pero el efecto de extinción de la luz es obvio y debería haber sido incluido.

2.3 Nutrientes

La presencia de nutrientes en un efluente conduce al enriquecimiento de las aguas receptoras. Es necesario diluir las concentraciones aproximadamente hasta los niveles de fondo en un área contenida. La concentración típica de contenido mineral en un efluente tanto disuelto como en partículas está alrededor de $3\times10^{-1}\ kgm^{-3}$ mientras que la concentración promedio en los alrededores de Punta Canoa es de unos $3\times10^{-4}\ kgm^{-3}$, lo que requiere una dilución de $1:10^{3}$ o un factor de 10 menos de lo que se requiere para una disposición segura de patógenos sin declinación. Sería interesante saber si la producción primaria en el área costera adyacente al emplazamiento propuesto tiene limitación de nutrientes. Si no es así entonces un emisario apropiadamente diseñado tendría un impacto negligible en el área. Por otro lado, si existe limitación del fósforo entonces el efluente del emisario estimularía la producción primaria lo que a su vez aceleraría el crecimiento en los niveles superiores de la cadena alimentaria trófica; con probabilidad aumentaría la densidad de peces. No parecería haber ninguna discusión en los distintos informes sobre el estado de nutrientes del agua, pero dado que el Río Magdalena tiene una fuerte influencia en el área es probable que la luz sea el factor limitante.

2.4 Carga orgánica

La carga orgánica de un efluente, sin una dilución apropiada, puede hacer descender los niveles de oxígeno en las aguas circundantes hasta niveles indeseables. Típicamente, el efluente no tratado tiene una DBO (demanda biológica de oxígeno o pérdida de concentración de oxígeno en 5 días) de unos 100mg/l. Las aguas receptoras cerca de Punta Canoa tienen un DBO (Red de Vigilancia para la Conservación y las Aguas Marinas y Costeras de Colombia (REDCAM (2003)) de alrededor de 0,1 mg/l. Por lo tanto nuevamente el BDO requiere una dilución de alrededor de $1:10^{3}$.

2.5 Orgánicos sintéticos

Típicamente, el efluente doméstico contiene un gran número de sustancias tales como pesticidas, herbicidas y hormonas, siendo estas últimas las sustancias que más recientemente han recibido atención porque interrumpen el equilibrio genético natural de los productos secundarios, incluidos los peces. En el informe no aparece una discusión de la probabilidad de que tales sustancias pudieran generar problemas. Dado que el Magdalena es en la práctica una cloaca para toda Colombia, es improbable que estas sustancias tuvieran un impacto mayor que el que ya existe. Sin embargo, hubiera sido útil una discusión de los problemas potenciales.

3.0 El diseño del emisario propuesto

3.1 La ubicación

La Municipalidad de Cartagena está ubicada en la costa del Mar Caribe como se muestra en la Figura 3a. La ciudad tiene una población de alrededor de 1 millón de personas, de las cuales 750.000 están clasificadas en los estratos de pobreza 1, 2 o 3. El lugar en el que fue construida la ciudad contiene la Bahía de Cartagena al sur de la ciudad y la Ciénaga de Tesca inmediatamente al norte de la ciudad principal. La otra característica que cabe señalar es el Parque Marino Nacional unos 30 km. al sur de la Ciudad, donde la principal atracción es la ecología de los arrecifes de coral. Como puede verse en la Figura 3b, la batimetría (Cortesía de Serguei Lonin, CIOH) es tal que la profundidad cae muy rápidamente, particularmente frente a Punta Canoa, el lugar propuesto para el emisario.

Figura 3a Visión general de Cartagena y b) la cuenca de drenaje del Magdalena (Cortesía de CIOH)

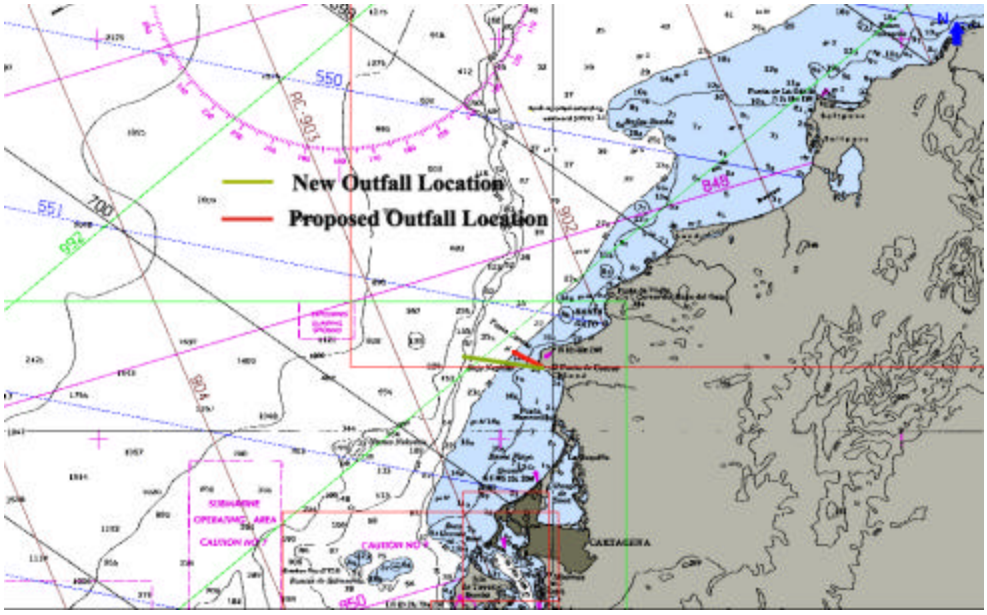


Figura 3c Mapa batimétrico de las aguas costeras frente a Cartagena (Cortesía de CIOH)

3.2 La capacidad asimilativa del área

La costa colombiana del Caribe comprende ecosistemas complejos y dinámicos cuyos principales ambientes biológicos son ecosistemas de estuarios, bahías, lagunas costeras, arrecifes de coral y manglares. La región alberga muchas actividades diferentes, desde industrias manufactureras ubicadas principalmente en Cartagena y Barranquilla, una terminal y refinería de petróleo, terminales marítimas internacionales y comerciales, la mina Carrejón, la industria del turismo, la industria de los agroquímicos, pesca industrial y en pequeña escala, agricultura, minas de sal, entre otras.

La región caribeña continental, a través de sus sistemas hídricos, es receptora de los impactos ambientales de los procesos naturales y antropogénicos de la región andina que, junto con la región caribeña misma, albergan a casi el 90% de la población de Colombia. La principal cuenca hidrográfica que influye en la costa caribeña es la cuenca del Magdalena, que cubre una gran porción del centro y norte de Colombia. El río Magdalena fluye hacia el norte pasando a través de los andes colombianos a lo largo de 1540 km. hasta llegar al Mar Caribe (Figura 3b). En su recorrido, este río es la principal vía para el transporte del material orgánico y partículas generadas por las principales áreas metropolitanas de Colombia. El río tiene una descarga promedio de 7.100 m^3/s y una cuenca con una superficie de 250.000 Km^2 . Si bien se sabe que este río transporta altos niveles de contaminantes hacia el mar, la influencia que tienen estas sustancias en los procesos químicos y biológicos de la región es mayormente desconocida.

A fin de lograr una apreciación de la potencial influencia del emisario propuesto a una escala regional y evaluar la capacidad asimilativa de la región resulta útil comparar las cargas del emisario propuesto con las que se originan en el río Magdalena que drena la mayor parte de Colombia e ingresa al océano cerca de Barranquilla a unos 100 km. al norte de Cartagena. Las comparaciones aparecen en la Tabla 1. En dicha tabla puede verse que el impacto del emisario propuesto es muy pequeño en lo que se refiere a ingreso de agua dulce, reducido en términos de carga orgánica y nutrientes, pero comparable en términos de la carga patogénica. No obstante, es importante señalar que al considerar los patógenos lo que cuenta es la concentración y no la carga total. En lo que hace a la concentración, el agua del Magdalena es marginalmente aceptable (aproximadamente igual al límite superior de inmersión) pero la concentración del efluente del emisario es 10^4 demasiado alta para patógenos y 10^3 demasiado elevada en términos de nutrientes. Así en lo que se refiere a capacidad asimilativa, las aguas costeras de Punta Canoa son un lugar adecuado para un emisario, pero el emisario debe producir como mínimo una dilución de $1:10^3$ a fin de producir niveles aceptables de nutrientes y debe tener una tasa de declinación de patógenos de por lo menos 1:10 combinada con una dilución para reducir los patógenos a un nivel aceptable.

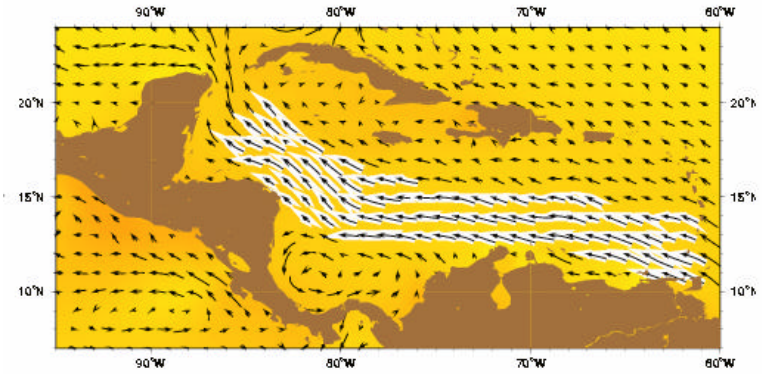
Tabla 1: Propiedades del agua en el Emisario, el río Magdalena y las aguas costeras (Fuente, distintos informes de INVEMAR)

Descripción	Emisario	Río Magdalena	Aguas costeras frente a Punta Canoa	Reducción Requerida	Descripción
Caudal	3.9 m^3 s^{-1}	8000 m^3 s^{-1} (2,051 veces emisario)			
Densidad del agua	998.0 kg m-3	998.0 kg m-3			
Longitud del difusor	540m				
Nº de aberturas	54				
Diámetro de aberturas	0.203m				
Espaciado de aberturas	20 m				
Profundidad de descarga	20 m	Superficie			
Densidad del agua oceánica	1025kg m-3	1025kg m-3			
Concentración de coliformes total	10^{11} recuentos m^{-3}	5 x 10^8 recuentos m^{-3}	< 5 x 10^7 recuentos m^{-3}	10^4	10
Carga de coliformes total	3.9 x 10^{11} recuentos s^{-1}	5 x 10^{12} recuentos s^{-1} (12.8 veces emisario)			
Concentración de coliformes fecales	2 x 10^{10} recuentos m^{-3}	10^7 recuentos m^{-3}	< 2 x 10^6 recuentos m^{-3}	10^4	10
Carga total de coliformes fecales	7.8 x 10^{10} recuentos s^{-1}	10^{11} recuentos s^{-1} (1.3 veces emisario)			
Concentración total de minerales	0.35 kg m-3 (Fair y Geyer 1959)	0.5×10^{-3} kgm^{-3}	~ 10^{-4} kgm^{-3}	10^3	5
Carga total de minerales	1.37 kg s-1	4 kg s-1 (2.4 veces emisario)			
Concentración orgánica	0.49 kg m-3 (Fair y Geyer 1959)	9.5 mg/l		n/d	n/d
Carga orgánica total	1.91 kg s-1	75.8 kg s^{-1} (39.7 veces emisario)			
Concentración de plomo			~ 100 microg/l	n/d	n/d
Carga total de plomo	Ninguna	0.54 kg s^{-1} (Mucho mayor)			
Concentración de cromo			~ 3 microg/l	n/d	n/d
Carga total de cromo	Ninguna	0.008 kg s^{-1} (Mucho mayor)			
Concentración de cadmio			~ 2 microg/l	n/d	n/d
Carga total de cadmio	Ninguna	0.03 kg s^{-1} (Mucho mayor)			

3.3 Corrientes oceánicas regionales

La meteorología de la región caribeña está dominada por el movimiento estacional de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ por su sigla en inglés). De noviembre a marzo la ITCZ está ubicada sobre Sudamérica, lo que tiene como resultado fuertes vientos alisios del este relativamente uniformes sobre la región caribeña. De julio a septiembre la ubicación de la ITCZ se desplaza hacia el norte, al medio del Mar Caribe, con el correspondiente debilitamiento de los vientos (Andrade, 1993).

La cuenca caribeña ha sido ampliamente estudiada. Gyory et al (2004) brindan un resumen del trabajo incluyendo los relevamientos hidrográficos históricos de Wust (1964) y Gordon (1967), las observaciones de circulación caribeña y modelización numérica de Kinder (1985), los resultados de experimentos de deriva de boyas seguidas por satélite realizados por Molinari (1981), Morrison y Smith (1990), los estudios de variabilidad estacional de transporte geostrófico, junto con las observaciones y modelos numéricos de Johns et al (2002). Estos estudios indicaron que el agua fluye hacia el Mar Caribe mayormente a través de los pasajes de Granada, San Vicente y Santa Lucía en el sudeste. Una vez dentro de la cuenca del Caribe, el agua continúa en dirección oeste como la Corriente del Caribe (CC) como puede verse en la Figura 4, la principal circulación de superficie en el Mar Caribe.



