RESPUESTA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL BANCO
A LA SOLICITUD DE SOMETER AL EXAMEN DEL PANEL DE INSPECCIÓN
EL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y
ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA (COLOMBIA)
(Préstamo No. 4507-CO)

La Administración ha estudiado la Solicitud de Inspección del Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenación ambiental de Cartagena (Colombia) (Préstamo No. 4507-CO), recibida por el Panel de Inspección el 20 de abril de 2004 y registrada el 22 de abril de 2004 (RQ04/02). La Administración ha preparado la siguiente respuesta.

ÍNDICE

Abreviaturas y siglas ..... **iv**

I. INTRODUCCIÓN **1**

II. SOLICITUD 2

III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO **5**

IV. TEMAS ESPECIALES **14**

El medio marino y la salud humana 15

Perjuicios para las comunidades de la Zona Norte y su modo de vida 20

Injustificada presión fiscal para la ciudad y la región 24

Supervisión 24

Conclusiones 25

V. RESPUESTA DE LA ADMINISTRACIÓN **26**

Anexos

Anexo 1. Reclamaciones y respuestas 27

Anexo 2. Grupo de expertos: Resumen de las cualificaciones profesionales 56

Anexo 3. "Modelo de dilución para el emisario submarino de Cartagena," Philip J. Roberts, 2003 y"Modelos adicionales de la calidad del agua para el emisario submarino de Cartagena," Philip J. Roberts, 2004 61

Anexo 4. Carta en apoyo al proyecto enviada por los dirigentes comunitarios de la Zona Suroriental de Cartagena a la Cámara de Representantes del Distrito 117

Anexo 5. Términos de referencia para una evaluación ambiental rápida de los proyectos de abastecimiento de agua (obras que forman parte del proyecto, excepto las referentes a aguas servidas) 127

Anexo 6. Términos de referencia para la evaluación del impacto ambiental del proyecto de gestión de las aguas residuales en Cartagena 133

Anexo 7. Carta de remisión enviada por Georges Vernette al Director de CARDIQUE y resumen de sus conclusiones sobre el riesgo de diapirismo relacionado con el emisario submarino 145

Anexo 8. Ratificación de la licencia ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia 150

Anexo 9. Dictamen jurídico sobre las reclamaciones del solicitante referentes al emisario submarino 182

Anexo 10. Lista de participantes en los talleres organizados en el marco de la evaluación social 203

Anexo 11. Resumen sobre la difusión del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado 208

Anexo 12. Carta del Ministerio del Interior relativa a la existencia de comunidades no indígenas en la zona de impacto del proyecto.....217
Anexo 13. Carta del Ministerio del Interior relativa a la existencia de comunidades negras en la zona de impacto del proyecto.....219
Anexo 14. Carta enviada por el Director Ejecutivo de CCH al Banco Mundial y respuesta del Banco.....221

Cuadros

Cuadro 1. Indicadores de desempeño de la empresa de abastecimiento de agua de Cartagena antes y después de su traspaso al sector privado
Cuadro 2. Relación cronológica de las principales actividades
Cuadro 3. Riesgos potenciales relativos para la salud humana derivados de la exposición a las aguas residuales vertidas por los emisarios

Recuadro

Recuadro 1. Cómo y por qué funcionan los emisarios submarinos

Mapas

Mapa 1. BIRF No. 33296. Sistema de impulsión terrestre, 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 sobre la contaminación por aguas servidas (con proyecto)

ABREVIATURAS Y SIGLAS

ACUACAR	Aguas de Cartagena, S.A. E.S.P.
AGBAR	Aguas de Barcelona
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CCH	Corporación Cartagena Honesta
DBO	Demanda biológica de oxígeno
EA	Evaluación ambiental
INGEOMINAS	Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear
NMP	Número más probable
OD	Directriz operacional
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
OP	Política operacional
OPS	Organización Panamericana de la Salud
SIAB	Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar
TICOL	Transparencia Internacional, Colombia
TSS	Total de sólidos en suspensión

MEDIDAS

km	kilómetro
m	metro
m^3/s	metros cúbicos por segundo
mg/l	miligramo por litro

EQUIVALENCIAS MONETARIAS

(Tipo de cambio vigente al 13 de mayo de 2004)

Unidad monetaria = Peso colombiano

Col$2.735 = US$1,00 / US$0,00037 = Col$1,00

EJERCICIO FISCAL

Enero Diciembre

I. INTRODUCCIÓN

1. El 22 de abril de 2004, el Panel de Inspección registró una Solicitud de Inspección, IPN Request RQ04/02 (en adelante, "la Solicitud"), relacionada con el Proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenación ambiental de Cartagena (Colombia) ("el proyecto"), Préstamo No. 4507-CO, financiado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento ("el Banco").

2. Después de examinar detenidamente la Solicitud y la documentación del Banco relativa al proyecto, la Administración considera que de la Solicitud no surge que en la preparación o ejecución del proyecto se hubieran infringido las políticas o directrices operacionales. En la Respuesta se demuestra también que el Banco contestó puntualmente la correspondencia de los Solicitantes durante la preparación y ejecución del proyecto. En un esfuerzo por cumplir con sus políticas y procedimientos, así como por actuar con transparencia, el Banco dio a conocer al público importantes documentos del proyecto. Asimismo, participó en numerosas reuniones públicas con el objeto de intercambiar opiniones sobre importantes cuestiones ambientales y sociales, al tiempo que llevaba a cabo, con la colaboración de la empresa de abastecimiento de agua, Aguas de Cartagena (ACUACAR, organismo de ejecución del proyecto), una serie de consultas (durante la preparación y ejecución del proyecto) con las comunidades afectadas.

3. La Administración sostiene que este proyecto tiene bases técnicas sólidas y fue cuidadosamente preparado y supervisado por el Banco con el respaldo de expertos de primer nivel del ámbito universitario y de los sectores público y privado. El proyecto fue diseñado para ofrecer una solución atinada, tanto desde el punto de vista ambiental como social, a los problemas de abastecimiento de agua y ordenación de aguas residuales de Cartagena, en un marco de responsabilidad fiscal. Teniendo en cuenta el diseño y los resultados obtenidos hasta la fecha, la Administración considera que el proyecto abordará satisfactoriamente graves problemas sanitarios y ambientales que afectan en la actualidad a Cartagena y zonas circundantes. Mediante el proyecto se suministrarán servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado, especialmente en las zonas pobres y marginales de la ciudad, y mejorará la calidad de las masas de agua que rodean Cartagena. Estas actividades permitirán elevar la calidad de vida de los pobladores pobres de la mayoría de las zonas afectadas, a la vez que mejorarán las condiciones para la inversión en el sector del turismo, en franca expansión.

4. La presente respuesta a la Solicitud recibida por el Panel de Inspección ha sido preparada tras estudiar exhaustivamente la documentación del proyecto y dictámenes jurídicos sobre la legislación colombiana, y mantener conversaciones con funcionarios del Banco y personas bien informadas sobre el tema en cuestión en Colombia. El análisis se ha dividido en cinco secciones, como sigue: la Sección I contiene una breve introducción; en la Sección II se sintetiza la Solicitud; a continuación, en la Sección III, se describen los antecedentes del proyecto. La Sección IV está organizada en torno a los tres daños y perjuicios alegados en la Solicitud, y se cierra con un resumen de la supervisión del proyecto y una serie de conclusiones. En la Sección V, la Administración presenta una breve respuesta final a la Solicitud. El texto principal está acompañado de 14 anexos. En el Anexo 1 se consignan, en forma de cuadro, las reclamaciones de los Solicitantes, junto con

las respuestas de la Administración. Los Anexos 2 a 13 incluyen material justificativo de las conclusiones de la Administración, al que se hace referencia a lo largo del documento. El lector comprobará que en el texto principal —las Secciones I a V— se presenta un panorama general del proyecto y un análisis de las principales cuestiones planteadas en la Solicitud. En el Anexo 1 se formulan respuestas detalladas a las reclamaciones concretas presentadas en la Solicitud.

II. LA SOLICITUD

5. La Solicitud de Inspección fue presentada por la Corporación Cartagena Honesta (CCH, en adelante, los "Solicitantes") en su nombre y en nombre de 125 residentes de Punta Canoa, 139 de Arroyo de Piedra, 41 de Manzanillo y 119 de Cartagena.

6. La siguiente documentación se adjuntó a la Solicitud :

(1) Formularios de poder de representación

(2) Declaración jurada de William Dau

(3) Mapa de la zona afectada

(4) Mapa del sistema principal de impulsión terrestre y el emisario

(5) Carta de Jairo Morales Navarro, William Dau y otros al Dr. Carlos Ossa Escobar, contralor General de Colombia (1 de junio de 2001)

(6) Cartas de la Oficina de Control Interno a la alcaldesa Gina Benedetti de Vélez (17 de noviembre de 1999) y a Dau (17 de marzo de 2000)

(7) Informe de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar (SIAB) al alcalde Carlos Díaz (16 de enero de 2002) y material conexo de la SIAB

(8) Carta con anexos de William Dau de CCH al Dr. Carlos Ossa Escobar, contralor General de Colombia (16 de julio de 2001)

(9) "Advierten sobre volcanes de lodo", *El Universal* (1 de agosto de 2000)

(10) Mapa geológico de Colombia (detalle) y referencias

(11) Carta de Adolfo Alarcón Guzmán, director general de INGEOMINAS, a Menahem Libhaber, jefe del proyecto del Banco Mundial (4 de septiembre de 2000)

(12) Memorándum de William Dau relativo a una entrevista con residentes de Punta Canoa (20 de marzo de 2004)

(13) Fundación Social, “Punta Canoa”, en Elementos de la Cultura Tradicional de las Comunidades de la Zona Norte de Cartagena (Doris Zuluaga ed.) 63-74 (1998)

(14) Elvis Martínez Bermúdez, “Punta Canoa, en busca del turismo”, *El Universal* (5 de abril de 2004)

(15) Mapa 1895 del Departamento de Bolívar

(16) Proyecto mundial para la población desplazada del Consejo Noruego para los Refugiados, “Indigenous People and Afro-Colombians are the Groups Most Affected by Displacement” (2003)

(17) Fotos de pescadores de Punta Canoa

(18) Acuerdo entre ACUACAR y representantes de Punta Canoa (6 de noviembre de 2002)

(19) Informe de ACUACAR preparado por Raúl Quintero, “El Emisario Submarino de Cartagena”

(20) Programas y documentos de un taller de consultas con la comunidad sobre el proyecto de alcantarillado para Cartagena

(21) Carta de Francisco Alberto Castillo González a Menahem Libhaber (2 de febrero de 2000)

(22) Carta del Comité Ejecutivo de la Red de Veeduría Ciudadana de Cartagena al Gerente General de ACUACAR (22 de enero de 2002)

(23) Cartas e informe del contralor Simón Herrera al alcalde Carlos Díaz (29 de mayo de 2001) y a Rafael Calixto Arenas Rosillo (1 de junio de 2001)

(24) Carta de la SIAB al alcalde Díaz (1 de febrero de 2002)

(25) Carta de William Dau a Hyun Um y Al Sharp (30 de julio de 1999)

(26) Carta de William Dau a Hyun Um y Al Sharp (23 de agosto de 1999)

(27) Carta de Hyun Um y Al Sharp a William Dau (24 de agosto de 1999)

(28) Carta de William Dau a Hyun Um y Al Sharp (1 de septiembre de 1999)

(29) Carta de William Dau a Hyun Um y Al Sharp (3 de septiembre de 1999)

(30) Carta de Hyun Um y Al Sharp a William Dau (3 de septiembre de 1999)

(31) Carta de William Dau a John McCormick (22 de diciembre de 1999)

(32) Carta de John McCormick a William Dau (23 de diciembre de 1999)

(33) Comunicación por correo electrónico de William Dau a Menahem Libhaber (25 de mayo de 2000) y comunicación por correo electrónico de Menahem Libhaber a William Dau (12 de junio de 2000)

(34) Carta de William Dau a James D. Wolfensohn (2 de agosto de 2001), con anexos

(35) Carta de Olivier Lafourcade a William Dau (29 de agosto de 2001)

(36) Carta de William Dau a Diomedes Berroa y Claudia Alderman (14 de diciembre de 2001)

(37) Carta de William Dau a Diomedes Berroa (27 de diciembre de 2001)

(38) Carta de William Dau a James D. Wolfensohn (17 de enero de 2002)

(39) Carta de William Dau a Diomedes Berroa (3 de febrero de 2002), con anexos

(40) Carta de Maarten de Jong a William Dau (28 de febrero de 2002)

(41) Carta de William Dau a Diomedes Berroa con cartas de residentes de Punta Canoa (4 de marzo de 2002)

(42) Carta de William Dau a Diomedes Berroa (19 de abril de 2002)

(43) Carta de Claudia Alderman a William Dau (13 de mayo de 2002)

(44) Carta de William Dau a Diomedes Berroa y Claudia Alderman (23 de agosto de 2002)

(45) Comunicaciones varias intercambiadas con funcionarios colombianos en relación con el proyecto.

7. La Administración no recibió ningún otro documento que respaldara la Solicitud.

8. En la Solicitud se presentan reclamaciones por hechos que, según ha indicado el Panel, pueden constituir violaciones, por parte del Banco, de diversas disposiciones de sus políticas y procedimientos, entre ellas las siguientes:

- OD 4.01, Evaluación ambiental, octubre de 1991

- OP 4.04, Hábitats naturales, septiembre de 1995
- OP 4.07, Ordenación de recursos de agua, julio de 1993
- OD 4.15, Lucha contra la pobreza, diciembre de 1991
- OD 4.20, Poblaciones indígenas, septiembre de 1991
- OP 10.02, Gestión financiera, agosto de 1997
- OP 10.04, Evaluación económica de las operaciones de inversión, septiembre de 1994
- OD 13.05 y OP/BP 13.05, Supervisión de proyectos, enero de 1996 y julio de 2001, respectivamente.

III. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

9. ***El proyecto.*** El proyecto de abastecimiento de agua, alcantarillado y ordenación ambiental de Cartagena (PO44140) se preparó durante el período 1995-1999, y fue aprobado por el Directorio del Banco en julio de 1999 (Préstamo No. 4507-CO). El costo total del proyecto asciende a US$117,2 millones, de los cuales US$85 millones se financian mediante un préstamo del BIRF; US$4,6 millones proceden de contribuciones de ACUACAR (la empresa de abastecimiento de agua); US$7,6 millones provienen del distrito de Cartagena, y US$20 millones resultan de aportes del Gobierno de Colombia. Existen tres acuerdos jurídicos relacionados con el proyecto. En el Convenio de Préstamo con el distrito de Cartagena (el Prestatario) se especifica que el distrito pondrá el producto del préstamo a disposición de ACUACAR, entidad de ejecución del proyecto, con la cual el Banco suscribió un Convenio sobre el Proyecto. Mediante un Convenio de Garantía celebrado con la República de Colombia se garantizan las obligaciones de pago del Prestatario. Los tres instrumentos se suscribieron en diciembre de 1999 y el proyecto entró en vigor en enero de 2000.

10. ***Contexto del proyecto. Cartagena y ACUACAR.*** Cartagena de Indias, la quinta ciudad de Colombia en orden de importancia, cuenta en la actualidad con una población de aproximadamente 900.000 habitantes, que ha ido aumentando en los últimos años a un ritmo de 2,5% anual. Se halla circundada por el mar Caribe, la bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, una extensa laguna costera en el interior de la ciudad, como aparece en el Mapa 1, y está atravesada por cursos de agua interconectados. Gracias a sus monumentos históricos, sus espectaculares paisajes naturales y su clima tropical, Cartagena es la principal zona turística de Colombia, con una afluencia anual de unos 700.000 visitantes del país y del exterior. En 1984, la UNESCO declaró Patrimonio histórico y cultural de la humanidad a la ciudad antigua, las fortalezas y un conjunto monumental de Cartagena. La economía de la ciudad depende más que nada del turismo, que genera un ingreso anual de unos US$300 millones. Cartagena posee un próspero sector industrial, con

importantes empresas de productos petroquímicos, bebidas y elaboración de frutos de mar, la mayoría de ellas situadas en el complejo industrial de Mamonal; su puerto es la vía de entrada de suministros, bienes, madera e importaciones de mercancías en general, que mueven más de 10 millones de toneladas de carga al año.

11. Cartagena es también el destino elegido por muchos colombianos desplazados de zonas rurales por la violencia, que llegan en busca de mejores oportunidades económicas. Como consecuencia de la elevada inmigración de pobres, el 84% de los pobladores tiene ingresos bajos y mediano-bajos, y el 31% de ellos es extremadamente pobre; sólo alrededor del 14% de la población es de ingresos medianos y medianos altos, y menos del 2% es de ingresos altos. La población de Cartagena se duplicó en los últimos 20 años.

12. Las masas de agua de la ciudad son recursos que pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de los residentes, pues ofrecen espacio tanto para actividades recreativas (natación y otros deportes acuáticos) como comerciales (pesca y comercio). Sin embargo, las masas de agua que rodean a la ciudad de Cartagena están seriamente contaminadas por las aguas servidas, ya que reciben un caudal de efluentes municipales e industriales sin tratar cercano a los 145.000 m^3/día. El desbordamiento de los colectores de aguas servidas sobrecargados que se suele producir en los vecindarios más ricos de la ciudad contamina las playas y los cursos de agua interiores, mientras que los desechos industriales del complejo industrial de Mamonal agregan nuevas cargas de contaminación a la bahía de Cartagena (véase el Mapa 2). La población que habita en los vecindarios pobres que circundan la Ciénaga padece las peores condiciones sanitarias. Aunque las partes más ricas de Cartagena, entre ellas las zonas de hoteles, disponen de una red apropiada de agua y alcantarillado, las zonas más pobres carecen de este servicio. La situación ha generado graves problemas ambientales y de salud pública que, además de afectar en forma directa a la población, limitan considerablemente el desarrollo económico sostenible de Cartagena, en particular del sector del turismo, principal fuente de ingresos de la ciudad.

13. En 1991 se llevó a cabo una importante reestructuración del sector del agua y el saneamiento de Colombia. El derecho de las municipalidades a prestar servicios de este tipo quedó confirmado en la Constitución. En 1994, se promulgó una nueva ley (Ley 142), la cual estableció un marco legislativo y regulatorio que, para aumentar la eficiencia del suministro de servicios, introdujo la competencia en el sector. El distrito de Cartagena fue la primera municipalidad de Colombia en permitir la participación privada. Como parte del diálogo sectorial, el Banco alentó la reforma y examinó opciones para el proceso de privatización. En diciembre de 1994, Aguas de Barcelona (AGBAR, la empresa privada de abastecimiento de agua de Barcelona) resultó elegida como socio de la municipalidad, se creó la empresa mixta ACUACAR y, en junio de 1995, la nueva compañía asumió la responsabilidad del suministro de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado.

14. ACUACAR ha realizado notables esfuerzos por elaborar y ejecutar el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad. Se han efectuado importantes inversiones, financiadas por el distrito de Cartagena y ACUACAR, con apoyo del Gobierno. Con ese propósito, ACUACAR recibió varios préstamos, algunos otorgados por bancos comerciales nacionales y uno concedido por el Banco Interamericano de Desarrollo, por un monto de

US$24 millones, utilizados exclusivamente para las obras de alcantarillado llevadas a cabo en la cuenca de drenaje de la bahía de Cartagena.

15. Desde su creación, ACUACAR ha sido una empresa de abastecimiento de agua y alcantarillado bien administrada, con operaciones cuyos resultados están a la altura de los estándares internacionales. El modelo de ACUACAR reúne a un operador privado y una entidad pública en una compañía de servicios que se rige por normas institucionales transparentes y rinde cuenta de sus actividades a clientes y accionistas. La privatización de los servicios de agua y saneamiento de Cartagena se considera la más satisfactoria de Colombia y ha actuado como agente catalizador de procesos de privatización similares en otras ciudades colombianas.

16. En los primeros siete años de funcionamiento, ACUACAR ha mejorado notablemente los resultados de sus operaciones. Gracias a los esfuerzos realizados, la empresa i) obtuvo las certificaciones ISO 9002 por la calidad de sus operaciones y su laboratorio (la primera empresa de abastecimiento de agua en recibir tal certificación en América Latina), ISO 9001 por la gestión de la calidad e ISO 14001 por la ordenación ambiental; ii) alcanzó elevados índices de satisfacción del cliente en las encuestas, y iii) logró mejorar los servicios: la cobertura del abastecimiento de agua y el alcantarillado aumentó 27% y 19%, respectivamente, y la continuidad del servicio, de 7 a 24 horas diarias.

17. Los logros de ACUACAR también quedan demostrados por la mejora de sus indicadores de desempeño (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores de desempeño de la empresa de abastecimiento de agua de Cartagena antes y después de su traspaso al sector privado

Indicadores	Antes de la participación privada (1994)	Con la participación privada (2002)	Valores comunes en países industrializados
Número de empleados	1.300	272	N/A
No. de empleados por 1.000 conexiones	15	2,4	2
Cobertura del abastecimiento de agua	68%	95%	100%
Cobertura del alcantarillado	56%	75%	100%
Medición domiciliaria	30%	99%	100%
Número de conexiones	84.143	117.194	N/A
Agua no contabilizada	60%	41%	25%
Capacidad de producción (m^3/s)	1,6	3,1	N/A
Continuidad del servicio (horas/día)	7	24	24
Respuesta a los reclamos (días)	6	0,6	0,5

18. ***Necesidad del proyecto.*** Las tareas más difíciles que se deben emprender en el marco del proyecto consisten en lograr mejoras que solucionen los siguientes problemas:

- *Cobertura insuficiente del servicio de abastecimiento de agua,* especialmente en los vecindarios pobres;

- *Insuficientes servicios de alcantarillado*, que exponen a la población pobre de Cartagena a alrededor del 60% de las aguas servidas no tratadas de la ciudad, ya sea porque no hay alcantarillas y las aguas fluyen en canales abiertos en las calles, o porque los canales abiertos llevan las aguas servidas a través de los vecindarios pobres hasta el sitio de descarga en la Ciénaga (véase el Gráfico 1); y

Gráfico 1. Aguas residuales en canales abiertos en Cartagena

- *Ordenación inadecuada de las aguas residuales;* los desechos líquidos de las zonas municipales e industriales, que se descargan, sin tratamiento previo, en la bahía de Cartagena (30% de la descarga), en la Ciénaga (60%) y en los cursos de agua que atraviesan la ciudad (10%) para desaguar en la bahía y la Ciénaga, provocan problemas para la salud y el medio ambiente y perjudican el desarrollo económico.

19. ***Objetivos del proyecto***. Los objetivos del proyecto vinculados con el desarrollo consisten en: i) mejorar los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado de Cartagena y las condiciones sanitarias de la población de menores recursos de la ciudad mediante la ampliación de la cobertura de dichos servicios, especialmente en los vecindarios pobres; ii) facilitar la limpieza de las masas de agua que circundan la ciudad (bahía de Cartagena, playas del mar Caribe y Ciénaga de la Virgen), por medio de la captación, el tratamiento y la eliminación adecuados de la totalidad del caudal de aguas servidas de la ciudad, y iii) mejorar la sostenibilidad de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento de Cartagena fortaleciendo, con ayuda del Banco, el respaldo al modelo de participación del sector privado aplicado por primera vez por ACUACAR, la empresa de capital mixto dedicada a proveer agua y alcantarillado a la ciudad, frente a una posible injerencia política.

20. ***Componentes del proyecto.*** El proyecto respalda la implementación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, elaborado por ACUACAR hace algunos años, que incluye un plan integral de inversiones a corto, mediano y largo plazo. El proyecto tiene ocho componentes, que se describen a continuación:

- *Componente A. Ampliación del sistema de acueductos, US$9,9 millones.* Conclusión de la segunda etapa del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, es decir, provisión de las instalaciones que permitan satisfacer las necesidades hasta el año 2006. Este componente incluye: i) la ampliación y mejora del sistema de producción de agua; ii) el aumento de la cobertura de los acueductos en la ciudad; iii) el reemplazo de tuberías de distribución primaria; iv) la mitigación del impacto

ambiental de los lodos provenientes del tratamiento de aguas; v) sistemas de control remoto, y vi) la ejecución del plan de reducción de agua no contabilizada.

- *Componente B. Ampliación del sistema de alcantarillado de la cuenca de la Ciénaga, US$35,7 millones.* Mejora de las condiciones de saneamiento de las zonas de la cuenca de drenaje de la Ciénaga que no cuentan actualmente con sistemas de alcantarillado o reciben un servicio deficiente. El componente incluye: i) el refuerzo de la capacidad de conducción de los colectores de aguas residuales existentes en las Zonas Suroccidental, Suroriental y central de la ciudad que actualmente se vierten en la Ciénaga; ii) la ampliación de la red secundaria de alcantarillado de las Zonas Suroccidental, Suroriental y central de la ciudad, así como en la zona de La Boquilla, que actualmente desagua en la Ciénaga; iii) la construcción de nuevas tuberías de presión y estaciones de bombeo, y iv) la construcción de nuevos colectores por gravedad en las zonas residenciales.

- *Componente C. Construcción del sistema principal de transporte de aguas residuales hasta la planta de tratamiento, US$28,1 millones.* Limpieza de las masas de agua que rodean Cartagena (la bahía, la Ciénaga, las playas y los cursos de agua que atraviesan la ciudad) y actualmente reciben aguas residuales crudas. Este componente incluye: i) adecuación de la estación de bombeo El Paraíso; ii) construcción de tuberías desde esta estación hasta la planta de tratamiento, y iii) construcción de la tubería para efluentes desde la planta de tratamiento hasta el emisario submarino en la costa del mar Caribe. El sistema de transporte consistiría en una tubería de presión de 72 pulgadas con una longitud total de 23,85 km. Véase el Gráfico 2.

Gráfico 2. Tubería de efluentes y emisario

- *Componente D. Construcción de instalaciones de tratamiento, US$6,8 millones.* Tratamiento preliminar para la eliminación de materiales flotantes, grasas, aceites, arena y arenilla. Instalación de seis tamices giratorios (con separación de 0,6 mm) y, posteriormente, de dos unidades desarenadoras tipo vórtice. Los tamices giratorios retienen trapos, material flotante y sólidos gruesos.

- *Componente E. Construcción del emisario submarino, US$22,7 millones.* Construcción de un emisario submarino para la descarga inocua de los efluentes, tratados previamente, en el mar Caribe, cerca de Punta Canoa. El sistema principal de transporte conectará la planta de tratamiento con el emisario submarino, que se construirá utilizando tuberías de 72 pulgadas y tendrá una longitud total de 2.850 m, con un punto de descarga (difusor) sumergido a una profundidad de 20 m.

- *Componente F. Control de la descarga de aguas residuales industriales, US$600.000.* Entre las actividades consideradas se incluyen: i) estudio para la identificación de las principales fuentes de contaminación industrial; ii) establecimiento de un sistema de regulación del vertimiento de desechos industriales a la red de alcantarillado o a las masas de agua receptoras; iii) creación de un sistema de vigilancia del estado de las descargas de desechos industriales; iv) definición de estrategias para controlar a las fuentes pequeñas y dispersas de contaminación industrial que vierten desechos en las redes de alcantarillado (estaciones de expendio de gasolina y talleres mecánicos), y v) suministro de asistencia técnica para la selección y el diseño de procesos de tratamiento preliminar.

- *Componente G. Componente ambiental y social, US$3,3 millones.* Aplicación de medidas para aliviar las consecuencias ambientales y sociales del proyecto. El programa de ordenación ambiental incluye: i) supervisión ambiental durante la construcción; ii) recuperación y conservación de la reserva natural de Ciénaga de la Virgen; iii) ejecución de un programa de seguimiento previo y posterior a la construcción del emisario submarino para estudiar el destino de los patógenos coliformes y otros organismos contaminantes vertidos por medio del emisario, y iv) un programa de fortalecimiento de las instituciones ambientales. El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario comprende: i) la organización y el fortalecimiento de la comunidad; ii) la construcción, la rehabilitación y el equipamiento de centros comunitarios; iii) ayuda para instalaciones de saneamiento básico en las viviendas de La Boquilla, y iv) la consolidación de la unidad de relaciones con la comunidad, de ACUACAR. Como condición del préstamo, el distrito debe suministrar agua corriente a las comunidades de la Zona Norte.

- *Componente H. Gestión del proyecto, asistencia técnica, estudios, diseño y supervisión de obras. US$9,1 millones.* Apoyo y financiamiento parcial para: i) la gestión del proyecto; ii) el diseño y la supervisión de las obras de los sistemas de abastecimiento de agua; iii) el diseño y la supervisión de las obras de los sistemas de alcantarillado; iv) el diseño del sistema principal de transporte de aguas residuales, las instalaciones de tratamiento y el emisario submarino; v) la supervisión de las obras del sistema principal de transporte; vi) la supervisión de las obras de las instalaciones de tratamiento y el emisario submarino, y vii) auditorías de las adquisiciones.