The Caribbean current as represented by the Mariano Global Surface Velocity Analysis (MGSVA). The Caribbean Current transports significant amounts of water northwestward through the Caribbean Sea and into the Gulf of Mexico, via the Yucatan Current. The source water for the Caribbean Current is from the equatorial Atlantic Ocean via the North Equatorial, North Brazil, and Guiana Currents. The counter-clockwise circulation of the Columbia-Panama Gyre is evident off-shore of southern Central America (Nicaragua, Costa Rica, and Panama) and northern Colombia. Click here for example plots of seasonal averages.

Figura 4: Corriente regional anual promedio en el Caribe (reproducido de Gyory et al (2004)).

También se ha verificado el giro panameño-colombiano mediante extensos seguimientos de anclas flotantes realizados por Molinari (1981); en la Figura 5a y b se reproducen algunos resultados.

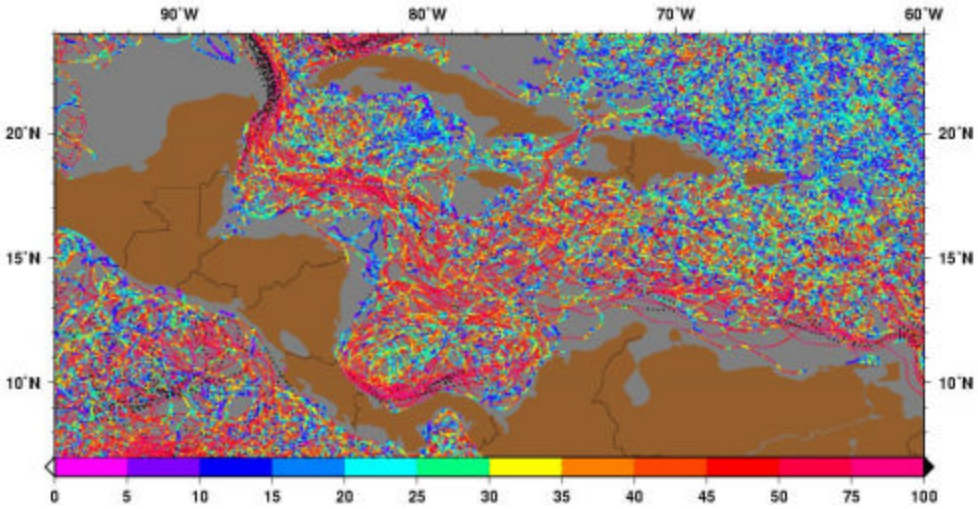


Figura 5a: Las velocidades correspondientes de las trayectorias, que aparecen en los gráficos spaghetti están codificadas en color desde las velocidades bajas en colores púrpura y azul oscuro hasta velocidades medidas por boyas de más de 100cm/s en negro. En estos gráficos pueden verse claramente las principales corrientes como "cintas" concentradas de rojo, rosa y negro. Obsérvese también que en el interior del océano, la velocidad predominante es 5-15 cm/s y que las regiones de remolinos más enérgicos cerca de las principales corrientes tienen una velocidad predominante de 20-40 cm/s. (Reproducido de Gyory et al (2004)).

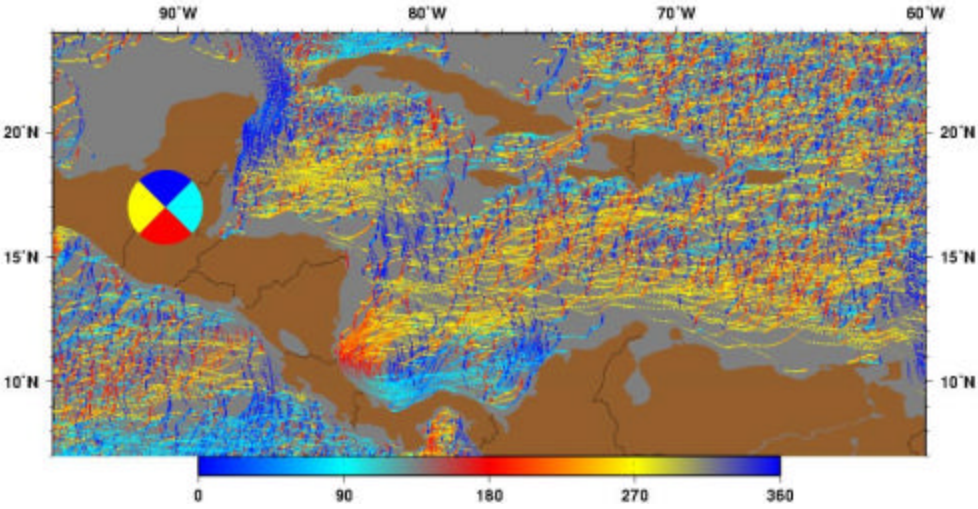


Figura 5: La dirección correspondiente (rumbo) de las boyas en grados relativos al Norte (0/360°) aparecen en azul oscuro. La dirección sur (180°) está en rojo, mientras que la dirección oeste (270°) está en amarillo y la dirección este (90°) en cian. Así, por ejemplo, el celeste implica que la boya tiene rumbo al noreste y el naranja implica que la boya tiene rumbo hacia el suroeste. (Reproducido de Gyory et al (2004)).

Sin embargo, la circulación en el giro es altamente variable tanto en espacio como en tiempo con evidencia de simulaciones numéricas que indican una periodicidad en el giro de unos 4 días (Villegas e Imberger, 2005) pero con un punto de estancamiento constante a lo largo de la costa colombiana, cerca de donde el Río Magdalena penetra al océano.

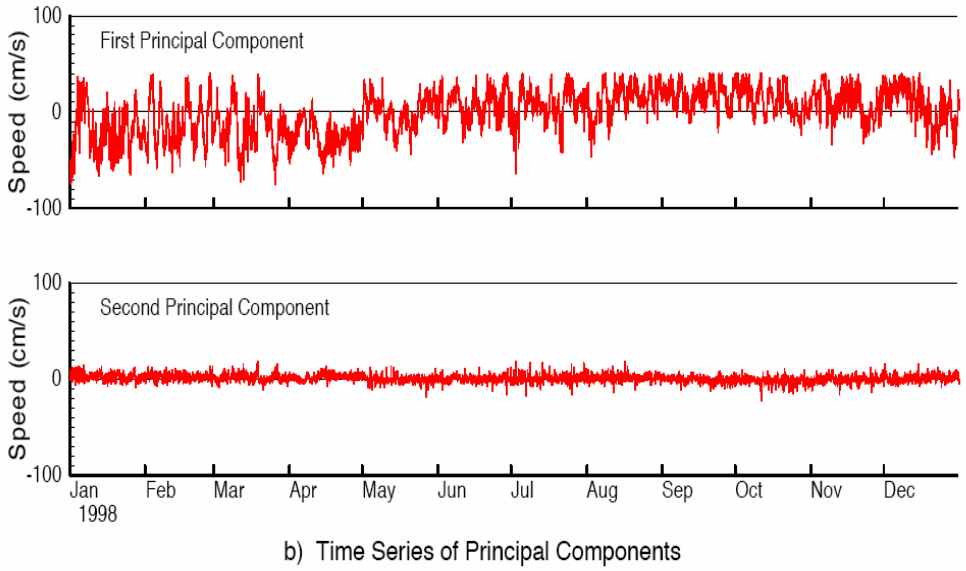
La naturaleza inestable de la circulación regional fue investigada por Pujos et al (1986) quien realizó una campaña de campo en noviembre de 1981 en la que documentó la temperatura y el campo de salinidad. Encontró dos celdas ciclónicas, la primera ubicada al oeste de las Islas del Rosario y la segunda al oeste de la desembocadura del río Magdalena (véase también Rodríguez y Galvis, 1999, Cañón y Santamaría, 2003, Andrade, 2000). Nystuen y Andrade (1993) utilizaron datos de altimetría de Geosat Exact Repeat Mission para detectar y rastrear el movimiento de las anomalías en la altura de la superficie del mar en mesoescala. Se detectaron remolinos ciclónicos cuasi permanentes cerca de la porción sudoccidental de la cuenca colombiana, en concordancia con las predicciones de los modelos de Semtner y Chervin (1992) y Thompson et al (1992).

Andrade y Barton (2000) continuaron con estos trabajos sobre el desarrollo y movimiento de remolinos en el Mar Caribe utilizando los datos de altimetría de ERS-1 corregidos mediante datos de TOPEX/Poseidón. Por primera vez los resultados indican que no sólo remolinos anticiclónicos sino también ciclónicos viajan a lo largo del Mar Caribe al norte de los 15°N. El resultado de su trabajo se refiere al giro Panamá-Colombia como un accidente que sólo es evidente durante la estación de las lluvias tropicales. No obstante, trabajos muy recientes de Villegas e Imberger (2005) sugieren que el giro Panamá-Colombia es en realidad una serie de giros que se desplazan progresivamente hacia la costa colombiana con un período de unos 4 días y que inducen una corriente máxima a unos 50m. El análisis de los datos hidrográficos junto con las mediciones de las corrientes tomadas en los ’90 en la cuencas de Colombia, Venezuela y Granada también sugirieron una corriente subsuperficial que fluye hacia el este a lo largo de toda la frontera sur del Mar Caribe (Andrade, Barton y Mooers (2003)). No obstante, los vientos alisios del este inducen una corriente de superficie que fluye hacia el oeste en casi toda la región (Villegas e Imberger (2005).

3.4 El régimen cercano a la costa

Las corrientes oceánicas costeras frente a Punta Canoa están disponibles a partir de varios medidores de corrientes y el EIA desplegó un ADCP durante un extenso período en distintos lugares, incluida la ubicación del emisario propuesto. En la Figura 6 se presenta una muestra de la velocidad a profundidad promediada. De comienzos de diciembre a fin de mayo, el agua frente a Punta Canoa fluye hacia el sudoeste con una velocidad media de alrededor de 0,2 m/s y en el período desde comienzos de junio a fin de noviembre el agua fluye hacia el noreste con una velocidad de unos 0,2 m/s. No obstante, es importante observar que los datos, usados tanto por Hazen & Sawyer como Roberts (2003, 2004) para el diseño del emisario y que se presentan en la Figura 6, son las corrientes promediadas de profundidades que van desde el lecho hasta 15 m por arriba del mismo. Las corrientes en los 5 m superiores, la capa superior estratificada, nunca fueron consideradas. Esto tiene importantes consecuencias, como veremos a continuación,

durante los períodos en los que las corrientes en la columna de agua son relativamente débiles y la columna de agua está estratificada. Bajo tales condiciones, la estratificación suprime la mezcla vertical del agua de la pluma de superficie y también permite que el agua de superficie se "deslice" sobre las capas estratificadas. Así, un viento hacia la costa tiene el potencial de arrastrar la pluma de superficie del efluente hacia la orilla.



b) Time Series of Principal Components

Figura 6: Corrientes de Punta Canoa en 20m de profundidad a lo largo del eje principal (noreste) y el eje menor (sudoeste) tomado de Roberts (2004). "Los baldes superiores estaban a menudo sobre la superficie del agua y no se consideraron confiables por lo que sólo se usaron los cuatro baldes inferiores de un rango de altura de 5,3 a 14,3 m (profundidades de 3,4 a 12,4m)". Obsérvese que en el período que va aproximadamente de principios de diciembre a fin de mayo las corrientes fluyen hacia el sudoeste mientras que desde principios de junio hasta fines de noviembre fluyen hacia el noreste.

En las corrientes presentadas en la Figura 6 también es claramente evidente una periodicidad de 4 a 6 días que es similar a la encontrada en las simulaciones de Villegas e Imberger (2005), como resultado de que los múltiples giros en la región de circulación del giro Panamá-Colombia se desplace progresivamente hacia el este. En el informe de Hazen & Sawyer no se hizo mención de estas oscilaciones.

En la Figura 7 puede verse una muestra de la señal de mareas tomada cerca de Cartagena, de la que puede observarse que en el área la marea es predominantemente diurna (una vez al día) siendo evidente una débil señal semidiurna. Hubiera sido necesario un registro más prolongado para evaluar la variación anual entre las mareas diurnas y semidiurnas. La amplitud es de unos 0,2m, suficientemente reducida para sugerir que cerca de Punta Canoa la corriente inducida por la marea debería ser bastante pequeña. Esto se ve confirmado por las mediciones presentadas en la Figura 6 que no muestran una periodicidad significativa en 24 horas.