21. En el cuadro siguiente se presenta una relación cronológica de las principales actividades llevadas a cabo hasta la fecha en relación con el proyecto:

Cuadro 2. Relación cronológica de las principales actividades

Fecha	Actividad
15 de diciembre de 1995	• Reunión sobre la idea del proyecto
Verano de 1997	• El Banco preparó y examinó el estudio de viabilidad y los términos de referencia
3-5 de noviembre de 1997	• Primera misión preparatoria; se estableció el calendario para la evaluación ambiental y el examen de los términos de referencia
23 de enero de 1998	• Misión de evaluación social, que incluyó visitas a los posibles sitios de emplazamiento del emisario submarino
22-28 de febrero de 1998	• La misión examinó el estudio de viabilidad y se reunió con la autoridad ambiental, Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE), para analizar los procedimientos de otorgamiento de licencias • Se celebraron reuniones durante tres días con el Grupo de expertos para analizar los progresos realizados en el estudio de viabilidad • Se celebraron reuniones durante dos días con distintos interesados, para analizar los efectos ambientales y sociales del proyecto
17 de abril de 1998	• ACUACAR presentó a CARDIQUE una solicitud de licencia ambiental relativa al emisario
6 de julio de 1998	• CARDIQUE celebró una reunión pública a fin de bosquejar los términos de referencia para la evaluación ambiental
Agosto de 1998	• Se terminó de preparar el estudio de viabilidad • Se reunió el Grupo de expertos para analizar el estudio de viabilidad
Agosto de 1998–marzo de 1999	• Neotropics llevó a cabo la evaluación ambiental; el Banco y ACUACAR llegaron a un acuerdo sobre los términos de referencia
22-27 de noviembre de 1998	• La misión del Banco examinó las conclusiones de la evaluación social y realizó un proceso de consultas con el equipo a cargo de la evaluación ambiental
9-16 de febrero de 1999	• Se realizó un taller de dos días con las comunidades, ONG y otros interesados, para intercambiar opiniones sobre los borradores de las evaluaciones ambiental y social • Se llevó a cabo un taller de un día con 150 dirigentes comunitarios para presentar información detallada sobre el proyecto
Marzo de 1999	• Se completó la quinta y última ficha de datos ambientales
26 de marzo de 1999	• Se envió al Directorio un resumen en inglés de la evaluación ambiental.
30 de marzo de 1999	• ACUACAR entrega la evaluación ambiental a CARDIQUE y la publica en su sitio web
31 de marzo de 1999	• El Banco examina la evaluación ambiental y la da a conocer en el país y en el INFOSHOP
14 de abril de 1999	• El Equipo de garantía de calidad da su aprobación para pasar a la evaluación inicial
12 de abril de 1999	• Se presenta la ficha de datos ambientales definitiva
20 de abril de 1999	• Se realiza la reunión de examen del documento de evaluación inicial
14 de mayo de 1999	• El Equipo de garantía de calidad prepara un memorando sobre la evaluación ambiental, el estudio de viabilidad, la evaluación social, el documento de evaluación inicial y el diagnóstico ambiental; aprueba el convenio de préstamo y autoriza las negociaciones
17-21 de mayo de 1999	• Misión de evaluación inicial
Antes de las negociaciones	• Se prepara el manual ambiental para los contratistas, que se incluirá en los documentos de la licitación y los contratos
4 de junio de 1999	• Negociaciones
20 de julio de 1999	• Aprobación del Directorio
19 de enero de 2000	• Entrada en vigor
31 de enero-5 de febrero de 2000	• Taller sobre la puesta en marcha del proyecto (primera misión de supervisión del Banco Mundial)

Fecha	Actividad
1-5 de marzo de 2000	• La misión de supervisión del Banco se reunió con representantes de Punta Canoa en el pueblo • Se convocó al Grupo de expertos para analizar ideas sobre el diseño del emisario marino
25-27 de marzo de 2000	• La misión de supervisión del Banco analiza cuestiones técnicas con ACUACAR y el Alcalde
9 de junio de 2000	• El Alcalde de Cartagena y representantes de la comunidad visitaron el emplazamiento del emisario de la vecina ciudad de Santa Marta
20 de junio de 2000	• Se celebró una audiencia sobre la licencia ambiental con dirigentes de la comunidad (con la conducción de CARDIQUE)
21-23 de agosto de 2000	• Se convocó al Grupo de expertos para analizar el diseño detallado del emisario marino
Septiembre de 2000	• El CIOH (instituto oceanográfico) examinó y aprobó también el estudio de viabilidad y la evaluación ambiental
Octubre de 2000	• La misión de supervisión del Banco analiza cuestiones técnicas con ACHACAR
5 de junio de 2001	• La autoridad ambiental regional otorga la licencia ambiental
Junio de 2001	• Misión de supervisión y auditoría del Banco para analizar a CARDIQUE, distrito de Cartagena
27 de junio de 2001	• La misión de supervisión del Banco se reúne con el director a cargo de las operaciones en el país, el representante residente, ACUACAR, CARDIQUE y otros para examinar el avance de la ejecución
12-20 de julio de 2001	• La misión de supervisión del Banco comienza la precalificación para el emisario submarino y las tuberías de impulsión terrestres
3-9 de septiembre de 2001	• Viaje de estudio para observar emisarios de Chile y Uruguay; participaron miembros de la Alcaldía, ACUACAR, CARDIQUE, las Sociedad de Ingenieros, asociaciones hoteleras y comunidades
14-16 de noviembre de 2001	• El Grupo de expertos se reunió y examinó el diseño y los documentos de licitación
19 de noviembre de 2001	• El gerente del Banco a cargo del país, respondiendo al pedido del Director Ejecutivo de la CCH, se reunió con él para examinar el proyecto
28 de diciembre de 2001	• La misión de supervisión del Banco se reunió con los Ministros del Medio Ambiente y de Desarrollo Económico para analizar el recurso de apelación interpuesto contra la licencia
30 de enero de 2002	• La misión de supervisión del Banco analiza cuestiones sociales
Marzo de 2002	• La misión de supervisión del Banco trata cuestiones técnicas con ACUACAR
12 de abril de 2002	• El Ministro del Medio Ambiente rechaza el recurso de apelación interpuesto contra la licencia ambiental
Mayo de 2002	• Fecha oficial de entrada en vigor de la licencia ambiental
14-18 de agosto de 2002	• La misión de supervisión del Banco, con la presencia del especialista en temas sociales, observó los progresos y se reunió con las comunidades
4-8 de noviembre de 2002	• La misión de supervisión del Banco analizó los avances realizados en los planes de ordenación ambiental y preparó las medidas exigidas en la licencia del emisario
26-28 de marzo de 2003	• El Grupo de expertos se reunió para determinar el diseño definitivo y las especificaciones del emisario submarino
19-22 de agosto de 2003	• La misión de supervisión del Banco abordó cuestiones técnicas con ACUACAR

22. ***Dos etapas de las inversiones para el tratamiento de aguas servidas.*** En el estudio de viabilidad del proyecto se presentó la propuesta de ejecutar el plan de ordenación de aguas residuales de Cartagena en dos etapas: la etapa I (2005-2015) y la etapa II (2015-

2025). La primera etapa, financiada mediante el proyecto, incluiría la estación de bombeo, el sistema terrestre de transporte de aguas, el tratamiento preliminar y el emisario submarino. En el estudio de viabilidad se proponía construir para 2015, en la segunda etapa, un estanque de regulación aireado en la estación de bombeo de El Paraíso. Sin embargo, después de que CARDIQUE expidiera la licencia ambiental, los trabajos previstos en la etapa II se modificaron: se rehabilitaría la planta de tratamiento, que pasaría de realizar tratamiento preliminar a tratamiento primario o su equivalente. Hasta la etapa II, se llevará a cabo un intenso programa de vigilancia del agua y el lecho marinos en las proximidades del emisario. Si de las actividades de vigilancia surgiera que los coliformes fecales vertidos por el emisario estuvieran llegando a las playas (lo cual es muy improbable) o que la calidad del agua presentara algún otro problema derivado de la descarga de efluentes (por algún imprevisto), en el diseño de la planta de tratamiento de la etapa I se prevén, como precaución, instalaciones de cloración que eliminen o reduzcan considerablemente la presencia de organismos patógenos en el efluente descargado en el mar. También se podría agregar a las aguas residuales crudas, antes de su ingreso en la planta de tratamiento, coagulantes para la eliminación de sólidos y materia orgánica.

23. Una vez terminado el proyecto financiado por el Banco, la cobertura del servicio de alcantarillado de Cartagena debería llegar al 95% y se habrá construido un sistema adecuado de captación, tratamiento y eliminación de aguas servidas que convertirá a Cartagena en modelo para el mundo en desarrollo, con un ciclo completo de servicios de abastecimiento de agua, desde la captación de aguas crudas superficiales hasta la eliminación sanitaria de aguas residuales, y con un modelo institucional sostenible basado en una asociación singular entre el sector público y el sector privado.

24. ***Nivel de tratamiento de aguas servidas.*** Los grupos a cargo del proyecto y la evaluación ambiental dedicaron considerables recursos y esfuerzos a la determinación de la ubicación óptima del emisario y el nivel de tratamiento de las aguas servidas. Este tratamiento se clasifica, por lo general, en tres categorías: preliminar, primario y secundario. El tratamiento preliminar consiste en la eliminación de sólidos gruesos, materiales flotantes, aceites y grasas filtrando, mediante tamices, las aguas residuales y haciéndolas fluir a través de cámaras desarenadoras. Por tratamiento primario se entiende la eliminación de sólidos sedimentables utilizando tanques de sedimentación. El tratamiento secundario consiste en el empleo de procesos biológicos para eliminar de las aguas servidas los sólidos finos y la materia orgánica disuelta. En este caso, en una primera etapa se tomó la decisión de aplicar a las aguas residuales, antes de descargarlas en el emisario, el tratamiento preliminar, acompañado de un amplio programa de vigilancia. La elección se consideró apropiada porque la combinación de este tipo de tratamiento y un emisario efectivo entraña bajo riesgo para la salud humana y cumple adecuadamente con las normas colombianas e internacionales (véase el párrafo 30). El costo de este sistema es accesible y su financiamiento está asegurado por el proyecto. El empleo del tratamiento primario habría sumado US$40 millones al costo del proyecto y el tratamiento secundario, US$100 millones. La elección no obedeció sólo al costo; también se consideró que, debido a los eficaces resultados que se esperaba obtener con el emisario propuesto, ningún tratamiento que se añadiera al tratamiento preliminar traería aparejados beneficios importantes. La decisión sobre el nivel propuesto de tratamiento y la estrategia de ordenación de las aguas residuales coincide con la posición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que

estableció, en directrices recientes[1], que la exposición a las aguas servidas que han recibido tratamiento preliminar y proceden de un emisario efectivo tienen pocas posibilidades de afectar la salud humana, y que el empleo de un nivel de tratamiento superior al preliminar no reduce los riesgos para la salud humana. No obstante la decisión sobre el nivel de tratamiento de la primera etapa, existe el compromiso, según consta en la licencia ambiental, de aplicar para 2015 el tratamiento primario o su equivalente.

25. ***Marcha del proyecto.*** El proyecto entró en vigor hace aproximadamente cuatro años y medio. Al 12 de mayo de 2004, se había desembolsado el 31,9% del préstamo. El Componente A está totalmente comprometido; se ha ejecutado gran parte de las obras y el resto está en construcción y se terminará antes de fines de 2004. Los acueductos para la Zona Norte, originalmente responsabilidad de la municipalidad de Cartagena, según lo dispuesto en la licencia ambiental correspondiente al emisario (véase más arriba el Componente G), se financiarán ahora con recursos del proyecto ahorrados en la implementación del Componente A. El Componente B también está totalmente comprometido y estará concluido antes de fines de 2004.

26. La ejecución de los componentes C, D y E, que constituyen el sistema de ordenación de aguas residuales, incluido el emisario submarino, ha sufrido demoras debido al prolongado proceso de obtención de la licencia ambiental para las obras. Actualmente, todas las obras relacionadas con esos componentes se encuentran en la etapa final del proceso de licitación. Las ofertas deben presentarse antes de fines de mayo de 2004 y, según lo programado, la selección de las ofertas favorecidas (y las comunicaciones donde el Banco indica que "no tiene objeciones") deben estar concluidas para agosto de 2004. Los componentes F, G y H están muy avanzados y continuarán, como está planeado, durante todo el período de ejecución. La fecha de cierre del préstamo prevista es el 30 de junio de 2005, pero es probable que se solicite una prórroga.

IV. TEMAS ESPECIALES

27. ***Antecedentes de las reclamaciones de los Solicitantes.*** La Solicitud de Inspección es la más reciente de una serie de comunicaciones de la Corporación Cartagena Honesta (CCH) relacionadas con el proyecto. La CCH, actuando en su propio nombre y no como representante de las tres comunidades, escribió al Banco en 14 oportunidades, desde el 30 de julio de 1999. Toda la correspondencia se respondió puntualmente (véanse los Anexos 25 a 44 de la Solicitud). Sólo una de las comunicaciones, en la que se pedía una reunión, fue dirigida al jefe del proyecto, quien, a pesar de encontrarse en una misión, respondió rápidamente a la CCH. En el Punto 27 del Anexo 1 se suministran más datos sobre esta cuestión.

[1] OMS (2003) "Guidelines for Safe Recreational Water Environments. Volume 12, Coastal and Fresh Waters", Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza, 2003, p. 80 (http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe1/en/).

28. ***Cuestiones técnicas, sociales y fiscales planteadas por los Solicitantes.*** Esta sección se divide en tres partes, para tratar mejor los tres daños y perjuicios más importantes alegados por los Solicitantes: i) daños al medio ambiente y la salud humana; ii) perjuicios para las comunidades de la Zona Norte y su modo de vida, y iii) injustificada presión fiscal para la ciudad y la región. Al final de la sección, la Administración informa también sobre las amplias actividades de supervisión llevadas a cabo durante la ejecución del proyecto. La sección se cierra con algunas conclusiones que respaldan la posición del Banco. En el Anexo 1 se exponen, de manera detallada, las respuestas a cada una de las cuestiones planteadas por los Solicitantes.

EL MEDIO MARINO Y LA SALUD HUMANA

29. ***Experiencia internacional con emisarios marinos.*** La vasta experiencia recogida en muchos países ha demostrado que las aguas residuales domésticas se pueden verter en aguas costeras, sin que ello entrañe riesgos, por medio de emisarios de gran longitud equipados con difusores eficientes. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2000), se encontraban en funcionamiento en América Latina unos 100 emisarios similares al propuesto para Cartagena (http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaca/i/fulltext/alternai/alternai.pdf). Algunos de ellos están situados frente a importantes playas de Brasil, Uruguay, Chile y Colombia, donde han funcionado sin problemas. Muchos de los emisarios construidos desde entonces en la región también emplean tratamientos preliminares y los emisarios de este tipo son comunes, asimismo, en ciudades costeras de otros países del mundo. En la actualidad, existen 29 emisarios en Chile, 25 de los cuales descargan efluentes municipales. Todos aplican un tratamiento preliminar semejante al propuesto para Cartagena.