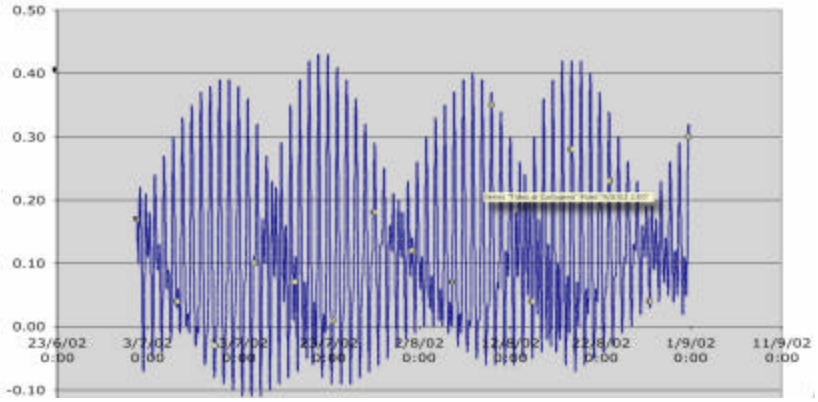


Figura 7: Mareas en Cartagena (Datos de Dalai Moreno Engel 2004)

Así, la circulación cercana a la costa se encuentra en un equilibrio estacional entre el remolino de separación en propagación que se desplaza hacia el este con un período de entre 4 y 6 días, e induce una corriente noreste frente a Punta Canoa y la corriente de superficie sudoccidental inducida por el viento del este; de diciembre a mayo predomina la corriente inducida por el viento mientras que en el resto del año domina la circulación de separación; existe una energía considerable entre 4 y 7 días, pero poca variación de la corriente en una escala de tiempo diurna o semidiurna.

Parece existir poca información sobre las corrientes costeras de superficie frente a la costa de Punta Canoa, pero pudimos obtener una buena estimación de dichas corrientes a partir de un análisis de momento simple (Fischer et al 1979). Supongamos que un viento U_W actúa sobre la superficie de la columna de agua estratificada como se discute a continuación. La velocidad tangencial ejercida por el viento está dada por:

$$u_* = \left(\frac{C_D r_a}{r_w} \right)^{\frac{1}{2}} U_W = 1.2 \times 10^{-3} U_W$$

Entonces, si h es la profundidad de la capa adyacente a la superficie del agua que es bien mezclada por la turbulencia del viento, denominada la capa de superficie, y U_s es la velocidad del agua en la capa de superficie, entonces el momento requiere:

$$\frac{d(U_s h)}{dt} = {u_*}^2 = 1.44 \times 10^{-6} {U_W}^2,$$

para un viento de inicio súbito y antes de establecerse gradientes de presión.

A los fines de la actual discusión, puede aproximarse la columna de agua en términos de una estratificación lineal (Véase la Figura 8 que sigue) con $0.5\ kgm^{-3}$ en los 5m superiores siendo la frecuencia de boyancia N constante y dada por:

$$N = \left(\frac{g}{r_0} \frac{\partial r}{\partial z} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{9.8 \times 0.5}{1025 \times 5} \right)^{\frac{1}{2}} = 3.1 \times 10^{-2} \ s^{-1} \ .$$

Si solamente damos cuenta de la profundización de la capa superficial debido a mezclado turbulento entonces la ley de arrastre (Fischer et al 1979) sería:

$$h = 1.4 \frac{u_*}{N} (Nt)^{\frac{1}{3}}.$$

La combinación de las ecuaciones anteriores resulta en una relación para la velocidad del agua en la capa de superficie:

$$U_s = 0.714 u_* (Nt)^{\frac{2}{3}}.$$

Integrando U_s con respecto al tiempo produce una expresión para la distancia L que viajaría el agua de la capa superficial en el tiempo t:

$$L = 0.429 u_* (N)^{\frac{2}{3}} t^{\frac{5}{3}}.$$

Para hacer este cálculo más específico supongamos que el viento tiene una velocidad de 5m/s y actúa durante 6 horas, entonces la distancia recorrida por el agua puede obtenerse reemplazando $t = 6 \ hrs = 2.16 \times 10^4 \ s$ lo que conduce a:

$$U_S = 0.32 \ ms^{-1}; \ h = 0.9 \ m; \ L = 4081 \ m \ .$$

En primera aproximación esta corriente se moverá en la dirección del viento; para el caso de un viento con una componente hacia la costa el agua de superficie se moverá hacia la costa. Se eligió la velocidad del viento 5 m s^{1} como representativa de la velocidad promedio mínima del viento (véase la Figura 7) y por lo tanto la menor distancia. Mayores velocidades de viento conducirían a mayores desplazamientos del agua. Así, 4 km es el límite inferior de la distancia que puede esperarse que se mueva el agua de superficie bajo la acción del viento.

3.5 Estratificación de la columna de agua: La pluma del Magdalena

El Río Magdalena tiene otra influencia regional muy importante con respecto al diseño del emisario: produce una columna de agua estratificada frente a la costa de Punta Canoa, como puede verse muy claramente a partir de los datos de perfiles recopilados como parte del estudio (véase la Figura 8).

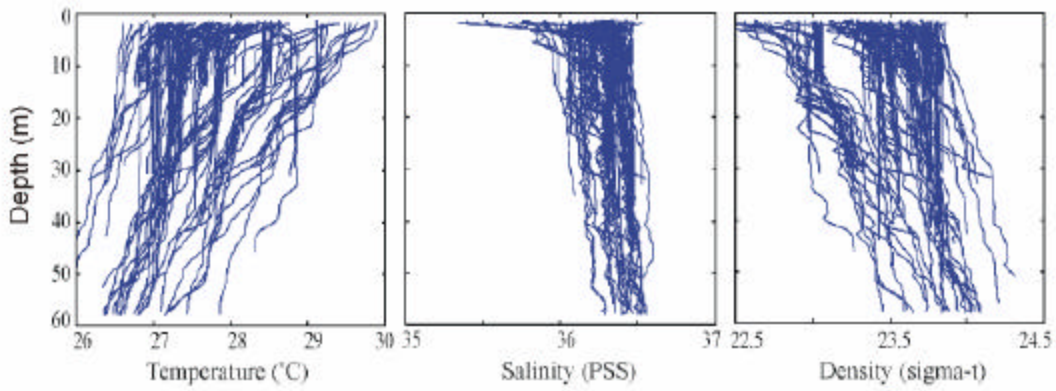


Figura 8a: Estratificación de la columna de agua frente a Punta Canoa. Obsérvese la fuerte estratificación (~0.2 to 1 kg/m^3) en los 3 a 5 metros superiores de la columna de agua en alrededor del 50% de los perfiles . (Tomado de Roberts (2003)).

En los perfiles CTD que aparecen en la Figura 8a puede verse claramente una disminución de la densidad en los 5 metros superiores de los perfiles, de alrededor de $0.5\ kgm^{-3}$. Como puede verse en el gráfico de resumen, Figura 8b, esta diferencia puede alcanzar los $1.8\ kgm^{-3}$ en los meses de abril a agosto. Si se asume que la densidad se incrementa linealmente con la profundidad en los 5m superiores, entonces la frecuencia de boyancia está dada por:

$$N = \left(\frac{g}{r_0} \frac{\partial r}{\partial z} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{9.8 \times 0.5}{1025 \times 5} \right)^{\frac{1}{2}} = 3.1 \times 10^{-2}\ s^{-1},$$

brindando una medida de la estabilidad de la columna de agua usada a continuación en los cálculos de la pluma boyante en superficie del efluente. El gradiente de densidad es demasiado débil para impedir que la pluma ascendente del difusor llegue a la superficie, pero es críticamente importante, como se indica a continuación, para determinar el comportamiento de la pluma de campo lejano.

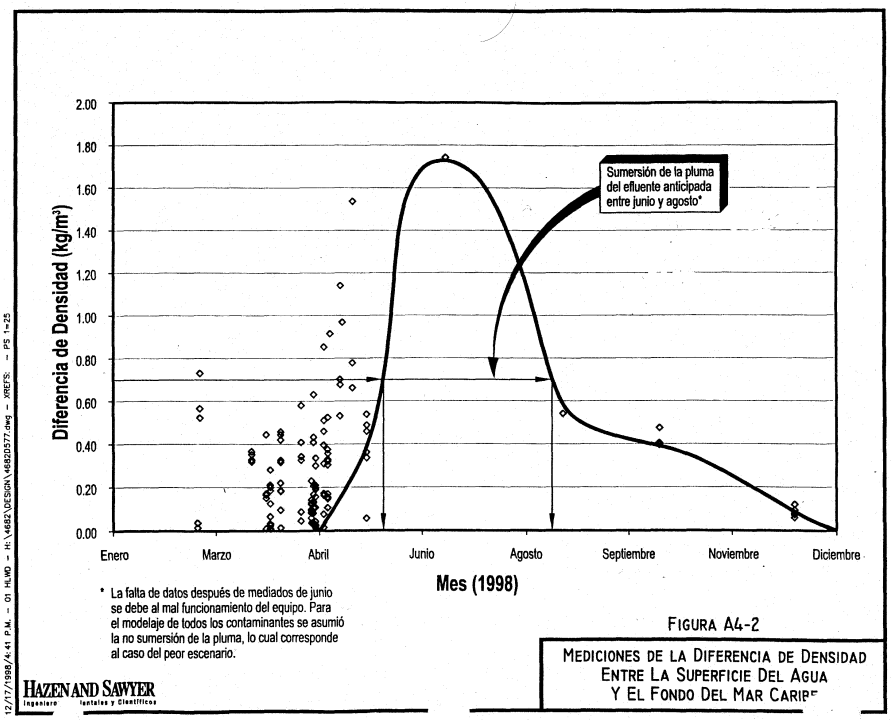


Figura 8b: Diferencia de densidad entre el agua de superficie y el fondo cerca de Punta Canoa en el año 1998. (Roberts (2003)).

El Río Magdalena es la influencia regional dominante de agua dulce y claramente contribuye a la columna de agua estratificada frente a la costa, como lo muestra muy claramente la imagen satelital (Figuras 9 a, b, c y d). Otras fuentes fluviales de agua dulce importantes en la costa del Caribe colombiano son los ríos Atrato y Sinu. El río Atrato, con un caudal mensual promedio de 1.000 m^3/s, desemboca en el Golfo de Uraba; el río Sinu desemboca en el Golfo Morrosquillo con un caudal promedio de 340 m^3/s. Si bien el análisis de las imágenes satelitales a lo largo de un año sugiere variabilidad estacional, es necesario investigar si se desea establecer el efecto real de este efluente a lo largo de la costa. Las imágenes satelitales sugieren que la estratificación es el resultado de que todos los ríos mencionados contribuyan un flujo de flotación y las corrientes de superficie prevalecientes determinan cuál es el más importante en un momento dado.

Figura 9a: Estación lluviosa 10 de octubre de 2004, 18:40

Figura 9b: Estación de transición 11 de junio de 2004, 18:45

Figura 9c: Estación seca 24 de febrero de 2004, 18:20

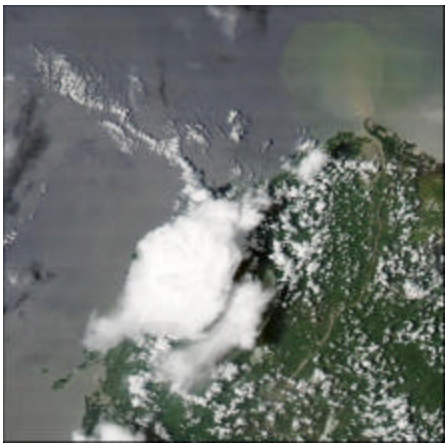


Figura 9 d: Estación lluviosa, 28 de setiembre de 2004, 18:15

Las plumas de los tres ríos estarían regidas por Coriolis, la velocidad y dirección del viento y el flujo de flotación. No obstante, como puede verse de los perfiles de densidad el flujo de flotación asociado con las descargas asegura que la estratificación se mantenga cercana a la superficie del agua.

3.6 Vientos en el área

En el análisis del comportamiento de campo cercano y campo lejano de la pluma del difusor ni el diseño ni la EIA consideraron la acción del viento sobre un cuerpo de agua estratificado. En cambio, el informe presenta resultados de un modelo numérico con profundidades promediadas (RMA Ian King) con diferentes campos de viento, una metodología que no captura la importante influencia del viento sobre las corrientes cercanas a la superficie en una columna de agua estratificada. A continuación se muestra que el viento tiene una influencia crítica en el comportamiento de la pluma de campo lejano y por lo tanto proporcionamos aquí un breve resumen del comportamiento del viento en el área del emisario.

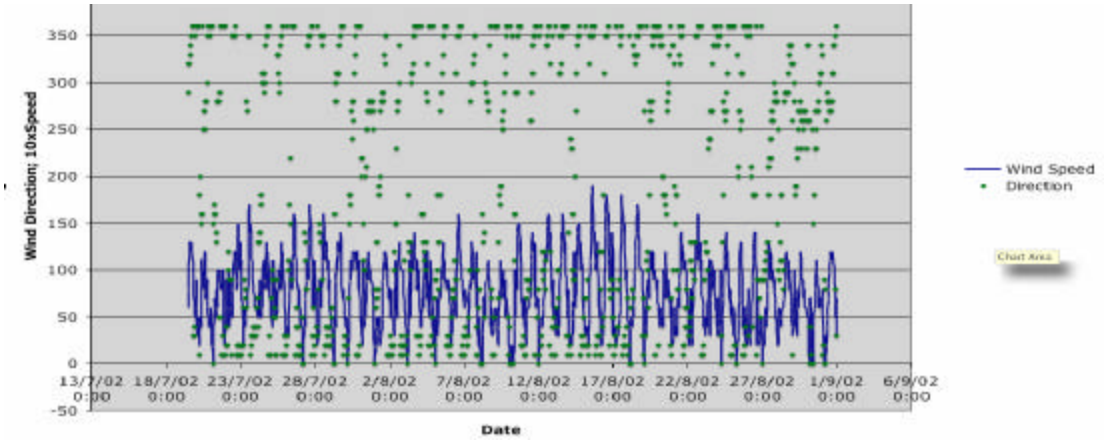


Figura 10 a: Dirección del viento y velocidad del viento 10 x en julio y agosto de 2002. Obsérvese que la dirección predominante del viento está entre 250 y 100 grados, y 250 a 360 tiene una fuerte dirección hacia la costa. (Tomado de Dalia Moreno Engel (2004)).

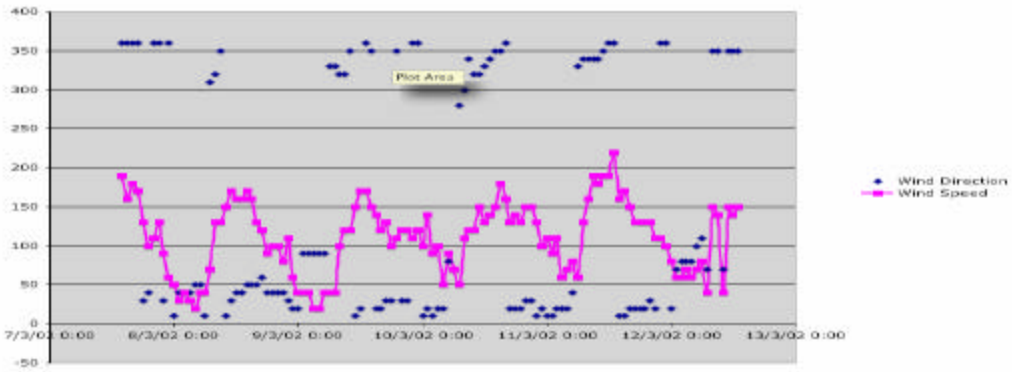


Figura 10 b: Dirección del viento y velocidad del viento 10 x en marzo de 2002. Obsérvese que la dirección predominante del viento está entre 250 y 100 grados, y 250 a 360 tiene una fuerte dirección hacia la costa. (Tomado de Dalia Moreno Engel (2004)).

Se graficaron datos obtenidos por Dalia Moreno Engel (comunicación personal) que aparece en las Figuras 10a y b. A fin de graficar tanto la dirección como la velocidad del viento en un mismo eje la velocidad del viento se multiplicó por 10. Los dos períodos de tiempo muestran un comportamiento muy similar. La dirección predominante del viento es

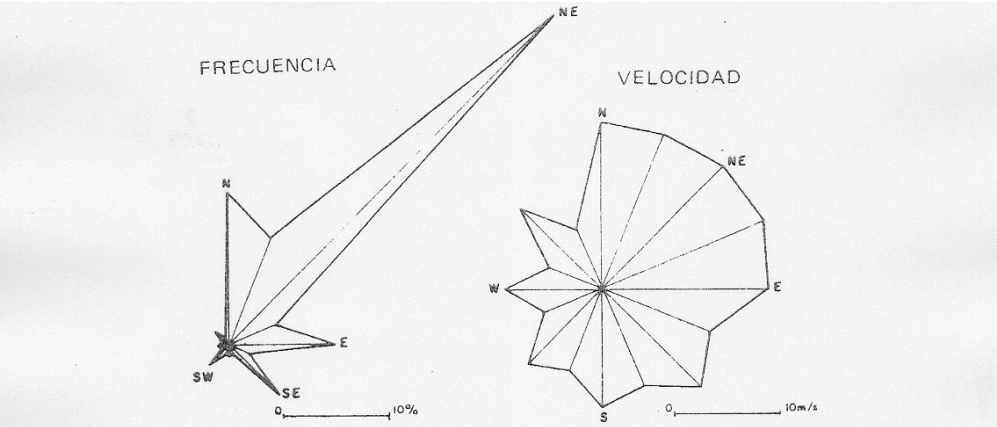


FIGURA 13 - Frecuencia y Velocidad de los Vientos en "Las Flores" para el período de 1958 a 1964.

Figura 11: Velocidad y dirección del viento, promedio de 6 años de 1958 a 1964 (Vernette et al (1984)). Estos datos muestran que una velocidad de viento media para los vientos con una componente hacia la costa es de entre 5 y 15 m/s, siendo los vientos más fuertes desde el norte. La frecuencia de ocurrencia de dichos vientos hacia la costa es de alrededor del 30% del tiempo, y la dirección predominante de los vientos hacia la costa es desde el norte.

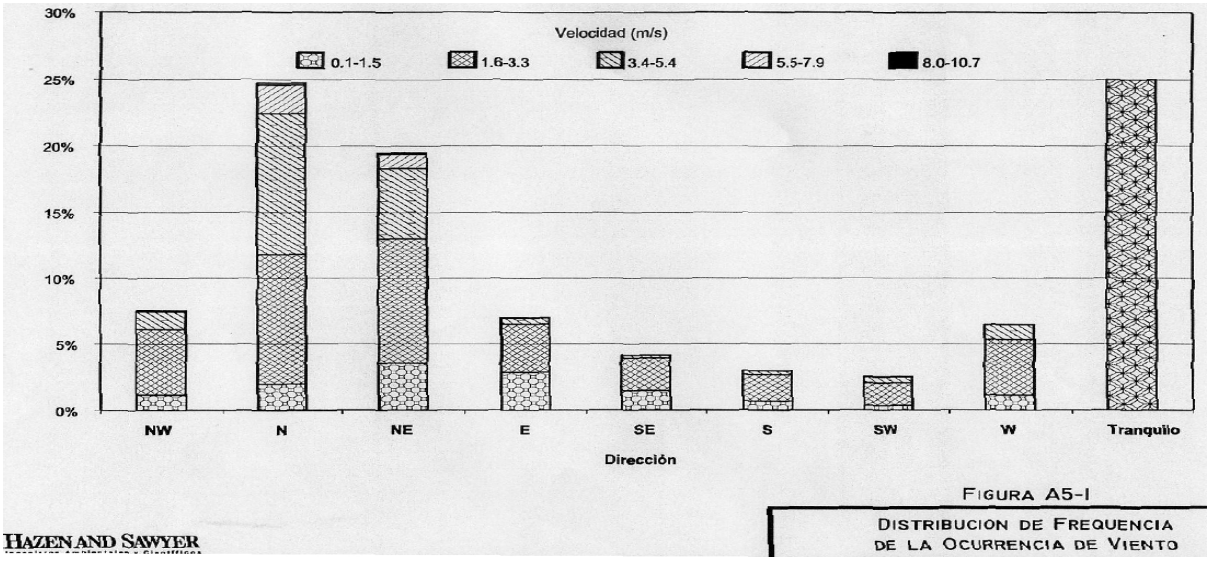


Figura 12: Baldes de dirección y velocidad del viento, tomado del informe de Hazen & Sawyer que indica que al promediarse para un año los vientos soplan con una componente en dirección a la costa (desde el oeste, el noroeste o el norte) en total alrededor del 50% del tiempo y los vientos están por debajo del umbral de medición (unos 0.1m/s) casi el 25% del tiempo. El período de tiempo es desconocido, pero los datos son similares a los de Vernette et al (1984), presentados en la Figura 3c.

desde el norte pero existe un número de veces apreciable cuando el viento proviene del noroeste o del oeste, lo que significa que en esos momentos el viento tiene una componente hacia la costa. Esto se ve confirmado por los datos históricos presentados por Vernette et al (1984) que aparecen en la Figura 11. En el informe de Hazen & Sawyer hay un gráfico de barras, reproducido en la Figura 12, que substancia el mismo comportamiento; estos datos muestran que el viento tiene una "componente hacia la costa" alrededor del 40% del tiempo (N, NO, Tranquilo y O). Esto incluye la dirección del viento desde el norte ya que en este caso existe una línea costera en rumbo sur desde el difusor propuesto. Las velocidades de los vientos con una componente hacia la costa varían entre cero y 15 m/s.

4.0 Daños al ambiente marino y la población local

4.1 Diseño del emisario propuesto

Los proponentes llegaron al diseño del emisario propuesto después de extensivos análisis y modelización bajo el supuesto de que la columna de agua en el área del emisario tenía una buena mezcla vertical. Tanto Hazen & Sawyer como Roberts (2003) llegaron a la conclusión de que la dilución inicial, debido a la acción del chorro boyante ascendente, estaría en el rango de 84 (sin corriente cruzada) a 860 (para corrientes cruzadas de magnitud $0.2 ms^{-1}$). Las características del emisario propuesto aparecen en la Tabla 1. El emisario propuesto contiene 54 aberturas, cada una con un diámetro de 0,2m, un caudal combinado de 3,9 $m^3 s^{-1}$ y debía ubicarse a una profundidad de 20 m, a una distancia de aproximadamente 3 km desde Punta Canoa. Debe recordarse que en 2 mostramos que para disponer en forma segura de la carga orgánica y de nutrientes era necesario lograr una dilución de 10^3 y desde la perspectiva de la concentración de patógenos, se necesitaba una reducción a través de dilución y declinación de por lo menos 10^4 . A continuación se validan los resultados de la dilución de campo cercano usando las fórmulas de pluma simple descriptas en Fischer et al 1979 y parecen ser estimaciones sólidas. Sin embargo, en si mismas estas tasas de dilución son insuficientes para satisfacer los requisitos de dilución y residencia. Mostramos que la modelización de campo lejano realizada por los proponentes no da cuenta de la presencia de una capa de superficie y los cálculos preliminares muestran que el diseño propuesto actualmente tiene pocas probabilidades de cumplir con los requisitos para una disposición segura del efluente.

4.2 Campo cercano, sin corriente cruzada

La dilución puede calcularse a partir de una fórmula de flujo de volumen de pluma simple (Fischer et al 1979)

Flujo de volumen: $m = 0.15 B^{\frac{1}{3}} z^{\frac{5}{3}}$,

Donde el flujo de flotación es dado por $B = \frac{\Delta r}{r} g Q_i$, z es la coordenada vertical y Q_i es el caudal por abertura.

Con 54 aberturas ubicadas en 20m de agua:

$$Q_i = 0.072 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1},$$
$$g = 9.8 \text{ m s}^{-2},$$
$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{1025 - 998}{1025} = 0.0263,$$

lo que lleva a $m = 5.86 m^3 s^{-1}$,

produciéndose una dilución de S=79.8.

Esta dilución, dentro de la precisión de la fórmula de pluma simple, es la misma que el límite inferior calculado por Roberts (2003) y (2004) usando un modelo numérico más detallado.