30. ***Ley colombiana.*** La legislación de Colombia reconoce la importancia de los emisarios submarinos como medio legítimo de eliminación de aguas servidas y la capacidad de tales sistemas para funcionar como instalaciones de tratamiento. El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia, RAS, (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000), estipula en su Artículo 180, modificado en 2000, que el "tratamiento preliminar previo a la descarga mediante emisarios submarinos es necesario para garantizar, junto con los procesos de dilución inicial, dispersión, asimilación y decaimiento, el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos para la masa de agua receptora, según la norma ambiental en vigor y de otras disposiciones que la modifiquen, amplíen o sustituyan."

31. En esta legislación se reconoce: i) la importancia de los emisarios submarinos como método de eliminación de aguas residuales y ii) el hecho de que el emisario es parte del sistema de tratamiento, de modo que no sólo el tratamiento preliminar, sino tanto éste como el emisario deben cumplir las normas de calidad. En los Artículos 177 a 179 del RAS se especifican los procedimientos para el diseño y la construcción de emisarios, los estudios que se deben efectuar antes de proyectar esta clase de tuberías y los modelos matemáticos que se deben aplicar; todos estos requisitos se cumplieron.

32. ***Protección y ordenación de las aguas utilizadas con fines de recreación.*** Las normas de la OMS antes mencionadas avalan el argumento de la Administración de que el

emisario submarino entraña escaso riesgo para la salud humana. En el Cuadro 3 que figura a continuación se presentan las conclusiones de la OMS sobre los riesgos relativos que trae aparejados la exposición a las aguas residuales vertidas por emisarios, según el tipo de tratamiento al que se las hubiera sometido.

Cuadro 3. Riesgos potenciales relativos para la salud humana derivados de la exposición a las aguas residuales vertidas por los emisarios (OMS, 2003)[2]

Tratamiento	Tipo de descarga		
	Directa en la playa	Emisario corto	Emisario efectivo
Ninguno	Riesgo muy alto	Riesgo alto	N/A
Preliminar	Riesgo muy alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Primario (con tanques sépticos)	Riesgo muy alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Secundario	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Secundario con desinfección	?	?	?
Terciario	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo muy bajo
Terciario con desinfección	?	?	?
Lagunas	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo

33. Según las normas de la OMS, los sistemas de ordenación de aguas residuales que consisten en un tratamiento preliminar seguido de la descarga a través de un emisario efectivo se clasifican como de bajo riesgo para la salud humana, mientras que los que consisten en un tratamiento en lagunas de oxidación y vertimiento directo en la playa o mediante un emisario corto se consideran de alto riesgo. El tratamiento en lagunas de oxidación y la descarga a través de un emisario submarino efectivo se clasifica como de bajo riesgo, pero sería considerablemente más caro que el tratamiento preliminar y el vertimiento por medio de un emisario efectivo, como se propone en el proyecto en curso.

34. ***Elección del emisario marino.*** A fin de determinar cómo proceder para hallar una solución adecuada a la eliminación de aguas servidas de Cartagena, se empleó un sistema que constaba de múltiples etapas, entre ellas: el estudio de viabilidad para el tratamiento y la eliminación de las aguas residuales de Cartagena en que se incluye el análisis de otras posibles alternativas (Hazen & Sawyer, 1998); el diagnóstico ambiental de distintas soluciones de descarga para la eliminación de las aguas residuales de Cartagena (Hazen & Sawyer, 1998); la evaluación del impacto social del proyecto de saneamiento de Cartagena (Vásquez y Baquero, 1998), y la evaluación ambiental para el plan de ordenación de aguas residuales de Cartagena (Fundación Neotrópicos, marzo de 1999). Los estudios se complementaron con evaluaciones realizadas por un Grupo de Expertos de prestigio internacional (véase el resumen de los antecedentes profesionales de sus integrantes en el Anexo 2), que celebró seis reuniones para examinar el estudio de viabilidad, la evaluación ambiental y las especificaciones del diseño definitivo del emisario marino, así como otros

[2] Los desagües de aguas servidas o emisarios se clasifican en tres tipos principales: i) descarga directa en la playa; ii) emisarios "cortos", donde es probable que el agua contaminada con los desechos contamine las aguas destinadas a recreación, y iii) emisarios "efectivos", diseñados de modo que las aguas residuales se diluyan y dispersen eficientemente y no contaminen las aguas de recreación. Si bien se suelen usar los términos "corto" y "largo", la longitud de los emisarios no es, en general, tan importante como una ubicación adecuada y una difusión eficaz. Se supone que un emisario efectivo es aquel diseñado correctamente, con longitud suficiente y difusores situados a una profundidad que permita garantizar que las aguas servidas no llegarán a las zonas de recreación.

estudios en curso después de la aprobación del proyecto en julio de 1999[3]. La Administración ha llegado a la conclusión de que el proceso de evaluación ambiental cumplió lo dispuesto en la OD 4.01 sobre los proyectos de la Categoría A y se tiene en cuenta el objetivo de evitar daños a la salud humana y el medio ambiente marino. En el Punto 1 del Anexo 1 se presenta información más detallada al respecto.

35. En esos extensos estudios se determinó que, desde una perspectiva técnica, económica, ambiental y social, la solución óptima para la eliminación de las aguas residuales de Cartagena consistía en el tratamiento preliminar y la construcción de un emisario submarino que desaguara en el mar Caribe (véase el Recuadro 1 que figura a continuación). Para determinar cuál era el mejor sitio de vertimiento se utilizaron estudios oceanográficos. Después de analizar la velocidad y dirección del viento y de las corrientes marinas, la carga de coliformes en las aguas residuales y las velocidades de decaimiento bacteriológico, se escogió Punta Canoa, situada unos 20 km al norte de Cartagena. Si bien se encuentra ubicado a gran distancia de la ciudad, este sitio resultó la opción más económica porque allí la pendiente del lecho marino es bastante pronunciada, de modo que, para llegar a aguas relativamente profundas, sería suficiente que el emisario tuviera una longitud de sólo 2,85 km. En otros sitios más próximos a la ciudad, donde la pendiente del lecho marino es muy suave, para alcanzar la profundidad necesaria la longitud del emisario debería ser considerablemente mayor (alrededor de 9 km). Por lo expuesto, el costo total de las tuberías terrestres y marinas más bajo era el del emplazamiento elegido en Punta Canoa.

[3] El Grupo de expertos mantuvo extensas conversaciones durante seis reuniones de 2 a 3 días cada una. Antes de cada reunión, los miembros del grupo recibieron informes y material de ACUACAR y Hazen & Sawyer, que estudiaron detenidamente. En el transcurso de las reuniones, efectuaron importantes aportes a los estudios de viabilidad y al diseño detallado, y, una vez concluidas, cada uno de ellos presentó un informe. Todas las decisiones clave sobre la selección del tratamiento y la eliminación de las aguas residuales fueron aprobadas por el Grupo de expertos, que también analizó y aprobó el diseño detallado.

Recuadro 1. Cómo y por qué funcionan los emisarios submarinos

Para diluir los efluentes, los emisarios submarinos dependen principalmente de las corrientes y el tamaño de las masas de agua receptoras. Las aguas residuales se componen de agua (99,9%) y sólidos (0,1%), la mayoría disueltos y parte de ellos en suspensión. El efluente de un emisario submarino sufre de inmediato procesos de mezclado muy efectivos y, a corta distancia del punto de descarga, pierde su identidad de efluente. Las diluciones normales son superiores a 100:1, que es equivalente a una reducción del 99% en el nivel de contaminantes, porcentaje muy superior, en lo que a materia orgánica se refiere, al que se puede lograr en una planta de tratamiento convencional en tierra firme.

De acuerdo con estudios de campo de emisarios submarinos en funcionamiento, salvo a una corta distancia del punto de descarga, son muy pocos los efectos mensurables del vertimiento de aguas residuales. Los resultados de cinco años de mediciones en dos emisarios de Chile (Leppe, 1999) demuestran que, incluso a 100 m de la descarga, la calidad del agua prácticamente no se puede distinguir de la del agua de mar natural. El tratamiento previo al vertimiento es similar al propuesto para Cartagena, es decir, un tratamiento preliminar. La combinación del tratamiento preliminar y un emisario de gran longitud es muy efectiva.

La eliminación eficaz de contaminantes a tan poca distancia del punto de descarga del emisario es resultado de una serie de procesos de dilución hidrodinámica y decaimiento biológico que se producen en el ambiente marino. Estos procesos, que se suelen denominar dilución en el campo próximo a la descarga y en el campo alejado de ella, y decaimiento bacteriológico, han sido objeto de amplios estudios (Roberts, WQI Casebook, mayo/junio de 1998). En el caso de un emisario bien construido, la dilución alcanzada en el campo próximo a la descarga, también conocida como dilución inicial, normalmente presenta una relación del orden de cientos, o incluso de miles, a uno. La combinación de la dilución de campo cercano y lejano suele ser de varios miles. Por ejemplo, la concentración promedio de demanda biológica de oxígeno (DBO) y de total de sólidos en suspensión (TSS) en las aguas residuales crudas de Cartagena es de alrededor de 250 mg/l en ambos casos. Una dilución de 1.000:1 (estimación moderada) reduce la concentración de DBO y TSS a aproximadamente 0,25 mg/l. El contenido de oxígeno del agua marina, que suele ser cercano a la saturación (unos 8 mg/l) no se reduciría a menos de 6 mg/l, incluso en una zona limitada, y ello no tendría efectos negativos para la vida marina. La materia orgánica, representada por DBO, se diluirá y descompondrá aún más en el medio ambiente marino.

Una planta de tratamiento secundario convencional elimina entre el 80% y el 90% de DBO. Si se sometiera a las aguas residuales de Cartagena a un tratamiento secundario, la DBO del efluente sería de aproximadamente 25 mg/l. Después de la dilución (del orden de 1.000:1, según la estimación moderada), esa concentración se reduciría a 0,025 mg/l, frente a 0,25 mg/l en el caso del tratamiento preliminar. Las consecuencias para el mar en cualquiera de los dos niveles no dejan de ser insignificantes. Ambos están muy por debajo de los estándares establecidos para aguas de clase I, según la definición del Protocolo relativo a la contaminación de origen terrestre del Convenio de Cartagena para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe.

Los contaminantes de las aguas servidas que pueden afectar la salud son los productos químicos tóxicos y las bacterias. Las concentraciones de metales pesados y otros materiales tóxicos presentes en las aguas residuales crudas de Cartagena son inferiores a las que la ley colombiana permite en las descargas en cualquier de masa agua receptora, y la concentración de metales pesados es incluso inferior al nivel permitido en el agua potable, de acuerdo con el Decreto 475 de 1998. Esos niveles disminuirán aún más después de la dilución.

La contaminación por bacterias patógenas es el principal riesgo que la descarga de efluentes en el mar trae aparejado para la salud pública. Los indicadores más frecuentes de dicha contaminación son los coliformes fecales. La concentración de coliformes fecales en las aguas residuales crudas es de aproximadamente 10^7 NMP/100 ml. Después de llegar a una dilución de 3.000 (por el efecto combinado del campo próximo y el campo alejado), la concentración de coliformes fecales se reduce a menos de 10^4 NMP/100 ml, que todavía es alta. Los emisarios pueden ayudar a aliviar este problema mediante procesos de dilución física y de decaimiento biológico de las bacterias, dado que el medio marino les es hostil. La mortalidad de bacterias puede aumentar también con la elección apropiada de la longitud del emisario, ya que, a mayor longitud, mayor es el tiempo que demoran en llegar a la costa y, por lo tanto, más alta es la mortalidad. Un emisario diseñado correctamente asegura el control de la contaminación bacteriana manteniendo la concentración de coliformes fecales por debajo de los niveles permisibles y dejando valores más altos sólo en una pequeña zona aledaña al punto de descarga. El tratamiento secundario no tiene un impacto significativo en los coliformes fecales, a menos que el efluente secundario sea desinfectado mediante cloración.

36. ***Condiciones del emplazamiento elegido para el emisario.*** El agua de la zona de Punta Canoa es muy turbia por acción de la corriente del río Magdalena, que desagua en el mar a una velocidad promedio de más de 7.000 m^3/s y una velocidad máxima superior a los 10.000 m^3/s, y transporta grandes cantidades de sólidos en suspensión y depósitos de limo, así como maderas, plásticos y otros desechos (véase el Gráfico 3). Las corrientes costeras son tales que los sólidos en suspensión, los depósitos de limo y los desechos se desplazan desde Barranquilla hacia Cartagena y llegan hasta la costa de la ciudad e, incluso, a las playas de Punta Canoa. Por el impacto que provoca el río Magdalena, el mar vecino a Punta Canoa contiene elevadas concentraciones de sólidos en suspensión (entre 10 y 30 mg/l). En el punto de descarga del efluente, el agua es turbia; la luz no penetra ni siquiera durante el día y la visibilidad se limita a aproximadamente 50 cm. Los peces y otros organismos marinos no son abundantes en esta zona. El vertimiento de 2 m^3/s (cuando comience la descarga) hasta 4 m^3/s (después de 20 años) de efluentes que han recibido tratamiento preliminar, con una concentración de sólidos en suspensión, después de la dilución en el campo cercano, muy inferior a la del mar en el punto de descarga, no tendrá efectos negativos para ese hábitat.

Gráfico 3. Arriba. Foto satelital de la dispersión de sedimentos en la desembocadura del río Magdalena Abajo. Playa de Punta Canoa

37. Debido a la demora en la obtención de la licencia ambiental para el emisario, las mediciones de la dirección e intensidad de las corrientes, la temperatura y salinidad, el oleaje y la altura de las mareas en las aguas costeras adyacentes al sitio elegido se prolongaron durante casi cuatro años, y uno de los miembros del Grupo de expertos efectuó un estudio independiente sobre modelos de dilución, cuyos resultados se encuentran sintetizados en el Punto 3 del Anexo 1. El estudio figura en el Anexo 3 (Roberts, 2003), junto con otra información más reciente (Roberts, 2004). Esos modelos se sumaron a los trabajos preparados como parte del estudio de viabilidad; la información consiguiente conforma una base de datos extraordinariamente grande para un emisario submarino.

38. ***Licencia ambiental.*** Conforme a la legislación colombiana, para operar el emisario se exigió a ACUACAR una licencia ambiental. CARDIQUE acusó recibo del pedido de esa licencia en mayo de 1998 y la otorgó en junio de 2001. Posteriormente, representantes de la SIAB y la comunidad de Punta Canoa, entre otros, interpusieron un recurso de apelación contra la licencia concedida. En la apelación se exponen los mismos argumentos jurídicos presentados para sustentar las reclamaciones que figuran en la Solicitud al Panel de Inspección. El Ministerio del Medio Ambiente rechazó la apelación en abril de 2002 y la licencia entró en vigor el mes siguiente. La principal obligación que CARDIQUE, en virtud

del Artículo 2-a de la licencia ambiental No. 345 del 5 de junio de 2001, impone a la empresa ACUACAR es que antes de 2010, presente a la autoridad ambiental —CARDIQUE— distintas alternativas y el diseño de un sistema de tratamiento que cumpla las normas sobre eliminación establecidas en el Decreto 1594 de 1984, para usuarios existentes y que la alternativa aprobada debería construirse y comenzar a funcionar a tiempo para la segunda etapa del proyecto (2015). Por lo tanto, corresponde al distrito adecuar la planta para tratamiento primario. Al rechazar la apelación, el Ministerio clasificó la zona de descarga del emisario como de aguas de clase II, según la definición del Convenio de Cartagena para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe. Las aguas de clase II se definen como aquellas que, debido a factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos o de otra índole, son menos sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas descargadas en ellas.