4.3 Campo cercano, corriente cruzada (U = 0.2 m/s)

En los estudios de Hazen & Sawyer (1998) y los de Roberts (2003) se incluyó el efecto de las corrientes cruzadas conduciendo a una dilución máxima durante los períodos de corrientes cruzadas máximas, de alrededor de 860. Estas máximas diluciones estaban asociadas con las fuertes corrientes fluyendo hacia el norte observadas durante el período de junio a noviembre (véase la Figura 11). La dilución efectiva con una corriente cruzada puede nuevamente estimarse a partir de las fórmulas simples dadas en Fischer et al (1979), Tablas 9.5 y 9.6. De esta referencia se deriva:

Propiedades de las aberturas

Diámetro de abertura $A_i = \frac{p d^2}{4}$

Caudal por abertura $Q_i = 0.072 \ m^3 s^{-1}$

Área de abertura $A_i = \frac{p d^2}{4} = 0.0314 \ m^2$

Flujo de flotación por abertura $B_i = \frac{\Delta r}{r} g Q_i = 0.0186 \ m^4 s^{-3}$

Flujo de momento por abertura $M_i = Q_i u_i = 0.1656 \ m^4 s^{-2}$

Escalas de longitud de aberturas

Escala de geometría de abertura $\ell_Q = \frac{Q_i}{M_i^{\frac{1}{2}}} = 0.177 \ m$

Escala de longitud de transición momento abertura-flotación $\ell_M = \frac{M_i^{\frac{3}{4}}}{B_i^{\frac{1}{2}}} = 1.9\ m$

Escala de longitud corriente cruzada abertura-momento $z_M = \frac{M_i^{\frac{1}{2}}}{U} = 2.0\ m$

Escala de longitud corriente cruzada abertura – flotación $z_B = \frac{B_i}{U^3} = 2.3\ m$

Jerarquía de escalas de longitud

$z_B > z_M > l_M > l_Q$

Cálculo de dilución por abertura con corriente cruzada

Primero supongamos los siguientes valores para los distintos coeficientes (véase Fischer et al 1979):

$C_1 = 2.0; C_2 = 2.0; C_3 = 1.6; C_4 = 1.0; D_1 = 2.4\partial$

$$\hat{k} = \left(\frac{C_4}{C_3}\right)\left(\frac{C_3}{C_1}\right)^{\frac{1}{3}} = 0.58$$

$$\hat{x}_C = \hat{k}^{\frac{1}{2}}\left(\frac{z_B}{z_M}\right)^2 = 0.767$$

Distancia vertical no dimensional $\hat{z} = \left(\frac{z}{z_M}\right)\left(\frac{z_B}{z_M}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{C_3}{C_1}\right)^2\left(\frac{1}{C_1}\right) = 0.172z$

La que con z =20 m se convierte en $\hat{z}_{20} = 3.43$

Escala de longitud horizontal no dimensional $\hat{x} = \left(\frac{x}{z_M}\right)\left(\frac{z_B}{z_M}\right)\left(\frac{C_3}{C_1}\right)^4 = 0.236x$

Trayectoria $\hat{z} = \hat{k}\left(\frac{z_B}{z_M}\right)^{\frac{1}{6}}\hat{x}^{\frac{2}{3}} = 0.594\hat{x}^{\frac{2}{3}}$

Distancia aguas abajo cuando el chorro boyante llega a la superficie $\hat{x}_{20} = 13.89$

Dilución no dimensional $\hat{S}_{20} = \left\{\left(\frac{m_i U}{M}\right)\left(\frac{1}{D_1}\left(\frac{z_M}{z_B}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{C_1^3}{C_3^2}\right)\right)^{-1}\right\} = \left(\frac{z_M}{z_B}\right)^{\frac{1}{6}}\frac{x_{20}^{\frac{4}{3}}}{\hat{k}} = 50.0$

Flujo de volumen con $z = 20\ m$

$$m_i = \frac{\hat{S}_{20}M}{U}\left(\frac{1}{D_1}\left(\frac{z_M}{z_B}\right)^{\frac{1}{2}}\left(\frac{C_1^3}{C_3^2}\right)\right) = 50.26\ m^3 s^{-1}$$

Proporcionando una dilución:

$$S_{20} = \frac{m_i}{Q_i} = 698.2$$

Un valor muy similar al presentado por Roberts (2003), obtenido con corridas de un modelo numérico.

Por lo tanto tenemos una excelente congruencia entre las fórmulas anteriores de chorro boyante simple y los modelos numéricos más complejos de Roberts (2003 y 2004) y los descriptos en Hazen & Sawyer, siendo estos últimos un derivado de los publicados por Roberts (2003). En esta etapa vale la pena observar que la dilución de corriente cruzada casi satisfaría nuestros criterios de diseño de dilución prescriptos, pero sin embargo las condiciones de la columna de agua incumplen los requerimientos de diseño en un factor de 10.

4.4 Dispersión de campo lejano y residencia, columna de agua mezclada verticalmente

De lo anterior puede verse que los índices de dilución de campo cercano son insuficientes y que necesitamos una dilución 10 veces mayor para la disposición segura de nutrientes y materias orgánicas y ya sea una dilución 100 veces mayor en el campo lejano o por lo menos una residencia en el océano de 36 horas antes de tocar tierra o llegar a las áreas de pesca tradicionales. La ubicación de las áreas de pesca tradicionales se aborda en otro punto del informe del Panel y no está bien documentada. A los fines de la actual discusión de la dispersión de campo lejano y residencia asumiremos que la pesca tiene lugar a una distancia de 2.000m desde la costa.

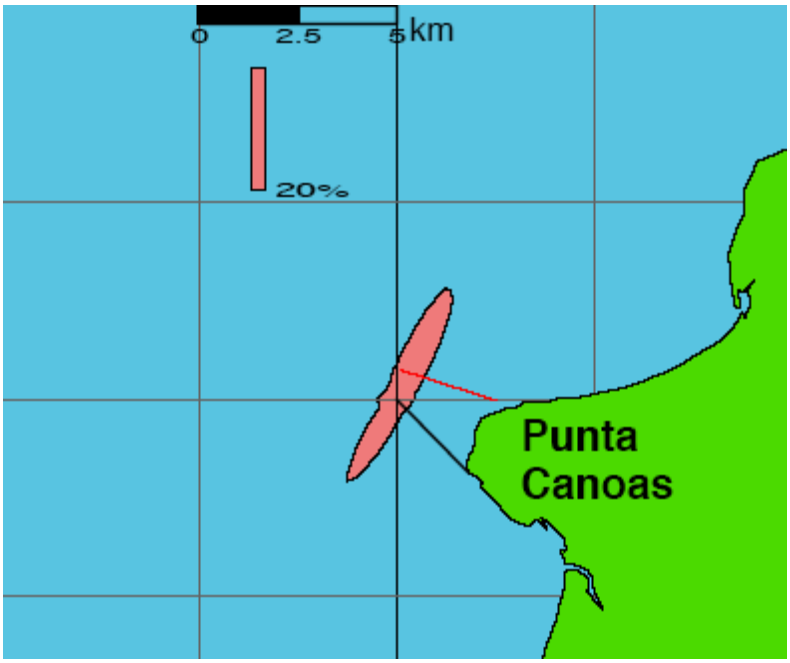


Figura 13. Frecuencia de excedencia de niveles de coliformes totales para efluente no clorado. Las áreas en las que podríanexcederse las normas de California se muestran en rojo. Se usó el registro efectivo de la corriente. (Coliformes totales 1.000 por 100ml) (Reproducido de Roberts (2004) Figura 4).

Por lo tanto debemos estimar la dilución adicional obtenida posiblemente por la dispersión horizontal natural, una vez que la pluma ha llegado a la superficie. Nuevamente Roberts (2003 y 2004) así como Hazen & Sawyer (2000) usaron modelos numéricos para calcular la tasa de distribución de la nube del emisario una vez que alcanzara la superficie del agua. En la Figura 13 hemos reproducido uno de los resultados de las corridas del modelo de Roberts (2004).

Su modelo se basó en un coeficiente de difusión por dispersión turbulenta según lo descrito en Fischer et al (1979) (véase también los datos más recientes de Stocker e Imberger (2003)). Dicho análisis es válido cuando son relevantes las corrientes que aparecen en la Figura 6, como sería el caso cuando las corrientes oceánicas son relativamente fuertes (U> 0.05 m s_{-1}). Nuevamente podemos verificar el análisis de los proponentes con un simple cálculo analítico. Esto resulta útil ya que nuevamente nos permite ver el principal aspecto de su análisis. Una vez que la pluma boyante ha llegado a la superficie será advectada con la velocidad de corriente U_S y se dispersará a medida que se mueva con el agua. Los proponentes asumieron un coeficiente de dispersión

$$k = 10^{-4} l^{\frac{4}{3}}\ m^2 s^{-1},$$

donde ℓ es la escala de longitud de la nube contaminante y donde el coeficiente se ha modificado respecto al de Roberts (2003) para adecuarlo a unidades mksa. A medida que la nube contaminante es arrastrada aguas abajo, se dispersará en todas las direcciones, pero la dispersión en el sentido de la corriente será muy reducida en comparación con la advección en el sentido de la corriente y por lo tanto en primera instancia puede ser descartada. Así, la dispersión esta dada, con una buena aproximación, por una fuente simple que se difunde con el tiempo en una dirección transversal al flujo. Las soluciones de la ecuación de difusión tienen la propiedad que (véase Fischer et al 1979)

$$\frac{dl^2}{dt} = 2k\ ,$$

reemplazando k y realizando la integración se obtiene una expresión para ℓ:

$$\ell = \left(\frac{2a}{3}\right)^{\frac{3}{2}} \left(t + t_0\right)^{\frac{3}{2}} \quad ; a = 10^{-4},$$

donde se supuso que en t = 0 el ancho de la pluma está dado por el ancho de la pluma vertical simple (20% de la profundidad del agua):

$$\ell_0 = 4\ m\ ,$$

de modo que $t_0 = 3.8 \times 10^4\ s\ .$

Ahora bien, si la pluma llega a la superficie con una concentración C_0 y un ancho $2l_0$ se desprende de la conservación de la masa contaminante que la concentración media del contaminante C a medida que el efluente es arrastrado aguas abajo se convierte en:

$$\frac{C}{C_0} = 10^{-\frac{bx}{U_s}} \frac{8.6 \times 10^6}{\left(\frac{x}{U_s} + 3.8 \times 10^4\right)^{\frac{3}{2}}} \; ; b = 0.00012 \,,$$

donde el primer término captura la tasa de declinación de patógenos asumida y el segundo da cuenta de la dispersión lateral y el valor del coeficiente de declinación b ha sido ajustado para dar un factor 10 de declinación en 140 minutos (véase Figura 2). Reemplazando $U_S = 0.15 \; ms^{-1}$ y $x = 5000 \; m$ se obtiene:

$$\frac{C}{C_0} = \left(10^{-4}\right)\left(0.451\right) = 4.5 \times 10^{-5} \,.$$

La reducción de 10^{-4} es el efecto de la tasa de declinación de patógenos y el factor 0.451 se debe a la dispersión lateral. Este sencillo cálculo muestra claramente que la eficacia del emisario depende completamente de la dilución de campo cercano (S = 79.8) y de la rápida declinación asumida de los patógenos.

Conclusión: Las tasas de dilución asumidas por los proponentes concuerdan cuantitativamente con los valores obtenidos mediante fórmula analíticas simples de chorro boyante respaldando el diseño asumido para el caso de una columna de agua no estratificada.

4.5 Dispersión de campo lejano y residencia, implicancias de la estratificación de la columna de agua

Ahora examinaremos las implicancias de la estratificación cercana a la superficie según lo observado en el emplazamiento propuesto y detallado en la Figura 8a.

Caso 1: Vientos superiores a 5 ms^{-1}. Las columnas de agua estratificada desarrollan capas de superficie que atrapan el momento introducido por el viento. En presencia de una capa de superficie, es probable que puedan aproximarse mejor las corrientes de superficie mediante estimaciones obtenida del análisis de momento simple detallado en 3.4 más arriba. De este análisis se desprende que durante los meses de abril a agosto, cuando la estratificación es máxima, las corrientes impulsadas por el viento serán tales que transportarán la pluma del efluente por lo menos una distancia de 4km. Dado que el viento tiene una componente hacia la costa durante más del 50% del tiempo, podemos llegar a la conclusión de que la pluma de efluente hará contacto con la línea costera el 50% del tiempo dentro de las 6 horas. Para este caso la dilución inicial sería 1:100, la dispersión de campo lejano sería negligible y el tiempo para la declinación (tiempo de residencia) sería de 6 horas. Así, el diseño del difusor falla marginalmente para los nutrientes (un factor de 1 a 10 demasiado elevado) y falla totalmente para patógenos (un factor de algo menos de 100 demasiado alto para patógenos residentes fuera de la luz de la superficie inmediata).

Caso 2: Períodos en que se produce calma en el viento: Los datos de viento de la Figura 12 muestran que el 20% del tiempo el viento está “tranquilo” lo que significa que

cae por debajo del umbral del instrumento. En esta situación, un análisis más realista de la extensión de campo lejano de la pluma se obtiene suponiendo que la pluma del emisario sube a la superficie con una dilución en superficie predecida por la fórmula de pluma simple, con un flujo de volumen total del difusor completo:

$$m = QS = 311.2 \ m^3 s^{-1}.$$

En ausencia de viento, puede suponerse una distribución radial como pluma boyante en superficie (Fischer et al 1979). Para una pluma de superficie que se extiende radialmente, con un radio R podemos escribir:

$$\frac{dR}{dt} = \left(g_s' h\right)^{\frac{1}{2}}$$

y

$$h = \frac{QSt}{p R^2}$$

Eliminando la profundidad h de la pluma boyante entre estas dos ecuaciones y luego integrando con respecto a t se obtiene:

$$R = \frac{2}{\sqrt{3}}\left(\frac{g_s' QS}{p}\right)^{\frac{1}{4}} t^{\frac{3}{4}} = 0.869 t^{\frac{3}{4}},$$

donde hemos usado la relación $g_s' = \frac{g'}{S}$.

Debe observarse que mientras la pluma boyante se extiende sobre la superficie del agua existe poca dilución ulterior. Esto significa que si la dilución en el campo cercano es 1:100 se requiere una dilución ulterior de 1:100 para que los patógenos alcancen concentraciones suficientemente bajas para que sea segura la inmersión humana. Dado que un tiempo más realista para una declinación de 1:100 es de alrededor de 36 horas de luz solar, la pluma de superficie habrá alcanzado un radio y una profundidad de

$$R = 5{,}930 \ m; \ \ h = 0.364 \ m,$$

respectivamente. En el diseño propuesto el difusor reside a sólo 1.000m de los campos de pesca supuestos y a 3.000m de la línea costera. Por lo tanto la declinación será inadecuada ya que se requieren aproximadamente 6.000m para una disposición segura durante estos tiempos de calma. Dado que el viento está en calma alrededor del 25% del tiempo (Figura 12) esta condición tiene la probabilidad conservadora de prevalecer durante el mismo porcentaje de tiempo, es decir el 25% del tiempo.

5.0 Diseño modificado del emisario (Nuevo diseño del emisario)

Resulta claro de lo anterior que el diseño del emisario propuesto no producirá la dilución necesaria para las cargas orgánicas y de nutrientes y no estará a una distancia suficiente de la línea costera para asegurar la declinación necesaria de patógenos. Sin embargo, a partir de 4.3 se mostró que en general la costa frente a Punta Canoas es un lugar

apropiado para la ubicación de un emisario. Para demostrar que la colocación del difusor en agua más profunda permite superar los problemas señalados en el diseño propuesto presentamos ahora un diseño modificado que debería satisfacer tanto las especificaciones de declinación como de dilución. Esta modificación será ahora probada con un modelo 3D hidrodinámico-patógenos acoplado apropiado.

5.1 Dilución de campo cercano

La dilución de campo cercano puede aumentarse ya sea llevando el difusor a aguas más profundas o aumentando el número de aberturas. Como se ha visto anteriormente la dilución de campo cercano sin corriente cruzada presenta el caso más crítico y para este caso es probable que la dilución de campo lejano sea mínima. Esto significa que el diseño debería ser tal que provea 1.000 veces la dilución en el campo cercano. De lo anterior vemos que el flujo de volumen en una pluma simple está dado por:

$$m = 0.15\left(B_i\right)^{\frac{1}{3}} z^{\frac{5}{3}},$$

donde el flujo de flotación está dado por:

$$B_i = \frac{\Delta r}{r} g Q_i,$$

y el flujo de volumen de la abertura i está dado por

$$Q_i = \frac{Q}{n} \ m^4 s^{-3},$$

donde n es el número de aberturas en el difusor.
La combinación de éstos conduce a una expresión para la dilución S:

$$S_i = \frac{m}{Q_i} = 0.15\left(\frac{\Delta r}{r} g\right)^{\frac{1}{3}}\left(\frac{n}{Q}\right)\left(\frac{Q}{n}\right)^{\frac{1}{3}} z^{\frac{5}{3}},$$

de la que se deriva inmediatamente que:

$$S_i \sim \left(z^5 n^2\right)^{\frac{1}{3}}$$

de forma tal que puede aumentarse la dilución ya sea aumentando el número de aberturas o la profundidad, pero aumentar la profundidad es más eficaz ya que la dilución depende de 5/3 la potencia de la profundidad. Con el diseño propuesto la dilución era 80 y requerimos una dilución de 1.000, por lo tanto necesitamos un aumento con un factor de 12,5. Aumentar la profundidad del difusor, digamos a 60 m, lleva a un aumento de la dilución de 6,2 requiriendo una dilución ulterior mediante el aumento del número de aberturas con un factor de 2. Esto puede lograrse aumentando el número de aberturas a 152, lo que implicaría un difusor considerablemente más largo (1.520 m) y también un emisario de una longitud de unos 7.000 m. Ambas extensiones implican un aumento considerable en el costo del difusor (véase la nueva ubicación en la Figura 3c).

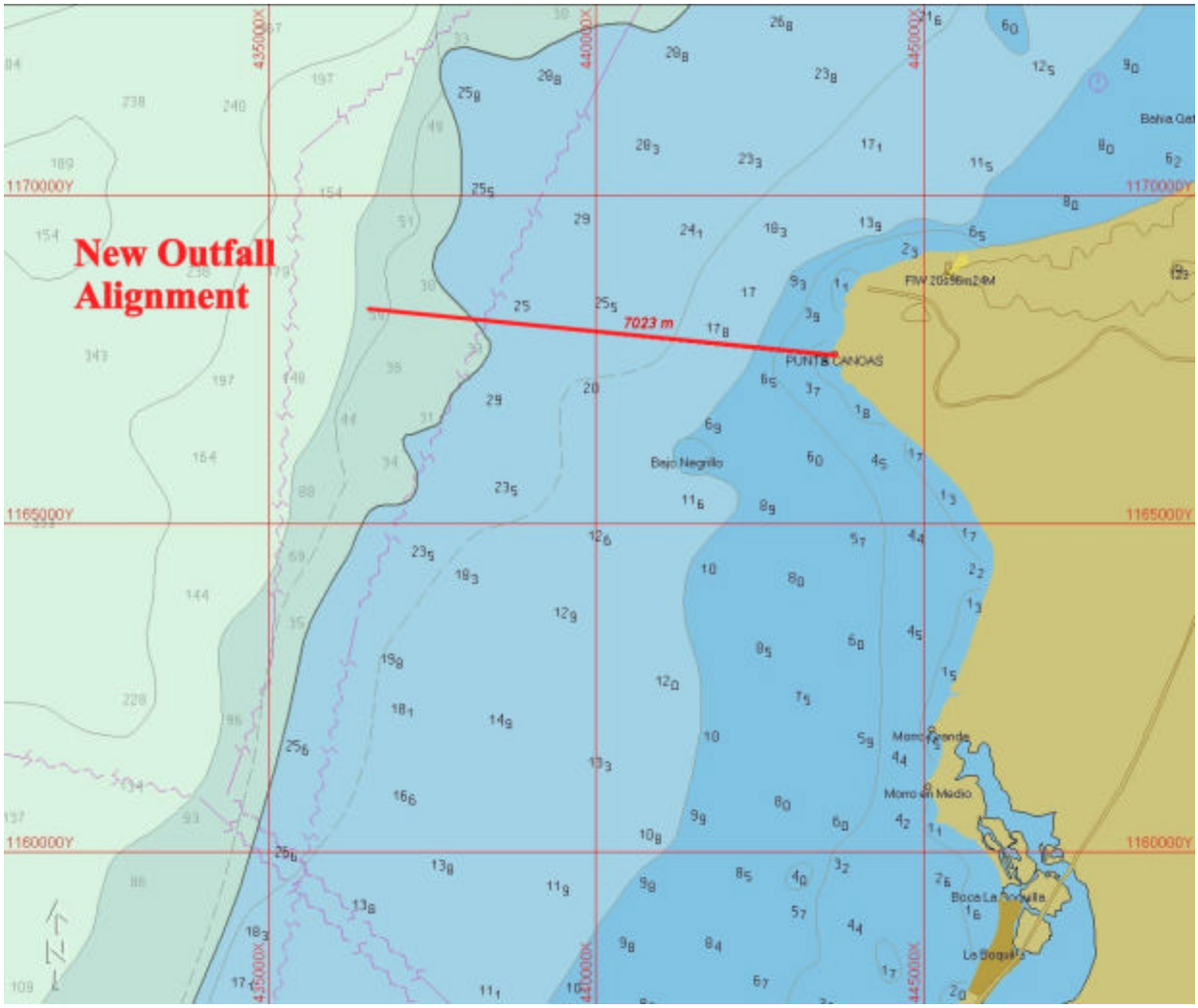


Figura 16: Batimetría detallada mostrando la nueva alineación del emisario. Longitud de tubería 7.023m y longitud de difusor de 1.520m, 152 aberturas. La batimetría fue suministrada por CIOH y difiere considerablemente de la que aparece en el documento de Hazen & Sawyer (1998).

5.3 Declinación de campo lejano

La ubicación a mayor profundidad suministra suficiente dilución de campo cercano para satisfacer el criterio de nutrientes y carga orgánica, pero todavía requerimos una declinación por un factor de 10 o dilución para los patógenos antes de que el efluente impacte el límite de pesca supuesto de 2.000m desde la costa. Por lo tanto esta mayor dilución y declinación deben tener lugar en el tiempo en que la pluma de superficie se mueve a una distancia de 5.000m.

1) Condiciones tranquilas. Para este caso podemos prorratear los resultados obtenidos en 4.4, de las 36 horas requeridas a 18 horas. Dado que la distancia recorrida bajo estas condiciones varía con el tiempo a la potencia de tres cuartos esto conduce a una distancia de 3.525m, levemente inferior a los 4.000m disponibles.
2) Vientos hacia la costa de 5 m/s. De lo anterior vemos que para este caso lleva unas 7 horas aproximadamente que el viento mueva la pluma de efluente a una distancia de unos 5.000m y que al mismo tiempo la capa de superficie se profundiza alrededor de 1m, en otras palabras aproximadamente tres veces el espesor original de la pluma de superficie del efluente boyante bajo condiciones de calma. Por lo tanto lograríamos el triple de dilución y un incremento triple de la declinación lo que combinado con el leve aumento en la dilución de campo cercano debido a la corriente cruzada permite lograr la reducción necesaria de patógenos antes de ingresar a las zonas de pesca.
3) Vientos mayores a 5 ms^{-1}. El mezclado inicial de la pluma por corriente cruzada, el mayor mezclado vertical y la dispersión horizontal se sumarían todos para brindar una dilución total de alrededor de 1:10.000.

5.4 Resumen

Este analista concuerda con los cálculos realizados por los proponentes en lo que se refiere a la dilución de campo cercano. Sin embargo, cálculos preliminares sugieren que al haberse ignorado la estratificación cerca de la superficie y ser excesivamente optimista con respecto a la tasa de declinación de patógenos, el análisis de campo lejano no es confiable. Los resultados anteriores sugieren con firmeza un índice de falla de cumplimiento de cerca del 75% del tiempo. Los cálculos de factibilidad sugieren que un difusor en Punta Canoa que se extienda a 7.000m de la costa a una profundidad de 60m con 152 aberturas brindaría una solución satisfactoria con una disposición segura de la carga de patógenos, orgánica y de nutrientes. Estos cálculos de factibilidad deberían ser ahora verificados con un modelo regional tridimensional hidrodinámico-de patógenos totalmente acoplado con un algoritmo de difusor incorporado. Un modelo de este tipo es ELCOM-CAEDYM, un modelo de fuente abierta disponible para ser copiado de Internet. A fin de que sean aplicables, las simulaciones deben incluir los aportes producidos por los tres ríos adyacentes, los vientos regionales y condiciones de frontera abierta y ser validados contra el documento de estratificación de los documentos del proponente (véase §2).

6.0 Riesgo de diapirismo

El fenómeno del diapirismo fue descrito al Panel por funcionarios del Instituto Geológico Colombiano y también se analiza en el informe de Vernette (2001). Un testigo ocular de una erupción cercana a Punta Canoa lo relató al Panel indicando "se había formado durante la noche una isla que se disolvió en un período de semanas". Vernette (2001) no ofrece evidencia concreta de que existan diapiros ubicados cerca del emplazamiento propuesto de Punta Canoa y el estudio batimétrico detallado obtenido del CIOH no muestra señales de conos sumergidos en la batimetría. En el informe de Hazen & Sawyer

se menciona una manifestación superficial similar a un diapiro 350m al suroeste, pero no se presentaron resultados concluyentes. Es improbable que tal riesgo exista, pero dada la evidencia contradictoria, ACUACAR debería evidentemente realizar un relevamiento con sonar de la trayectoria del emisario nueva y propuesta (con un sonar que tenga alguna penetración en los sedimentos).

7.0 Evaluación de otros emplazamientos

No resulta claro de qué manera se produjo la elección de Punta Canoa, excepto por el deseo de ubicar el emisario a distancia de las claras aguas del Parque Nacional del Rosario al sur de Cartagena. No voy a argumentar contra el lugar elegido. Además, muchos de los primeros planos de la opción del emisario en Punta Canoa muestran el difusor extendiéndose hasta unos 30m de profundidad y varias personas entrevistadas confirmaron que la longitud se redujo a una profundidad de 20m a fin de reducir los costos.