PERJUICIOS PARA LAS COMUNIDADES DE LA ZONA NORTE Y SU MODO DE VIDA

39. ***Poblaciones indígenas.*** Como se analiza en el Punto 12 del Anexo 1, las conclusiones de la evaluación social indican que, si bien las comunidades de la Zona Norte —La Boquilla, Manzanillo, Arroyo de Piedra y Punta Canoa— tienen, indudablemente, una profunda raigambre en el lugar, con fuertes tradiciones y lazos familiares, no reúnen los requisitos establecidos en la OD 4.20 en lo que respecta a territorio ancestral, identidad propia como población autóctona, idioma vernáculo o presencia de instituciones sociales y políticas consuetudinarias. Esto fue confirmado por especialistas en el transcurso de la evaluación inicial del proyecto, y tanto el Banco como las autoridades colombianas siguen considerando válida esa conclusión (véase el Punto 12 del Anexo 1).

40. ***Oposición al proyecto.*** Los grandes proyectos de ordenación de aguas servidas, no sólo aquellos que implican la construcción de emisarios submarinos o se ejecutan en países en desarrollo, suelen despertar, en quienes viven o trabajan en zonas aledañas, oposición y temores respecto de una posible contaminación, independientemente de la solución que se escoja. El proyecto de Cartagena no es la excepción, de modo que se esperaba tropezar con la oposición de las comunidades de la Zona Norte próximas al emisario, como se mencionó en el documento de evaluación inicial. ACUACAR y el Banco comprenden y respetan esas inquietudes y han desplegado esfuerzos considerables para disiparlas. Se llevaron a cabo amplias y exhaustivas consultas con los grupos afectados, y sus resultados quedaron recogidos en el diseño del proyecto.

41. ***Consultas.*** En la preparación del proyecto se utilizó un enfoque participativo, que consistió en consultas con las comunidades de la zona del proyecto para determinar y abordar sus preocupaciones, en tres procesos independientes. El primero de ellos tuvo lugar durante la preparación, por separado, de la evaluación social y la evaluación ambiental. La evaluación social —una de las primeras que llevó a cabo el Banco— se realizó durante la preparación del proyecto y en ella i) se evaluaron las condiciones sociales y económicas de la población escogida como objetivo, en especial de las comunidades de la Zona Norte, y se establecieron datos básicos con fines de seguimiento y evaluación; ii) se consultó a los beneficiarios acerca de sus necesidades más urgentes y se les pidió su opinión sobre el proyecto; iii) se identificaron organizaciones comunitarias que respaldaran la ejecución del proyecto; iv) se señalaron los obstáculos y riesgos sociales, y v) se preparó, tal como se

exigía, un programa de alivio de los efectos sociales. Este proceso de consultas ha continuado (véase el Punto 8 del Anexo 1), principalmente por medio de una estrategia de comunicación por etapas implementada por ACUACAR entre 2001 y 2005, que incluye: i) información en los periódicos locales y campañas de difusión; ii) una serie de presentaciones sobre el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de ACUACAR, y iii) una campaña radial. Entre las actividades emprendidas hasta la fecha con dirigentes comunitarios de la Zona Norte se cuentan las siguientes: i) apoyo a la creación de una asociación de organizaciones de La Boquilla partidarias del proyecto; ii) reuniones informativas con jóvenes dirigentes de Punta Canoa, y iii) campañas específicas que abordaron los temores de la comunidad en relación con el emisario.

42. Como parte del segundo proceso y para dar a las comunidades mayor seguridad acerca de las inversiones previstas y una base concreta a partir de la cual pudieran juzgar el proyecto, ACUACAR y el grupo del Banco a cargo del proyecto organizaron, en septiembre de 2001, un viaje de estudio a Chile y Uruguay con el objeto de: i) ver en funcionamiento emisarios similares al propuesto para Cartagena; ii) permitir a los interesados obtener, de primera mano, información de utilidad, y iii) analizar los problemas y comprender los puntos de vista de autoridades, ciudadanos y pescadores locales que hubieran participado en proyectos semejantes. Tomaron parte en el viaje de estudio representantes oficiales de Punta Canoa, Manzanillo, Arroyo de Piedra y La Boquilla, junto con representantes de otras zonas de Cartagena y de ONG, además de otros funcionarios públicos (el grupo estuvo integrado por 23 personas).

43. Por último, se efectuaron otras consultas en estas comunidades, en el marco de la confirmación, por parte del gobierno, del carácter afrocolombiano de los poblados en cuestión (encomendada por el Ministerio del Interior por intermedio de la comisión encargada de las “negritudes”; para más información, véase el Punto 12 del Anexo 1).

44. ***Repercusiones del proyecto.*** La evaluación social puso de manifiesto que algunos miembros de las comunidades de la Zona Norte se oponían al proyecto. Esas comunidades —La Boquilla, Manzanillo, Arroyo de Piedra y Punta Canoa— han sido testigos de rápidos cambios en los últimos 20 años, después de la construcción de la ruta del Caribe. En la zona afectada también hay muchas propiedades de algunas de las familias más ricas de Colombia. La combinación de un acelerado crecimiento urbano, especulación inmobiliaria y desconfianza generalizada por parte de las comunidades rurales ha exacerbado la reacción de algunos grupos ante el proyecto. La principal oposición al emisario gira en torno a dos cuestiones: i) las posibles consecuencias para el turismo y la pesca, y ii) el impacto potencial en los impuestos inmobiliarios y las tarifas de los servicios públicos debido al aumento del valor de la tierra (relacionado con la mejora de los servicios) y los cambios correspondientes en la clasificación de la pobreza de la zona (Colombia utiliza seis categorías para la medición de la pobreza; la población de las primeras tres categorías se considera pobre). En las encuestas encargadas por la comisión de negritudes se detectaron además otras cuestiones: i) la necesidad de fortalecer las organizaciones comunitarias y ii) la necesidad de ampliar el proceso de consultas mediante la etapa de ejecución para seguir suministrando información y así abordar las inquietudes de la comunidad.

45. ***Consecuencias para el diseño del proyecto.*** El impacto en el medio ambiente y las actividades pesqueras de la zona se evaluó exhaustivamente en el marco del proyecto. Tanto en la evaluación ambiental, como en el examen del Grupo de expertos y en la evaluación del Gobierno de Colombia se llegó a la conclusión, compartida por el Banco, de que el riesgo de que el emisario causara daños al medio ambiente era mínimo. Por otra parte, no hay pruebas de que el emisario pueda interrumpir la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. El área cercana al emisario tiene escasa vida marina (véase el punto 10 del Anexo 1) y el trabajo sobre modelos de dilución (punto 3 del Anexo 1) ha demostrado que las playas y las zonas próximas a la costa no se verán afectadas. Por ello, la actividad pesquera que pudiera desarrollarse en estas zonas no resultaría perjudicada. El programa de seguimiento ambiental respaldado por el proyecto, sumado a la aplicación de medidas técnicas paliativas, de ser necesarias (cloración y/o tratamiento futuro de los desechos, además del tratamiento preliminar) permiten garantizar que el emisario propuesto no afectará la pesca ni el turismo en la Zona Norte.

46. En la evaluación social también se determinó que el aumento del precio de la tierra podría acarrear consecuencias sociales y posibles presiones para las familias que carecieran de títulos de propiedad, problema que no es tan grave en la Zona Norte como en la Zona Suroriental de Cartagena. El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario incorpora actividades para fortalecer las organizaciones comunitarias y fomentar la participación en un programa de regularización de tenencia de tierras. Con este fin se ha creado una red de dirigentes comunitarios. Mediante el componente ambiental y social del proyecto (véase el documento de evaluación inicial, página 8) se presta ayuda para vigilar el impacto ambiental antes y después de la construcción del emisario, fortalecer las organizaciones de la comunidad, construir centros comunitarios, ayudar a dotar de saneamiento básico a las viviendas y realizar campañas de comunicación.

47. ***Participación en los beneficios del proyecto.*** Las comunidades de la Zona Norte se beneficiarán con el proyecto de muchas formas:

- Se suministrará agua corriente a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo, así como a otras dos comunidades que no han suscrito la presente Solicitud (Portezuela y Bayuca)[4]. Esa es una de las condiciones incluidas en el Convenio de Préstamo para el proyecto, previa a la construcción del emisario; véase el Convenio de Préstamo, párrafo (b) de la Sección 3.04 y Anexo 1, párrafo A3(b);

- Si se ahorran en el proyecto fondos suficientes, se proporcionarán a las mismas comunidades servicios de saneamiento a través de una red de alcantarillado[5];

[4] Las obras para abastecer de agua a estas comunidades de la Zona Norte están por comenzar.

[5] Si bien la provisión de agua corriente a la Zona Norte era una de las condiciones estipuladas en los acuerdos jurídicos del proyecto, los servicios de saneamiento no estaban contemplados, por falta de financiamiento. No obstante, a la fecha, a juzgar por las ofertas presentadas para la licitación de las obras y actividades del proyecto, es probable que se genere un ahorro considerable en los Componentes C, D y E. Las contrapartes del proyecto tienen la intención de usar esos fondos adicionales para ampliar los servicios de alcantarillado a la Zona Norte.

- Con fondos del proyecto se han suministrado, mediante una red de alcantarillado, servicios de saneamiento a La Boquilla, que ya tenía agua corriente;

- Punta Canoa, Manzanillo y La Boquilla recibirán instalaciones sanitarias para las viviendas más pobres;

- Se construirán sendos centros comunitarios en La Boquilla y en Punta Canoa, para complementar el programa de rehabilitación urbana del distrito, que tiene por objeto estabilizar el crecimiento urbano y consolidar estas comunidades;

- Se encuentra en marcha un estudio sobre la optimización de la actividad pesquera de Punta Canoa, en especial sobre las formas de mejorar las prácticas de comercialización, y se destinarán fondos del proyecto a instrumentar las recomendaciones del estudio;

- Mediante el proyecto se financiará un huerto en Punta Canoa, que los vecinos utilizarán para actividades de reforestación posteriores a las obras y constituirá una potencial fuente de ingresos;

- La construcción del proyecto generará puestos de trabajo, lo que beneficiará a los pobladores de la Zona Norte, y

- En general, la mejora del medio ambiente como consecuencia de una eliminación más apropiada de las aguas residuales contribuirá a fomentar el turismo en la región y creará empleo y oportunidades económicas para los residentes de la Zona Norte.

48. El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario, que forma parte del proyecto, también contempla algunas actividades que se financiarán juntamente con el gobierno del distrito. El distrito de Cartagena respaldará este programa i) incluyendo en su plan de desarrollo urbano una estrategia de protección y consolidación de la integridad de las comunidades próximas a Ciénaga de la Virgen y la Zona Norte, mediante la regularización de la tenencia de la tierra y el otorgamiento de títulos de propiedad, y ii) prestando atención especial a estas dos zonas a través del programa de participación ciudadana y desarrollo popular, que ofrece capacitación y asistencia para llevar adelante pequeñas actividades productivas. El citado programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario fue actualizado en 2002 para adecuarlo a las condiciones de la comunidad e incorporar algunas iniciativas de desarrollo urbano emprendidas en ese momento por las nuevas autoridades del distrito. El amplio respaldo del Alcalde de Cartagena contribuyó a acelerar la ejecución del programa.

49. En lo que respecta al servicio de agua corriente para la Zona Norte, según lo estipulado en el Convenio de Préstamo, la construcción del sistema de abastecimiento de agua para Punta Canoa, Manzanillo y Arroyo de Piedra debía estar concluida a más tardar el 31 de diciembre de 2003. Por limitaciones fiscales, la municipalidad no pudo suministrar los fondos para construir el sistema dentro del plazo[6]. Sin embargo, ACUACAR se ha

[6] Aunque ello se incluya como condición del préstamo, las inversiones en abastecimiento de agua para las comunidades mencionadas no se incluían inicialmente entre las actividades financiadas por el proyecto. Como

hecho cargo de las obras, que se financiarán con ahorros generados en los Componentes A y B del proyecto. Ya se ha adjudicado el contrato para la construcción que, según se espera, estará terminada en 2004.

INJUSTIFICADA PRESIÓN FISCAL PARA LA CIUDAD Y LA REGIÓN

50. Durante la preparación del proyecto se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la capacidad del distrito para reembolsar el préstamo, según lo demuestran el análisis financiero, las proyecciones financieras y el análisis de riesgos (véase el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 5). Como se señala en ese Anexo: "De acuerdo con el análisis de sensibilidad y de riesgos, el plan financiero propuesto es sólido y existe casi un 80% de probabilidades de que no habrá insuficiencia financiera, tanto desde el punto de vista del aporte de los fondos de contrapartida como del servicio de la deuda. Aunque la viabilidad financiera del proyecto depende en gran medida de la capacidad del distrito para mejorar la tasa de recaudación fiscal, así como de la estabilidad de la moneda nacional, el plan financiero propuesto deja suficiente margen de maniobra". Véanse también los puntos 15 y 16 del Anexo 1 de la presente respuesta. Los fondos de contrapartida (y los futuros reembolsos del préstamo) del distrito de Cartagena provienen de las siguientes fuentes y se depositan en dos fondos fiduciarios creados para el proyecto: i) el 18% del impuesto inmobiliario recaudado; ii) el 20% de las transferencias del gobierno nacional (como lo determina la Ley 60, derogada y reemplazada por la Ley 715), y iii) el 10% de las regalías. Las fuentes ii) y iii), que representan una parte considerable de la devolución del préstamo, pasan directamente del gobierno central a los fondos fiduciarios, lo que reduce en gran medida el riesgo de incumplimiento de pago. El 18% del impuesto inmobiliario que percibe la municipalidad se deposita directamente en los fondos fiduciarios y depende de la tasa de recaudación. La experiencia indica que la recaudación tiene un margen de variación reducido. ACUACAR también aportará US$15,4 millones para el reembolso del préstamo.

SUPERVISIÓN

51. La Administración sostiene que la supervisión del proyecto ha sido estricta y se ha ajustado a lo dispuesto en la OD 13.05 y la OP/BP 13.05. Desde la entrada en vigor del proyecto, el 19 de enero de 2000, el Banco llevó a cabo 13 misiones a Cartagena. En el transcurso de las misiones de supervisión, el Banco examinó los informes de la Administración del proyecto preparados por ACUACAR, donde se reseñaban los progresos obtenidos y se proporcionaba información minuciosa sobre la situación financiera y las adquisiciones. El Banco participó en muchas de las reuniones de consulta y efectuó varias presentaciones sobre los aspectos técnicos del proyecto. A pesar de las demoras derivadas de la tramitación de la licencia, el Banco se ha tomado el tiempo necesario para mantenerse al tanto de ese procedimiento.

---

se analiza más a fondo en el punto 15 del Anexo 1, los fondos de contrapartida para la ejecución del proyecto y para el reembolso del préstamo están asignados con cargo a fuentes estables de fondos para el municipio y se transfieren directamente a los fondos fiduciarios. Este mecanismo ayuda a garantizar la disponibilidad de fondos de contrapartida para la inversión del proyecto y el reembolso del préstamo. Como las inversiones para los sistemas de abastecimiento de agua de las comunidades formaban parte del proyecto, no estaban protegidas por esa estructura financiera.

52. La supervisión del Banco se ha centrado en las cuestiones ambientales consideradas en el plan de ordenación ambiental, que comprende una serie de actividades que se ejecutarán tanto en la licitación, contratación y construcción de las obras de infraestructura, como en forma independiente. Las principales medidas contempladas en el plan incluyen, entre otras: i) el uso de manuales de construcción para abordar las cuestiones ambientales en todas las obras financiadas por el Banco; ii) el programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario; iii) las etapas I y II de la estrategia de comunicación; iv) las actividades de extensión destinadas a afianzar las organizaciones comunitarias, y v) el fortalecimiento, en materia de ordenación ambiental, de ACUACAR y otras instituciones. El plan ha sido actualizado para incluir medidas específicas exigidas en la licencia ambiental.

CONCLUSIONES

53. La Administración ha llegado a la conclusión de que el proyecto traerá aparejados importantes beneficios para la salud pública, al suministrar servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado, especialmente en las zonas pobres y marginadas de la ciudad, y al mejorar la calidad de las masas de agua que rodean a la ciudad (bahía de Cartagena, la Ciénaga, las playas del mar Caribe y los canales interiores). Permitirá elevar el nivel de vida general de la ciudad, en particular en los vecindarios pobres cercanos a la Ciénaga. Por último, el proyecto contribuirá al desarrollo socioeconómico de la región, que depende del turismo, al reducir la contaminación ambiental y los riesgos para la salud pública.

54. Los beneficios ambientales se pueden apreciar al comparar la situación actual, previa a las mejoras en la gestión de las aguas servidas, con la situación posterior a la construcción de un sistema de transporte de aguas residuales, instalaciones de tratamiento y un emisario submarino. En el mapa 3 se observan las masas de agua contaminadas en la actualidad, cerca de la costa, por las aguas residuales crudas, y las zonas urbanas contaminadas por las aguas servidas que fluyen en canales abiertos en las calles. En el mapa 4 se presenta la situación una vez concluida la construcción de las obras de gestión de aguas residuales, de conformidad con las normas colombianas relativas a la calidad del agua para contacto primario y secundario (Decreto 1594 de 1984).

55. La Administración reconoce las inquietudes de los Solicitantes y comprende que un emisario submarino puede parecer intimidante, a pesar de la vasta experiencia con el funcionamiento de emisarios similares recogida en otros lugares. El exhaustivo y minucioso análisis científico realizado, que se sintetiza más arriba y se detalla en los anexos de este documento, demuestra que la elección del emisario era la decisión óptima para Cartagena, basándose en criterios técnicos, económicos y ambientales. Como estos y otros estudios posteriores demostraron, el tratamiento preliminar, seguido de la eliminación de los efluentes por medio de un emisario submarino de considerable longitud, que desagüe en el océano frente a Punta Canoa, entraña un riesgo insignificante para la salud de las comunidades o la vida marina en el emplazamiento del emisario o sus proximidades. La planta de tratamiento se adecuará dentro de 10 años para proveer tratamiento primario, según lo dispuesto en la licencia ambiental. Insistir en estos momentos en un nivel de tratamiento superior, más costoso, o en otra forma de eliminación de aguas residuales que sólo producirían beneficios mínimos en comparación con el diseño actual y no podrían

costearse, demoraría el proyecto y privaría a Cartagena, especialmente a los vecindarios pobres, de una solución, eficaz en función de los costos, para las condiciones sanitarias inaceptables en que la ciudad se encuentra actualmente. También implicaría hacer caso omiso de los análisis científicos que sustentan la opción del emisario y el plan por etapas previsto. Este mismo parecer ha sido expresado en la "Carta de los Líderes" (firmada por el Presidente de la Fundación de Líderes Unidos para el Desarrollo de la Zona Suroriental de Cartagena y por 350 dirigentes comunitarios; véase el Anexo 4) y es compartido por la mayoría de los residentes de Cartagena.

V. RESPUESTA DE LA ADMINISTRACIÓN

56. En el Anexo 1 se presentan las reclamaciones de los Solicitantes, acompañadas de las respuestas detalladas de la Administración.

57. La Administración ha examinado detenidamente la reclamación de los Solicitantes y ha consultado a funcionarios del Banco y partes informadas de Colombia, así como documentos escritos relativos al proyecto y opiniones jurídicas sobre la legislación colombiana. La administración ha llegado a la conclusión de que el Banco aplicó correctamente sus políticas y procedimientos, y ajustó cabalmente su actuación en este proyecto a su declaración de principios. Según el parecer de la administración, el proyecto no ocasionará daño alguno al medio ambiente marino o a la salud humana, como se alega en la Solicitud. A juicio de la Administración, el Banco ha respetado las normas, las políticas y los procedimientos aplicables a las cuestiones planteadas en la Solicitud. Por lo tanto, la Administración declara que los derechos o intereses de los Solicitantes no han sido, ni serán, perjudicados directamente por alguna omisión del Banco en la ejecución de sus políticas y procedimientos.

COLOMBIA
PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

ANEXO 1
RECLAMACIONES Y RESPUESTAS

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	Medio ambiente			
1.	**Evaluación ambiental.** En la evaluación ambiental (EA) ... no se tuvieron en cuenta adecuadamente los posibles perjuicios para la salud humana y el medio marino ... el Banco no se atuvo a la preferencia que en la OP 4.01 se da a las medidas de prevención sobre las medidas de mitigación o compensación.	4.01	11	***Observaciones***. La posición de la Administración es que en la EA correspondiente al sistema de transporte de aguas residuales, la planta de tratamiento y el emisario submarino, así como durante el proceso de preparación de la EA, se cumplió la OD 4.01 para los proyectos de Categoría A y se tuvo en cuenta el objetivo de evitar los perjuicios para la salud humana y el medio marino. El informe de EA y su resumen (documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 9) demuestran que en la EA se abordaron las cuestiones relativas a la salud humana y el medio marino sobre la base del análisis global de las alternativas realizado en el estudio de viabilidad. El informe de EA (Estudio de impacto ambiental del plan de manejo de las aguas residuales de Cartagena, Fundación Neotrópicos, marzo de 1999) forma parte de un proceso participativo múltiple que incluía diversos estudios en que se abordaban los efectos ambientales y sociales. Entre ellos figuraban, además del informe de EA, el estudio de viabilidad del tratamiento y la eliminación de aguas residuales en Cartagena, que contenía un análisis de las alternativas (Hazen & Sawyer, 1998), el diagnóstico ambiental de las alternativas al emisario para la eliminación de las aguas residuales en Cartagena (Hazen & Sawyer, 1998), la evaluación del impacto social del proyecto de saneamiento de Cartagena (Vásquez y Baquero, 1998), los planes de ordenación ambiental simplificados para obras menores no relacionadas con el emisario (ACUACAR, 1999, véanse los términos de referencia que se adjuntan como Anexo 5) y el manual de acciones ambientales para la construcción de redes de agua y saneamiento (ACUACAR, 1999). Esos estudios se complementaron con las evaluaciones hechas por el Grupo de expertos, que celebró seis reuniones entre febrero de 1998 y marzo de 2003, y los estudios que se fueron realizando después de la aprobación del proyecto en julio de 1999. Para preparar el informe de EA, ACUACAR (el organismo de ejecución del proyecto) contrató a la Fundación Neotrópicos (un grupo independiente que es una organización no gubernamental de gran tradición en Colombia, especializada en la conservación de tierras húmedas) con la Fundación Vida, que contaron con el apoyo de un grupo de consultores nacionales e internacionales. Los términos de referencia para la EA fueron preparados conjuntamente por ACUACAR y CARDIQUE (la autoridad ambiental regional), con apoyo del Banco, y se debatieron en un seminario documentado, de dos días de duración, que se celebró en Cartagena en febrero de 1998 con la participación de los interesados pertinentes, entre los que había representantes de organismos gubernamentales de nivel federal y local y organizaciones no gubernamentales, ACUACAR y otras empresas colombianas del ramo del agua y el saneamiento, CARDIQUE, líderes de la comunidad, asociaciones profesionales como la SIAB y otras, y el público en general (los términos de referencia de la EA pueden consultarse en el Anexo 1 del informe de EA y en el Anexo 6 del presente informe). Sobre la base de esas aportaciones, los términos de referencia se modificaron y se publicaron como documento de CARDIQUE y del Banco. En el informe final de EA se indican las consultas públicas adicionales que tuvieron lugar durante la preparación de la EA. En febrero de 1999 se celebró un último seminario de consulta pública con participantes similares a los del primero. En cumplimiento de las normas y los procedimientos del Banco, el resumen en inglés de la EA se envió al Directorio del Banco el 26 de

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				marzo de 1999. El informe de EA se difundió en el país y en el INFOSHOP el 31 de marzo de 1999. El informe de EA y los estudios de apoyo señalados fueron examinados por el equipo regional de garantía de calidad antes de ser aprobados para pasar a la etapa de evaluación inicial (memorando de 14 de abril de 1999). La evaluación del impacto acumulativo que se realizó en la EA abordaba la conservación de las tierras húmedas y otros ecosistemas, la expansión de la zona urbana, la red de alcantarillado de la bahía de Cartagena financiada por el BID, una nueva salida para la Ciénaga de la Virgen financiada por los Países Bajos, una carretera nacional propuesta, la ampliación del aeropuerto y el desarrollo turístico. La EA contenía un plan de ordenación ambiental general, que incluía actuaciones de ordenación del medio ambiente y supervisión durante las obras, un programa de referencia ambiental que permitía efectuar un seguimiento de los indicadores oceanográficos, biológicos y ecológicos, un programa de sensibilización del público y de comunicaciones orientado a la comunidad, así como actividades para mejorar la calidad del medio ambiente. Esas actividades incluían el restablecimiento y la creación de ecosistemas de tierras húmedas y estudios para la creación de una zona protegida; un estudio sobre la contaminación industrial, con el establecimiento de un marco normativo para las conexiones no domésticas (la industria pesada no está conectada al sistema de alcantarillado); la educación sobre el medio ambiente, y un programa de fortalecimiento institucional para la aplicación del plan de ordenación ambiental. En el documento de evaluación inicial del proyecto, que figura en el Anexo 9 (Cuadro 3) se resumen las medidas del plan de ordenación ambiental. En el estudio de viabilidad previo a la EA también se abordaron los efectos en la salud humana y el medio marino. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) preparó los términos de referencia del estudio de viabilidad, con aportaciones del Banco en relación con las cuestiones ambientales. El estudio fue realizado por Hazen & Sawyer, y se presentó al Banco y a ACUACAR en octubre de 1998. En el estudio de viabilidad se examinaban diversas alternativas, que incluían tecnologías de tratamiento, niveles de tratamiento, lugares de eliminación y posibles rutas de paso (véase el punto 4) y se caracterizaba el emisario submarino como alternativa preferida. En cumplimiento de los requisitos de las leyes de Colombia, Hazen & Sawyer preparó también el documento independiente titulado "Environmental Diagnostic of Outfall Alternatives for the Disposal of Wastewater in Cartagena", que debía presentarse como parte del proceso de concesión de la licencia para el emisario. En este documento se presentaba el análisis de las alternativas haciendo especial hincapié en los efectos para el medio ambiente. Teniendo en cuenta la complejidad del proyecto y las cuestiones delicadas que se planteaban, en febrero de 1998 se contrató a un Grupo de expertos encargado de las tareas siguientes: prestar asesoramiento sobre el diseño técnico, la tecnología, los modelos de dispersión y los métodos de construcción; examinar los estudios técnicos; participar en reuniones de consulta con el público, e impartir capacitación a ACUACAR y CARDIQUE. Los miembros del Grupo de expertos (cuyos detalles figuran en el Anexo 2) eran especialistas internacionales: un ingeniero de renombre internacional especializado en saneamiento y profesor emérito, un ingeniero especializado en medio ambiente, un experto en construcción de modelos y diseño de emisarios oceánicos y profesor, y tres consultores expertos, dos en diseño de emisarios oceánicos y uno en diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Una vez superada la etapa de la viabilidad, se decidió recurrir a expertos más especializados y, por consiguiente, tres de los miembros con experiencia general en gestión de aguas residuales fueron sustituidos por dos nuevos expertos, uno