8.0 Conclusiones

El emplazamiento: Punta Canoa tiene la capacidad asimilativa necesaria para absorber los impactos de la descarga del emisario propuesto sin pérdida de ninguna funcionalidad, pero no con el diseño actual. Esta conclusión se basa en la observación de que la descarga del emisario es relativamente pequeña comparada con la carga que proviene del Río Magdalena para todos los constituyentes excepto patógenos. ***El lugar propuesto tiene la capacidad asimilativa necesaria para absorber el impacto del emisario sin ninguna pérdida de funcionalidad marina.***

8.1. **El diseño propuesto:** El diseño actual omitió tener en cuenta la estratificación de la columna de agua y la acción de un viento hacia la costa y fue excesivamente optimista con respecto a los índices de mortandad de patógenos. Además, el diseño parece haber ignorado completamente la reciente evidencia de que los coliformes no son una buena especie indicadora de patógenos en su totalidad y que en las aguas residuales existen patógenos peligrosos que declinan con mucha mayor lentitud. Además, el diseño actual omitió totalmente la necesidad de dispersar los nutrientes y DBO, y de hecho no logra satisfacer la dilución necesaria con respecto a estos contaminantes. ***Es improbable que el diseño del emisario propuesto logre una disposición segura del efluente y se estima que no cumpliría las normas de seguridad para patógenos casi el 75% del tiempo.***

8.2. Nuevo diseño: Se concibió un nuevo diseño que involucra extender el emisario a 60m de profundidad del agua y aumentar el número de aberturas a 152. ***El nuevo difusor se proporciona únicamente como ilustración de lo que probablemente se requeriría para que el emisario sea seguro para la natación costera.***

8.3. Otras externalidades: Dado que la pesca es una importante actividad de los lugareños que residen cerca del lugar del emisario propuesto, resulta sorprendente que Hazen & Sawyer (1998) no haya hecho mención de la constitución del efluente en

términos de sustancias orgánicas sintéticas que se sabe ingresan a la cadena alimentaria. ***No se realizó una evaluación de ningún probable daño genético a los recursos pesqueros debido a la introducción de orgánicos sintéticos a través del emisario.***

8.4. Riesgo de diapirismo: El diapirismo no parece presentar ningún peligro, pero el trabajo geotécnico, si bien fue amplio, no incluyó una evaluación precautoria de este riesgo. ***No se realizó un relevamiento con sonar penetrante en los sedimentos de la traza del emisario, aumentando el riesgo asociado con la fractura de la tubería.***

9.0 Referencias

Andrade C.A. 1993. Análisis de la Velocidad del Viento en el Mar Caribe. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Boletín Científico No 13, 33-43.

Andrade C.A. y Barton E.D. 2000. Eddy Development and Motion in the Caribbean Sea. Journal of Geophysical Research. Vol 105 (C11), 26191-26201.

Andrade C.A., Barton E.D. y Mooers CNK. 2003. Evidence for an Eastward Flow Along the Central and South American Caribbean Coast. Journal of Geophysical Research. Vol 108 (C6).

Andrade C.A. y Barton E.D. 2005. The Guajira Upwelling System. Continental Shelf Research. Vol 25, 1003-1022.

Benito, J. Vives De Andréis. 2002. Diagnóstico y Evaluación de la Calidad Ambiental Marina en el Caribe y Pacífico Colombiano. Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia. – REDCAM, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR.

Benito, J. Vives De Andréis 2003. Diagnóstico y Evaluación de la Calidad Ambiental Marina en el Caribe y Pacífico Colombiano Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia Diagnóstico Nacional Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR.

Blanton J.O., Oey L.Y., AMFT J. y Lee T.N. 1989. Advection of Momentum and Buoyancy in a Coastal Frontal Zone. Journal of Physical Oceanography. 98-115.

Brookes, J.D., J.P. Antenucci, M.R. Hipsey, M.D. Burch, N. Ashbolt y C. Fergusson. 2004. Pathogen Transport, Distribution and Fate in Lakes and Reservoirs. Environ. Internat. Vol 30(5): 741-759.

Cañon M.L. y Santamaría E. 2003. Influencia de la Pluma del Río Magdalena en el Caribe Colombiano. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Boletín Científico Nº 21, 66-85.

Carton J.A. 1999. Caribbean Sea Eddies Inferred from TOPEX/POSEIDON Altimetry and a $1/6^0$ Atlantic Ocean Model Simulation. Journal of Geophysical Research. Vol 104 (C4), 7743-7752.

Chapman D.C. y Lentz S.J. 1994. Trapping of a Coastal Density Front by the Bottom Boundary Layer. Journal of Physical Oceanography. Vol 24. 1464-1479.

Davies P.A. y Ahmed I. 1996. Laboratory Studies of a Round, Negatively Buoyant Jet Discharged Horizontally into a Rotating Homogeneous Fluid. Fluid Dynamics Research. Vol 17, 237-274.

Fischer H.B., List E.G., KOH, R.C., Imberger J. y Brooks N.H. 1979. Mixing in inland and Coastal Waters. Academic Press.

Fong D.A., Geyer W.R. y Signell R.P. 1997. The Wind-Forced Response on a Buoyant Coastal Current: Observations of the Western Gulf of Maine Plume. Journal of Marine Systems. Vol 12. 69-81.

Fong D.A. y Geyer W.R. 2001. Response of a River Plume During an Upwelling Favorable Wind Event. Journal of Geophysical Research. Vol 106 (C1), 1067-1084.

Fratantoni D.M. y Richardson P.L. 1999. SOFAR float Observations of an Intermediate-Depth Eastern Boundary Current and Mesoscale Variability in the Eastern Tropical Atlantic Ocean. Journal of Physical Oceanography. Vol 29, 1265-1278.

Garvine R.W. 1984. Radial Spreading of Buoyant Surface Plumes in Coastal Waters. Journal of Geophysical Research. Vol 89 (C2), 1989-1996.

Garvine R.V. 1995. A Dynamical System for Classifying Buoyant Coastal Discharges. Continental Shelf Research. Vol 15, No 13, 1585-1596.

Gordon, A.L. 1967. Circulation of the Caribbean Sea. Journal of Geophysical Research. Vol 72, 6207-6223.

Grigoriadou V., Konidaris A., Angelidis P. y Kotsovinos N. 2004. Pollution of Coastal Zones Due to Deflections of Rivers Under the Influence of the Coriolis Force. Department of civil engineering, Democritus University of Thrace, Greece.

Gyory J, Mariano A. y Ryan E. The Caribbean Current. Ocean Surface Currents. http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html. 2004.

Gyory, J. Arthur J. Mariano, Edward H. Ryan,
http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html
Visible and near-ultraviolet absorption spectrum of liquid water 2004.

Heburn G.W., Kinder J.H., Allender y Hurlburt H.E. 1982. A Numerical Model of Eddy Generation in the Southeastern Caribbean Sea. In J.C. Nihoul, The Hydrodynamics of Semi-enclosed Seas. Elsevier, Amsterdam.

Hipsey M.R., J.P. Antenucci, J.D. Brookes, M.D. Burch, R.H. Regel y L. Linden. 2004. A Three Dimensional Model of Cryptosporidium Dynamics in Lakes and Reservoirs: A New Tool For Risk Management. Intl. J. River Basin Manag., 2(3):1-17.

Hipsey M.R., J.P. Antenucci, J.D. Brookes, M.D. Burch, R.H. Regel y L. Linden. 2004. A Three Dimensional Model of Cryptosporidium Dynamics in Lakes and Reservoirs: A New Tool For Risk Management. Intl. J. River Basin Manag., 2(3):1-17.

Hipsey, M.R., Brookes, J.D., Antenucci, J.P., Burch, M.D., Regel, R.H., Davies, C., Ashbolt, N. y Ferguson, C. 2004. Hydrodynamic Distribution of Pathogens in Lakes and Reservoirs. AwwaRF Technical Report #2752.

Johns W.E., Lee F.A., Schott R.J., Zantopp y Evans R.H. 1990. The North Brazil Current Retroflection: Seasonal Structure and Eddy Variability. Journal of Geophysical Research. Vol 95, 22103-22119.

Johns W.E., Townsend T.L., Fratantoni D.M. y Wilson W.D. 2002. On the Atlantic Inflow to the Caribbean Sea. Deep-Sea Research Part I. Vol 49, 211-243.

Kinder T.H. 1983. Shallow Currents in the Caribbean Sea and Gulf of Mexico as Observed with satellite-tracked drifters. Bulletin of Marine Science. Vol 33, 239-246.

Kinder T.H., Heburn G.W. y Green A.W. 1985. Some Aspects of the Caribbean Circulation. Marine Geology. Vol 68, 25-52.

Lin G. y Atkinson J. Coriolis Effects on Turbulence Structures in Free Surface Jets. Dynamics of Atmospheres and Oceans. Vol 31, 247-269.

Litjens, Ronald, Terence I. Quickenden, y Colin G. Freeman. 1999. Visible and near-ultraviolet absorption spectrum of liquid water. Applied Optics. Vol. 38, No. 7. 1216-1223.

Littlefield Wyer J. 2004. Escherichia Coli Blooms in Australian Lakes. Technical Note

Molinari R.L., Spillane M., Brooks I., Atwood D. y Duckett C. 1981. Surface Currents in the Caribbean Sea as Deduced from Lagrangian Observations. 1981. Journal of Geophysical Research. Vol 86 (C7), 6537-6542.

Morrison J.M. y Smith O.P. 1990. Geostrophic Transport Variability Along the Aves Ridge in the Eastern Caribbean Sea During 1985-1986. Journal of Geophysical Research. Vol 95 (C1), 699-710.

Murphy S.J. y Hurlburt H.E. 1999. The Connectivity of the Eddy Variability in the Caribbean Sea, the Gulf of Mexico, and the Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research. Vol 104 (C1), 1431-1453.

Nystuen J.A. y Andrade C.A. 1993. Tracking Mesoscale Ocean Features in the Caribbean Sea Using Geosat Altimetry. Journal of Geophysical Research. Vol 98 (C5), 8389-8394.

Power, M.L., L.J. Littlefield-Wyer, D.A. Gordon, D.M. Veal and M.B. Slade. 2005. Phenotypic and genotypic characterization of encapsulated Escherichia coli isolated from blooms in two Australian lakes. Environmental Microbiology. Vol 7, issue 5, 631.

Pujos M., Pagliardini J., Steer R., Vernette G. y Weber O. 1986. Influencia de la Contra-Corriente Norte Colombiana para la Circulación de las Aguas en la Plataforma Continental: su Acción Sobre la Dispersión de los Efluentes en Suspensión del Río Magdalena. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Boletín Científico No 6, 3-15.

Ravisankar M. Reghunath T. Sathianandan K. y Nampoori V.P.N. 1988. Effect of dissolved NaCL, $MgCL_2$ and Na_2SO_4 in seawater on the optical attenuation in the region from 430 to 630 nm. Applied Optics. Vol 27. 3887-3894.

Roberts P. 2003. Dilution Modeling for the Cartagena Ocean Outfall. Technical Report prepared for Aguas de Cartagena.

Roberts P. 2004. Additional Water Quality Modeling for the Cartagena Ocean Outfall

Rodríguez G.A. y Galviz R. 1999. Condiciones Oceanográficas del caribe Colombiano. En Boletín Científico #6 Suplemento Especial. "Instituto Nacional de Pesca y Agricultura. Colombia, pp 21-34.

Savage S.B. y Sobey R.J. 1975. Horizontal Momentum Jets in Rotating Basins. Journal of Fluid Mechanics. Vol 71, part 4, 755-768.

Semtner A. J. y Chervin R.M. 1992. Ocean General Circulation from a Global Eddy-Resolving Model. Journal of Geophysical Research. Vol 97, 5493-5550.

Sinton, L.W., C.H. Hall, P.A. Lynch y R.J. Davies-Colley. 1999. Sunlight Inactivation of Faecal Indicator Bacteria and Bacteriophages from Waste Stabilization Pond Effluent in Fresh and Saline Waters. Appl. Environ. Microbiol., 68(3):1122-1131.

Stocker, R. y J. Imberger. 2003. Energy partitioning and horizontal dispersion in a stratified rotating lake. Journal of Physical Oceanography. Vol 33, 512-529.

Thompson J.D., Townsed T.L., Wallcraft A. y Schmitz W.J. Jr. 1992. Ocean Prediction and the Atlantic Basin: Scientific Issues and Technical Challenges. Oceanography. Vol 5, 36-41.

Vernette G., Leseure, P., Klingebiel A., Evelucion morfologica y sedimentoloica de la flecha litoral del laguito, Bahía de Cartagena, Colombia. CIOH ISSN 0120-0542, 1984.

Villegas B., Imberger J y Lonin Serguei. 2005. Dynamics of the Magdalena's river plume, Colombia. En prensa.

Whitney M.M. y Garvine R.W. 2005. Wind Influence on a Coastal Buoyant Outflow. Journal of Geophysical Research. Vol 110.

Wust, G. 1964. Stratification and Circulation in the Antillean-Caribbean Basins. Columbia University Press, Palisades, NY, 201 pp.

Xing J., y Davies A.M. 1999. The Effect of Wind Direction and Mixing upon the Spreading of a Buoyant Plume in a Non-Tidal Regime. Continental Shelf Research. Vol 19, 1437-1483.

Yankovsky A.E. y Chapman D.C. 1997. A Simple Theory for the Fate of Buoyant Coastal Discharges. Journal of Physical Oceanography. Vol 27, 1386-1401.

ANEXO C

BIOGRAFÍAS

Miembros del Panel

Edith Brown Weiss fue designada miembro del Panel en septiembre de 2002 y es una destacada especialista en temas legales con una amplia experiencia docente. Ha publicado numerosas obras de derecho internacional y políticas globales, incluidos temas ambientales y de cumplimiento. Actualmente ocupa la cátedra Francis Cabell Brown en Derecho Internacional de la Facultad de Derecho de la Universidad de Georgetown, a cuyo cuerpo docente pertenece desde 1978. Con anterioridad a dicha fecha, la Profesora Brown Weiss se desempeñó en la Universidad de Princeton. Se ha hecho acreedora a muchos premios por sus tareas, incluido el premio Elizabeth Haub de la Universidad Libre de Bruselas, el de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) por Derecho Ambiental Internacional, y en 2003 recibió el Premio de la Asociación de Abogados de los EE.UU. por logros distinguidos en Legislación y Política Ambiental.

También se ha hecho acreedora de muchos premios por sus libros y artículos. Fue Presidente de la Sociedad Estadounidense de Derecho Internacional y Asesora Letrada General Asociada de la Oficina de Protección del Medio Ambiente de los EE.UU., donde creó la división de derecho internacional. Es miembro del cuerpo de redacción de varias publicaciones, tales como *American Journal of International Law* y *Journal of International Economic Law;* y ha ocupado cargos en la Comisión Directiva, fue Administradora y Asesora, del Instituto Japonés de Estrategias Ambientales Globales, la Sociedad Cousteau, del Centro de Derecho Ambiental Internacional y del Centro Nacional de Investigación Atmosférica, entre otros. La Sra. Brown Weiss ha actuado como Asesora Jurídica Especial en la Comisión Norteamericana de Cooperación Ambiental, e integró la Comisión de Geociencias, Medio Ambiente y Recursos de la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., y la Oficina de Ciencia y Tecnología Hídrica, así como la Comisión de Abastecimiento Sostenible de Agua de Medio Oriente. Fue seleccionada miembro del Instituto Estadounidense de Derecho, el Consejo de Relaciones Exteriores, y la Comisión de Legislación Ambiental de la UICN. Se graduó en la Universidad de Stanford (B.A.) con Gran Distinción, obtuvo un LL.B. (J.D.) de la Facultad de Derecho de la Universidad Harvard y un Doctorado (Ph.D.) en ciencias políticas de la Universidad de California en Berkeley. Recibió un Doctorado Honorario en Leyes de la Facultad de Derecho de Chicago-Kent.

Tongroj Onchan, fue designado miembro del Panel en septiembre de 2003. Cuenta con un doctorado en economía agropecuaria de la Universidad de Illinois. El Profesor Onchan fue docente de la Facultad de Economía de la Universidad de Kasetsart, en Tailandia, durante 26 años, incluyendo un período como Decano. Luego actuó como Vicepresidente de la Universidad de Huachiew Chalermprakiat; y más adelante pasó al Instituto del Medio Ambiente de Tailandia (TEI) en carácter de Vicepresidente. En 1998, el Sr. Onchan fue designado Presidente del TEI. Ayudó a crear el Instituto de Recursos y del Medio Ambiente del Mekong (MERI) en 2000, del que fuera Presidente. Se ha desempeñado como asesor del Primer Ministro y del Ministro de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, como miembro de la Oficina Nacional de Medio Ambiente, Presidente de la Comisión Nacional de EIA, Presidente de la Comisión en la preparación del Informe de Estado del Medio Ambiente en Tailandia y miembro de la Comisión Nacional de Auditoría. El Sr. Onchan integra el cuerpo de redacción de varias publicaciones, entre ellas, *Asian Journal of Agricultural Economics* e *International Review for Environmental Strategies*. Ha actuado como consultor de varias organizaciones internacionales, tales como la Organización Asiática de Productividad, ESCAP, el Banco Mundial, Banco de Desarrollo de Asia, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Internacional del Trabajo, USAID y la Fundación Ford. Se ha desempeñado como Director de más de treinta proyectos de investigación y es autor y co-autor de gran cantidad de trabajos técnicos y de investigación sobre desarrollo rural, recursos naturales y gestión ambiental. Actualmente cumple diversos roles: Presidente del Directorio del MERI, miembro del Consejo Nacional de Investigación de economía, y Director del *International Global Environment Strategy* (IGES) con sede en Japón. El Sr. Onchan fue designado persona eminente en su actuación como miembro del Foro de Asia y Pacífico para el Medio Ambiente y el Desarrollo (APFED).

Werner Kiene **fue designado miembro del** Panel en noviembre de 2004. Cuenta con una Maestría en Ciencias y un doctorado (Ph.D.) en Economía Agrícola de la Universidad del Estado de Michigan. Ha ocupado cargos de liderazgo en la Fundación Ford y en la Oficina Alemana de Asistencia para el Desarrollo. En 1994, el Sr. Kiene fue el Director fundador de la Oficina de Evaluación del Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA). Desde 1998 hasta 2000 se desempeñó como Director para Bangladesh del Programa Mundial de Alimentos y como Coordinador Residente de Naciones Unidas. Durante cuatro años (2000-2004) actuó como Representante del PMA en Washington, D.C. El principal interés del Dr. Kiene se centra en el diseño, implementación y evaluación de iniciativas de desarrollo sostenible. Sus artículos tratan temas como la pobreza rural y la prestación de servicios sociales; seguridad alimentaria, desarrollo agrícola y regional; asistencia de emergencia y asistencia humanitaria; comercio y relaciones internacionales. El Dr. Kiene participa en organizaciones profesionales como la Asociación Americana de Evaluación; la Sociedad Internacional para el Desarrollo; la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia; y la Asociación Internacional de Economistas.

*** * * * ***

BIOGRAFÍAS

Consultores

Richard F. Fuggle, es titular de la Cátedra Shell de Estudios Ambientales de la Universidad de Ciudad del Cabo. Es Director de la Unidad de Evaluación Ambiental. Es Miembro Fundador de la Academia de Ciencias de Sudáfrica y Especialista Registrado en Ciencias Naturales, Especialista certificado en Medio Ambiente en Sudáfrica y Miembro Profesional del Instituto Sudafricano de Ecologistas y Especialistas en Medio Ambiente. Ha sido compilador de dos libros sobre gestión ambiental en Sudáfrica y publicó más de 100 trabajos académicos sobre temas ambientales. Dirigió el grupo que creó las Guías Sudafricanas para una Gestión Ambiental Integrada. (*South African Guidelines for Integrated Environmental Management*). El Prof. Fuggle participó de numerosas Comisiones de Investigación relacionadas con Evaluaciones Ambientales. Recibió premios y distinciones por sus contribuciones al avance de las evaluaciones de impacto ambiental a nivel nacional en internacional. Tiene un doctorado de la Universidad de McGill, Montreal.

Robert Goodland es un ecologista tropical y desde 1978 hasta su retiro en 2001 se desempeñó en el Banco Mundial como asesor ambiental. Actuó como asesor en el Informe independiente sobre Industrias Extractivas de la cartera de petróleo, gas y minería del Grupo Banco Mundial durante 2001 a 2004. Su ultimo libro es "El impacto social y ambiental de los oleoductos y gasoductos" *(The Social and Environmental Impacts of Oil and Gas Pipelines*) (2005). El Dr. Goodland participó en la evaluación social y ambiental de cinco oleoductos: Yadana Gas de Tailandia, Chad-Cameroon Oil, OCP de Ecuador, Camisea gas de Perú, y el oleoducto BTC. Actualmente es Presidente Metropolitano de la Sociedad Ecológica Americana, y es ex Presidente de IAIA. Lleva publicados alrededor de 20 libros sobre medio ambiente y sustentabilidad de importantes proyectos de infraestructura. Cuenta con un doctorado (Ph.D) de la Universidad McGill, Montreal.

Jörg Imberger es profesor de ingeniería ambiental en el Centro de Investigaciones Hídricas, y fue distinguido con el grado de *Vice-Chancellor's Distinguished Fellow* de la Universidad de Western Australia, y *Corresponding Fellow*, Academia de Ciencias en Argentina. Su principal tema de investigación es la movilidad de fluidos estratificados en el contexto de la dinámica de fluidos en el medio ambiente. Específicamente, esta investigación incluye el estudio de la movilidad y calidad del agua en estuarios, reservas y lagos. La interacción del sistema biológico y la movilidad del agua también es uno de los enfoques primarios. El Prof. Imberger es ex Asesor Científico de *Earthwatch* y ex miembro del Alto Consejo Asesor en "Desarrollo Sustentable" de las Naciones Unidas. Ha ocupado varios puestos académicos además de ser profesor visitante de la Universidad de Padua, Universidad de California (Berkeley), Universidad de Stanford, Caltech, Universidad de Karlsruhe y de la Universidad de Western Australia. Ha recibido varios premios en el ámbito local, nacional e internacional. Entre los premios nacionales se destacan el premio James N. Kirby, la Medalla Kernot, el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología Clunies Ross, la Medalla Conmemorativa Peter Nicol Russell y el Premio Jolly. En 1996 se hizo acreedor al Premio del Agua de Estocolmo por su destacada contribución a la industria del agua. En 1995 Jörg recibió el premio Onassis de Medio Ambiente por su aporte en temas ambientales. En 1999 obtuvo un Doctorado Honorario de la Universidad Democritus de Tracia, Grecia.
El Prof. Imberger es una de las pocas personas en Australia en haber sido electo miembro de la Academia Australiana de Ciencias y la Academia Australiana de Ciencias e Ingeniería Tecnológicas. En 2001 ocupó la cátedra Walter Bean en la Universidad de Waterloo, Canadá y, recientemente, fue nombrado miembro del Instituto Sackler de Estudios Avanzados de Israel. Ha publicado 21 libros, 135 artículos, 79 trabajos en conferencias y 114 publicaciones de informes, y forma parte de proyectos de recursos de agua en todo el mundo.

Roberto Mosse se retiró del Banco Mundial después de 27 años de servicio como Funcionario de Operaciones y Analista Financiero. Desde 1972-75, se desempeñó como

Auditor Interno asesorando a la Gerencia del Banco en temas financieros y administrativos. A partir de 1975 a 1983 fue miembro y más tarde líder del grupo de proyectos de transporte, que incluye proyectos viales, transporte urbano, puertos, ferrocarriles, vías fluviales internas y aeropuertos en Centro y Sudamérica. En los años 1983 a 1993 fue líder de grupo para los proyectos de privatización industrial y de energía en Brasil y Perú; proyectos para la reforma del sector financiero y proyectos para micro y pequeñas empresas en Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, y Venezuela. De 1993 a 1999 se desempeñó como Asesor de Operaciones de los Directores Operativos. Es autor y coautor de numerosas publicaciones editadas por el Banco Mundial.

Peter Pearson obtuvo sus títulos de grado en economía de las Universidades de Keele, Londres y Surrey. Es Director del Grupo de Investigación de Política y Gerenciamiento Ambiental, y también del Centro de Política Energética y Tecnología del Imperial College de Londres. Ha ocupado cargos académicos en las Universidades de Glasgow y en la Universidad de Surrey, donde es Profesor Visitante. En 1989-94, dirigió el Centro de Economía Energética de la Universidad de Surrey (SEEC), y en 1993 obtuvo en el Reino Unido una beca de investigación en prioridades ambientales internacionales del Consejo de Investigación Social sobre Cambio Climático Global. Fue Secretario de la *Input-Output Research Association* (1984-1991), Vicepresidente de Publicaciones de la Asociación Internacional de Economía energética (1994-97), y Presidente del Instituto Británico de Energía (1992, 2002). Es autor y coautor de 150 publicaciones académicas en el área de energía, medio ambiente y agua.

Carlos E. M. Tucci, Ingeniero Civil y Profesor del Instituto de Investigación Hidráulica de la Universidad Federal de Río Grande do Sul. En 1978 se doctoró en la Universidad Estatal de Colorado. Actualmente es Presidente de GWP, *Global Water Partnership for South America*. Asimismo, es ex vicepresidente de la Asociación Internacional de Ciencias Hidrológicas, ex presidente de la Asociación de Recursos Hídricos Brasileña, y ex secretario ejecutivo del Fondo de Investigación e Inversiones en Recursos Hídricos de Brasil. Actualmente es Editor en Jefe del *Brazilian Water Resources Journal*. Es autor de alrededor de 300 publicaciones entre libros, capítulos de libros, trabajos en publicaciones, ensayos y conferencias. Fue honrado por Defensa Civil del Estado de Río Grande do Sul y por el mejor libro científico publicado en 1993 en el Estado de Río Grande do Sul.

wb10779
M:\Colombia\Final Investigation Report\Investigation Report Final Incl. Annexes.doc
07/01/2005 4:35:00 PM