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				en diseño e instalación de tuberías y de tecnologías que no requerían excavación y uno en instalación de emisarios submarinos de polietileno de alta densidad (HDPE). El estudio de viabilidad y la EA también fueron examinados y autorizados por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) de Colombia, con arreglo a lo estipulado en las leyes nacionales (todas las infraestructuras marinas están sujetas a dicha autorización). La licencia ambiental fue emitida por la autoridad regional competente, CARDIQUE, y más adelante ratificada por el Ministerio del Medio Ambiente. La ruta de la porción terrestre del emisario, además de la zona para las instalaciones de tratamiento de las aguas residuales y la zona protegida, se han incluido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Cartagena. Otros componentes del proyecto, como las redes de agua y alcantarillado, la ampliación de los sistemas de almacenamiento y tratamiento del agua, las estaciones de bombeo y las tomas de agua, fueron sometidos a escrutinio y ACUACAR preparó 24 planes de ordenación ambiental simplificados para la infraestructura propuesta, en cumplimiento de lo dispuesto en la ley colombiana. Las licencias y permisos correspondientes fueron emitidos por CARDIQUE y la documentación fue divulgada en el centro de información pública de CARDIQUE. Los planes de ordenación ambiental simplificados fueron complementados por manuales sobre el medio ambiente para contratistas, preparados por ACUACAR antes de las negociaciones. Quedaron fuera del alcance de la EA del proyecto y del informe de Neotrópicos esas obras menores, ya que eran efectivamente de escasa importancia y estaban relacionadas principalmente con la construcción. La comunidad no ha expresado preocupaciones por esas obras menores. Los efectos del proyecto para la salud humana también fueron examinados en la evaluación social, que se llevó a cabo en los barrios urbanos del sudeste de Cartagena y en las comunidades rurales de la Zona Norte, donde está ubicado el emisario. Para la evaluación social se aplicó un programa de consulta independiente (véanse los puntos 8 y 9). El programa social correspondiente al plan de ordenación ambiental constaba de un programa de comunicación, el establecimiento de centros de información para la comunidad, la educación sanitaria y la prestación de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento a Punta Canoa y Manzanillo. La OD 4.01 (1991), con arreglo a la cual se efectuó la preparación del proyecto, no contiene el texto citado por los Solicitantes acerca de la preferencia por las medidas de prevención sobre las medidas de mitigación o de compensación. No obstante, la decisión relativa al emisario no era una medida de mitigación ni de compensación, sino más bien la solución más eficaz y apropiada desde el punto de vista ambiental para eliminar los graves problemas de contaminación que causaba un sistema inadecuado de eliminación de aguas residuales en Cartagena y en las comunidades circundantes. En resumen, la Administración considera que, en cumplimiento de la OD 4.01, la EA y sus estudios de apoyo, la supervisión técnica del Grupo de expertos, la consulta con los interesados pertinentes y la divulgación de las conclusiones demuestran que en el proceso de EA se analizaron plenamente las alternativas para la eliminación de las aguas residuales y se tuvieron en cuenta los efectos para la salud humana y el medio marino al decidir la solución técnica elegida.
2.	**Vigilancia**. En la evaluación inicial del proyecto se reconoce explícitamente el riesgo de que bacterias perjudiciales procedentes del	4.01	3-5	***Observaciones.*** El emisario submarino diseñado para Cartagena sigue las prácticas internacionales recomendadas para la eliminación inocua para el medio ambiente de aguas residuales y ofrece protección suficiente contra el riesgo de que bacterias perjudiciales del efluente lleguen a las playas próximas. Como medida de precaución, el diseño

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	efluente lleguen a las playas cercanas, y se señala que este problema se abordará mediante una "vigilancia intensiva" de los bacilos coliformes y, de ser necesario, mediante técnicas de modificación retroactiva ... Sin embargo, la simple vigilancia de los niveles bacterianos no proporcionará una protección suficiente contra la contaminación que puede suponer un riesgo para la vida ... Efectivamente, las condiciones de la licencia ambiental otorgada a ACUACAR para la operación del sistema del emisario ya indican que se prevé un costoso problema ambiental: la licencia requiere que se agregue un sistema de modificación retroactiva, como mínimo de tratamiento primario, dentro de los próximos 10 años.			de la planta de tratamiento incluye instalaciones de cloración, y en el marco del proyecto se apoya la elaboración de un plan de emergencia para la recolección, el tratamiento y la eliminación de aguas residuales. En el documento de evaluación inicial del proyecto (página 21) se indica que "si no se adoptan medidas de mitigación apropiadas, un emisario submarino puede tener efectos ambientales negativos", y el proyecto se clasificó en la Categoría A por este motivo, para asegurar que en su diseño y ejecución se incorporaran los análisis y las medidas de mitigación apropiados. Los modelos de dilución y los resultados del estudio de viabilidad y de la EA, corroborados por otro estudio basado en un modelo de la dilución en un plazo de cuatro años (“Modelos de dilución para el emisario submarino de Cartagena”, preparado para ACUACAR por Roberts, 2003, véase el Anexo 3), que se describe en el punto 3, apoyan la conclusión de que la ubicación concreta del emisario plantea un riesgo insignificante para las playas próximas. La "vigilancia intensiva" a que se refieren los Solicitantes es una medida de precaución, así como un medio de reunir información y guiar la segunda fase de desarrollo, con arreglo a lo prescrito en la licencia ambiental. Es frecuente que los proyectos de gestión de aguas residuales se ejecuten por fases, especialmente cuando la financiación es limitada. Con arreglo a la licencia ambiental concedida por CARDIQUE, una fase ulterior consistiría en que en el marco del proyecto se mejorara la planta de tratamiento de forma que alcanzara el nivel de tratamiento primario o su equivalente antes de la eliminación en el mar a través del emisario. El mejoramiento debería realizarse antes de 2015. Las instalaciones de cloración se activarán si ello es necesario para eliminar o reducir considerablemente los organismos patógenos en el efluente. Otra medida de precaución consistiría en añadir coagulantes a las aguas residuales crudas antes de su entrada en la planta de tratamiento a fin de eliminar los sólidos en suspensión y los materiales orgánicos en caso de que se requiriera dicha reducción. El plan de emergencia para la recolección, tratamiento y eliminación de aguas residuales contempla planes y recomendaciones para mitigar o prevenir la vulnerabilidad y los posibles riesgos, tal como se requiere en la licencia ambiental. El diseño del emisario es apropiado por lo que atañe a la salud humana y los efectos en el medio ambiente, como demuestra la experiencia de emisarios similares en muchos países desarrollados y países en desarrollo. Una amplia experiencia obtenida en muchos países ha demostrado que las aguas residuales domésticas pueden descargarse en las aguas costeras a través de emisarios de cierta longitud y que el efluente tendrá pocos efectos mensurables a poca distancia del punto de descarga. Véase, por ejemplo, "Dispersion from Ocean Outfalls" (Phillip Roberts, *Water Quality Int´l*, mayo/junio de 1998), *Submarine Outfalls: A Viable Alternative for Sewage Discharge of Coastal Cities in Latin America and the Caribbean* (OPS, Henry J. Salas, noviembre de 2000) y "Environmental Protection Misapplied: Alleged Versus Documented Impacts of a Deep Ocean Sewage Outfall in Hawaii" (Richard W. Grigg y Steven J. Dollar, *Ambio* 24:2, marzo de 1995). En la ley de Colombia se reconoce también que los emisarios son un método viable de eliminación de aguas residuales (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico en Colombia, RAS, Resolución 1096, Artículo 180 (2000)), siempre que se diseñe, construya y opere un sistema de tratamiento previo de aguas residuales que en combinación con los procesos de dilución inicial, dispersión, asimilación y decaimiento, garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad del cuerpo receptor indicados en la normativa ambiental y sanitaria vigente y otras disposiciones que la modifiquen, amplíen o sustituyan. En esta legislación se reconoce que, no sólo el

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				tratamiento previo, sino la combinación del tratamiento previo y el emisario deben cumplir las normas en materia de efluente (es decir, que se tiene en cuenta el efecto de dilución). La Administración considera que el emisario submarino propuesto ofrece protección suficiente para evitar que las bacterias perjudiciales lleguen a las playas vecinas y que se ajusta a las prácticas internacionales óptimas y, por tanto, cumple la OD 4.01.
3.	Impacto en la zona costera. - En la EA ... no se presenta prácticamente ningún análisis del impacto que las descargas de residuos domésticos, comerciales e industriales tendrán en las zonas costeras inmediatas, en los alrededores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. - Las inquietudes ambientales de que se trata incluyen cuestiones que se refieren no únicamente a la posibilidad sino a la forma y al momento en que este sistema de eliminación de aguas residuales perjudicará al medio marino próximo al punto de descarga del emisario y a las personas cuyos medios de vida y de sustento dependen de ese entorno. - El impacto de la contaminación causada por el emisario para los residentes de la ciudad de Cartagena podría ser igualmente grave: el mero riesgo de contaminación de las aguas de las famosas playas de la ciudad, que están pocas millas al sur de la zona de Punta Canoa, podría causar un escándalo de relaciones públicas y la pérdida de ingresos importantes para el sector turístico.	4.01	12	***Observaciones***. La Administración considera que el Banco cumple la OD 4.01 con respecto al impacto en la zona costera. Contrariamente a lo que se afirma en la reclamación, el emisario, sumado al apoyo que presta el proyecto a la construcción de redes de alcantarillado en los barrios más pobres, contribuirá a aliviar la situación actual de grave contaminación resultante de la eliminación inadecuada de las aguas residuales. El emisario está diseñado para reducir al mínimo el riesgo de efectos perjudiciales, y eliminará también los efectos perjudiciales que tienen actualmente las descargas de aguas residuales no sometidas a tratamiento. Efectivamente, en la EA se analiza el impacto del emisario previsto en las zonas costeras cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. Además, durante la preparación del proyecto se realizaron análisis para el estudio de viabilidad, que fueron examinados por el Grupo de expertos. Incluían estudios oceanográficos y modelos de dilución que, después del período de preparación del proyecto, continuaron durante el período de ejecución, mientras se estaba a la espera de recibir la licencia ambiental (Roberts, *Modelos de dilución para el emisario submarino de Cartagena*, octubre de 2003, y Roberts, *Modelos adicionales de la calidad del agua para el emisario submarino de Cartagena*, mayo de 2004). En todos los estudios se concluyó que con el emisario previsto se reduciría al mínimo el riesgo de que los efluentes descargados tuvieran cualquier efecto perjudicial en las zonas costeras, incluidas las cercanas a Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y las próximas a las playas de Cartagena. Las aguas residuales procedentes de la red municipal de alcantarillado de Cartagena son de uso doméstico y contienen muy pocos contaminantes tóxicos; la zona industrial de Mamonal no está conectada a esa red y, por tanto, sus aguas no fluirían por el emisario previsto. A pesar de la baja concentración de contaminantes tóxicos en las aguas residuales de Cartagena, el proyecto incluye un componente para vigilar mejor las descargas de materiales tóxicos industriales en la red de alcantarillado. Este componente comprende la identificación de industrias contaminantes y el apoyo a la promulgación de códigos municipales sobre residuos que obliguen a las industrias contaminantes a someter a tratamiento sus residuos antes de eliminarlos a través de la red. El código será aplicado por la Entidad Pública Ambiental (EPA). Debido a esas medidas, la posibilidad de que haya contaminantes tóxicos en el punto de descarga del emisario no es motivo de preocupación. La contaminación con bacterias patógenas es el principal riesgo para la salud pública que supone el emisario propuesto. Este riesgo queda reducido por la elección apropiada del punto de descarga del emisario. Además de los procesos de dilución física, las bacterias sufren un proceso de decaimiento biológico en el medio marino. La eliminación de las bacterias puede controlarse mediante la selección de la longitud apropiada del emisario, ya que cuanto más largo sea éste, mayor será el tiempo de transporte hacia la orilla y, por tanto, mayor será la tasa de eliminación. Con un buen diseño del emisario puede lograrse el control de la contaminación bacteriana, manteniendo la concentración de coliformes fecales (que son el organismo indicador) a niveles permisibles con arreglo a las normas vigentes, mientras que tan sólo una pequeña zona alrededor del punto de descarga quedará con valores que excedan ligeramente las normas vigentes.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				El emisario propuesto se extiende hasta unos 2,85 km de la costa y la descarga en el agua se hace a unos 20 metros de profundidad. El modelo inicial del impacto en la zona costera fue construido por Hazen & Sawyer como parte del estudio de viabilidad. Otros modelos posteriores más detallados, descritos en el estudio de Roberts de 2003, demuestran que el emisario submarino propuesto no tendrá un impacto perjudicial en la zona costera. Para los fines de la construcción de modelos y de la predicción de los niveles de contaminación en la orilla se efectuaron numerosas mediciones de referencia de las corrientes, la temperatura, la salinidad, las olas, las estratificaciones de densidad y la altura de las mareas. Utilizando los datos oceanográficos reunidos se elaboraron modelos matemáticos exhaustivos (NRFIELD y FRFIELD) de la conducta del penacho de aguas residuales. Se realizaron unas 35.000 simulaciones de la mezcla y dilución en el campo cercano y de transporte en el campo lejano con intervalos de una hora, aplicados a los casi cuatro años de datos reunidos. Los modelos elaborados permitieron llegar a las conclusiones siguientes: • La ubicación propuesta para el emisario es favorable para la descarga en el mar de aguas residuales. En la cercanía del difusor propuesto las corrientes son constantes y generalmente rápidas y el difusor está orientado perpendicularmente al eje principal de las corrientes, lo cual producirá una mezcla eficiente y rápida cerca del difusor con una tasa de dilución inicial elevada. • Las corrientes en la dirección de la orilla son débiles. Las estratificaciones de densidad son débiles, de forma que el penacho normalmente llegará a la superficie. No obstante, debido a la elevada tasa de dilución, en general no será visible. • Debido a la elevada tasa de dilución inicial, los efectos perjudiciales para el medio ambiente, como los causados por las toxinas, cerca del difusor serán mínimos. • En general, las tasas de dilución en el campo cercano serán muy superiores a 100, con un valor mediano de alrededor de 250 y valores máximos de casi 1.000. Esas tasas de dilución suelen obtenerse en un radio de 100 metros del difusor. Aunque se predijeron algunas tasas de dilución mínimas inferiores a 100, no son significativas porque se producen con poca frecuencia (inferior al 15%). • El transporte del penacho a la orilla es muy poco probable. De producirse, la combinación de una dilución inicial elevada, la difusión oceánica y el decaimiento bacteriano reducirá las bacterias a niveles bajos. La serie cronológica proyectada de coliformes totales en cuatro puntos cercanos a las costas de Punta Canoa indica que los niveles de coliformes son de 0 en el 99,9%, el 99,3%, el 99,7% y el 100% de las veces, respectivamente. • Las simulaciones en campo lejano se realizaron utilizando el modelo matemático denominado FRFIELD. Dicho modelo se combina con el modelo de campo cercano y se utilizan los datos corrientes para predecir las variaciones espaciales de la frecuencia de excedencia de distintos niveles bacterianos en torno al difusor. Los resultados se compararon con las normas del Plan Oceánico de California y con los criterios locales. Se predijo que las normas aplicables a las aguas de baño se cumplirán como mínimo a 2 km de la costa, como se ha señalado, por lo que se cumplirían con un gran margen de seguridad en las playas. Si bien en teoría el emisario podría prolongarse de forma que la probabilidad de transporte hacia la orilla fuera prácticamente cero, esto requeriría que el emisario tuviera una longitud poco realista y produciría un incremento considerable del costo. El mejoramiento en la calidad del agua junto a la orilla sería insignificante.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				Además de la inexistencia de efectos perjudiciales en la zona costera septentrional, el emisario tampoco tendrá efectos perjudiciales para los residentes de Cartagena. Actualmente la ciudad padece una contaminación grave como consecuencia de la eliminación inadecuada de las aguas residuales, y las masas de agua que rodean la ciudad están contaminados por los residuos sin tratar que se descargan en la bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen y los cursos de agua interiores. El efluente de los colectores de alcantarillado sobrecargados contamina las playas y los cursos de agua. La Administración considera que el proyecto afrontará esos problemas cuando se termine la construcción de las redes de alcantarillado en las zonas más pobres y recolectando y eliminando las aguas residuales mediante un emisario submarino. El mejoramiento de la recolección y la eliminación de las aguas residuales probablemente beneficiará al turismo al reducir los problemas de salud, malos olores y otros problemas causados por el método actual de recolección y eliminación de aguas residuales. Las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la seguridad en medios acuáticos para usos recreativos que se han mencionado en el párrafo 24 indican que un plan de gestión de las aguas residuales consistente en un tratamiento preliminar seguido de la descarga a través de un emisario eficaz supone un riesgo bajo para la salud humana, mientras que un plan de gestión de las aguas residuales consistente en el tratamiento en una laguna de oxidación con descarga en la playa o a través de un emisario de poca longitud se considera un riesgo elevado. Las conclusiones de la OMS coinciden con las del proyecto propuesto y contradicen la afirmación de los Solicitantes en el sentido de que el emisario propuesto causará daños importantes a la salud humana.
4.	**Análisis de alternativas**. En la EA ... se dejaron al margen de manera injustificable otras alternativas más inocuas para el medio ambiente y viables y seguras desde el punto de vista financiero. Por ejemplo, en la EA se concluyó taxativamente que un sistema de tratamiento y reutilización de las aguas residuales no era una opción viable. ... Con posterioridad esta afirmación ha sido impugnada públicamente por expertos independientes de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar (SIAB) y por una comisión nombrada por [el entonces alcalde de Cartagena] para estudiar el proyecto de emisario ("Comisión del emisario"). Asimismo, una alternativa que suponía la utilización de lagunas de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales antes de su descarga definitiva en el mar Caribe se presentaba en la EA como una opción prohibitivamente costosa. Sin embargo, este análisis se	4.01	13-14, 30	***Observaciones***. La conclusión de la Administración es que el análisis de las alternativas realizado en el estudio de viabilidad (Hazen & Sawyer, 1998), en que se basó la EA, es exhaustivo y riguroso y cumple la OD 4.01. En el estudio de viabilidad se definió y analizó una serie completa de alternativas. Las principales opciones para la eliminación final de las aguas residuales domésticas en Cartagena eran las siguientes: i) la bahía de Cartagena; ii) la Ciénaga de la Virgen; iii) el mar Caribe, y iv) la reutilización y el riego. En el estudio se examinaron cinco opciones de tratamiento, cuatro ubicaciones para un emisario, cuatro diámetros de la tubería del emisario, cinco tipos de material para la tubería, nueve rutas para el tramo terrestre en cuatro corredores y cuatro profundidades distintas del difusor. En total, se examinaron 15 alternativas en que se combinaban distintos niveles de tratamiento y distintas ubicaciones para la eliminación final. Las opciones consideradas en el estudio de viabilidad incluyen todas las opciones planteadas en la Solicitud excepto la combinación del tratamiento biológico en lagunas de oxidación y el riego de los manglares de Cartagena con el efluente tratado. Todas las alternativas se evaluaron desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social. Los principales criterios de comparación fueron la calidad del efluente, los costos iniciales de inversión, los gastos de funcionamiento y mantenimiento y la utilización de tierra. También se usaron otros criterios ambientales y sociales (véase el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 9, Cuadro 2). Como se ha indicado en la respuesta al punto 1, el Grupo de expertos examinó el estudio de viabilidad y formuló observaciones al respecto. Más adelante también se pidió al Grupo que hiciera suyas las conclusiones y recomendaciones finales. Con respecto a la reutilización de las aguas residuales para el riego, el estudio de viabilidad determinó que ésta no era una opción viable debido a: i) la falta de un marco institucional capaz de manejar un sistema complejo; ii) la inexistencia de una demanda de agua de riego

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	basaba en cálculos de costos poco realistas. [...] El análisis de otras alternativas parece haberse realizado utilizando cifras igualmente sospechosas que en la práctica inflaban sus costos en comparación con los del sistema de emisario elegido. Por ejemplo, una alternativa que ha demostrado ser ecológicamente sostenible y ventajosa desde el punto de vista económico, que es la combinación de las lagunas de tratamiento biológico y el riego de los manglares de Cartagena con el efluente tratado, ni siquiera se tuvo en cuenta en la EA. La Comisión concluyó que el emisario no era la mejor solución para el problema de las aguas residuales de la ciudad y recomendó una nueva evaluación más exhaustiva de las alternativas por parte de un Grupo de expertos independientes. A continuación, los científicos de la SIAB produjeron y presentaron en enero de 2002 su propio informe, en que también se concluía que había buenos motivos para poner en cuestión y reconsiderar el proyecto de emisario submarino. La SIAB recomendó que el Alcalde de Cartagena pidiera al Banco Mundial que reconsiderara el proyecto y financiara sólo una solución que incluyera un tratamiento más riguroso de las aguas residuales y que fuera supervisada por un grupo independiente y con un jefe del proyecto distinto de ACUACAR.			en la zona; iii) los costos adicionales de la infraestructura de tratamiento y de riego y de la infraestructura agrícola que requeriría un proyecto de reutilización, y iv) la disponibilidad de recursos ilimitados de agua dulce para el riego procedente del Canal del Dique a un costo muy inferior. Además, cualquier plan de reutilización de aguas residuales debería combinarse con la instalación de un método alternativo de descarga de las aguas residuales durante los períodos en que no se necesita agua de riego, así como para situaciones de emergencia. Un emisario submarino podría utilizarse como medio alternativo de descarga, y el proyecto no excluye una reutilización parcial de las aguas residuales en el futuro. El sistema de transporte y el emisario submarino podrían formar parte de una iniciativa de ese tipo en el futuro. Con respecto a la utilización de lagunas de oxidación para el tratamiento, la conclusión del análisis de la eficacia en función de los costos realizado para el estudio de viabilidad fue bastante decisiva, de manera que el resultado del análisis no se vería afectado por modificaciones considerables de las hipótesis sobre el precio de la tierra. El costo de las lagunas de oxidación depende principalmente de los criterios de diseño: un sistema de lagunas que genere un efluente de alta calidad es costoso. El costo de una planta de grandes dimensiones no puede extrapolarse a partir del costo de las pequeñas plantas existentes en Colombia. Además, las estimaciones del costo de la tierra utilizadas en el estudio de viabilidad se basaban en la información sobre el mercado disponible en ese momento. La determinación de los valores de la tierra en la ubicación de que se trata, donde es probable que la ocupación y el uso de la tierra cambien como consecuencia del proyecto propuesto, es un proceso complejo y muy discutible. Este desacuerdo incluso llega a mencionarse en el testimonio que presentan los Solicitantes en el documento expositivo 7 (actas de la mesa redonda de la SIAB y ACUACAR, 20 de diciembre de 2001). Si bien las lagunas de oxidación son una solución viable para el tratamiento de aguas residuales en ciudades pequeñas y medianas con lagunas ubicadas a cierta distancia de la ciudad a la que prestan servicios, no suelen ser una opción viable para grandes ciudades. El proceso de tratamiento en lagunas no es un proceso controlado por maquinaria sino un proceso natural. Por lo tanto, no es sencillo controlar los problemas si el proceso biológico se interrumpe o si las lagunas se sobrecargan. Además, no suele disponerse de la superficie de terreno necesaria para prestar servicios al gran número de habitantes de ciudades importantes. Por estas razones no suele utilizarse el tratamiento de aguas residuales en lagunas de oxidación en grandes ciudades, y aun menos en las cercanías de la zona urbana. Hay en el mundo un número muy limitado de sistemas de lagunas de oxidación que presten servicios a ciudades costeras del tamaño de Cartagena en los que la planta que incluye la laguna esté ubicada en el interior de la ciudad. Hazen & Sawyer no consideró que el tratamiento en una laguna de oxidación cerca de una ciudad turística como Cartagena fuera una opción viable. El Grupo de expertos coincidió con esta opinión, que también fue aceptada por el Banco. Contrariamente a la posición de los Solicitantes al efecto de que la utilización de lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas residuales antes de la descarga final del efluente en el mar Caribe es una alternativa más inocua para el medio ambiente y más viable desde el punto de vista financiero que la alternativa escogida, la OMS (2003) considera que un plan de gestión de las aguas residuales consistente en el tratamiento en una laguna con descarga del efluente en la playa o a través de un emisario de poca longitud constituye un gran riesgo para la salud humana (véase el punto 3). Por último, respondiendo también a la insistencia de los Solicitantes en el método de la laguna de oxidación, habría que aclarar que una planta

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				de este tipo ya existe en la ciudad, puesto que la Ciénaga ya actúa como laguna de oxidación. Por lo tanto, no tendría sentido añadir otra planta de oxidación con un costo elevado. La combinación del tratamiento biológico en lagunas de oxidación y el riego de los manglares de Cartagena con el efluente tratado no se tuvo en cuenta en el estudio de viabilidad debido a la sensibilidad de los ecosistemas de manglares, que se consideran un hábitat natural abarcado por la OP 4.04. Incluso si no existiera esta preocupación, el riego de los manglares con efluente no es una opción técnicamente viable porque: i) los manglares necesitan agua salina, y un agua "dulce" como es el efluente de las aguas residuales podría causar daños irreparables, y ii) el efluente de una laguna de oxidación contiene niveles elevados de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que también pueden dañar los manglares. Además, las autoridades del distrito se proponen utilizar las aguas que rodean los manglares como aguas para contacto primario (un nivel superior de calidad del agua con arreglo al Decreto 1594 de 1984), lo cual prohíbe la opción de descargar efluente de las lagunas de oxidación en esas aguas debido a la contaminación que resultaría. En relación con la recomendación del informe de la SIAB y de la "Comisión del emisario" al efecto de que habría que considerar opciones distintas al emisario, la Administración considera que la evaluación de las opciones hecha en el estudio de viabilidad fue exhaustiva y rigurosa. El estudio de viabilidad fue realizado por una empresa de consultores internacionales de gran reputación, y fue examinado por un Grupo de expertos entre cuyos miembros figuraban expertos en gestión de aguas residuales reconocidos a nivel internacional. La Administración no cree que la labor de la SIAB constituya una base suficiente para reconsiderar las alternativas. El equipo del Banco no tiene conocimiento de que el Alcalde haya presentado ninguna solicitud oficial en que se pida al Banco que reconsidere el proyecto.
5.	**Condiciones geológicas**. Según estudios realizados por INGEOMINAS ... la zona circundante de Punta Canoa y Arroyo de Piedra está sujeta al fenómeno del diapirismo, denominado también volcanismo de lodo. Este fenómeno se caracteriza por la explosión repentina y violenta de miles de metros cúbicos de lodo, arcilla y gases. El estudio preparado en 2000 por INGEOMINAS indica que, debido a que esta condición está presente en el subsuelo y en los fondos marinos por los que se tenderá la tubería de 2,8 km del emisario, un incidente geológico podría causar la ruptura de la conducción en cualquier momento sin aviso previo y hacer que las aguas residuales se descargaran mucho más cerca de la orilla ... Ni en el estudio de viabilidad de Hazen &	4.01	5, 14-15	***Observaciones***. La posición de la Administración es que el Banco aplicó la OD 4.01 en relación con el análisis de las condiciones geológicas y los riesgos conexos del emisario submarino propuesto. Los riesgos potenciales relacionados con el diapirismo se analizaron en el estudio de viabilidad y se incluyeron en la EA. Atendiendo a las cuestiones planteadas por INGEOMINAS, y por recomendación de la EA, se emprendió una labor adicional (que se describe más adelante). El estudio consiguiente (Vernette, marzo de 2001) confirmó las conclusiones del estudio de viabilidad y de la EA, a saber: i) que el riesgo de diapirismo en la zona del emisario es pequeño, y ii) que, no obstante, los bajos riesgos geológicos deben tenerse en cuenta en las especificaciones técnicas del emisario. Un estudio titulado "Geophysical Investigations Offshore Punta Canoa, Colombia" (preparado por Marine Resources como parte del estudio de viabilidad, 1998) analizó la cuestión del diapirismo y calificó el riesgo de bajo, debido a que las características geológicas asociadas al diapirismo no corresponden directamente a las de la ubicación del emisario propuesto. Sobre la base de las recomendaciones de la EA, y respondiendo a las inquietudes planteadas por INGEOMINAS, ACUACAR contrató en febrero de 2001 a un experto internacional encargado de examinar con mayor detalle el posible diapirismo asociado con el emisario submarino. En este examen (Vernette, marzo de 2001) no se halló base alguna para la afirmación contenida en el estudio de INGEOMINAS en el sentido de que el riesgo era elevado. El impacto potencial del diapirismo en el emisario submarino es bajo y el emisario propuesto es viable desde los puntos de vista geológico y geofísico; concretamente, no hay ninguna actividad sísmica ni volcanismo magnético de gran magnitud. Véase el resumen en el Anexo 7.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	Sawyer ni en la EA ... se tuvieron en cuenta adecuadamente las condiciones geológicas de la zona del proyecto, y se pasaron por alto totalmente los posibles efectos que un incidente geológico podría tener en la propia tubería del emisario y, por consiguiente, en el medio ambiente y la salud, la seguridad y la cultura de la población de las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. ... Mientras que parecería que las normas del Banco Mundial obligaban a que se hiciera una nueva evaluación para considerar esta nueva información, la respuesta del jefe del proyecto del Banco Mundial al informe de INGEOMINAS fue amenazar a los científicos de INGEOMINAS con la pérdida de sus empleos.			El Ministerio del Medio Ambiente de Colombia también comentó esta cuestión en abril de 2002 en su ratificación de la licencia ambiental del emisario. INGEOMINAS comunicó al Ministerio que los estudios de que disponía eran de carácter regional y que se requerían estudios geológicos y geofísicos más detallados. Como parte del proceso de concesión de la licencia ambiental, CARDIQUE examinó el estudio de Marine Resources y coincidió con sus conclusiones. Por consiguiente, los Artículos 5 y 6 de la licencia para el emisario estipulan que esos bajos riesgos geológicos deberán ser tenidos en cuenta por el distrito de Cartagena en las especificaciones técnicas del emisario. Esto se logrará de la manera siguiente: i) un plan de emergencia que pueda activarse rápidamente en caso de que se produzca una situación de emergencia de cualquier tipo en la línea del emisario, que incluya el despliegue de un equipo de especialistas en geotécnica e ingenieros especializados en este tipo de trabajo, y ii) un plan de vigilancia a largo plazo de los parámetros ambientales de la zona marina (calidad del agua, dinámica marina, topografía del fondo marino, mecánica de suelos, actividad sísmica y diapírica, y la posible interrelación de todos esos elementos). La Administración considera que las afirmaciones que se hacen en la Solicitud (véase la página 5) sobre la cuestión del diapirismo inducen a error. La prueba que se presenta en la Solicitud es una carta en que se citan estudios del Dr. Vernette (el mismo consultor utilizado por el proyecto), que a juicio de la Administración se han sacado de contexto. Este mismo experto ha facilitado al Banco una declaración por escrito y firmada que indica que en la ubicación del proyecto el riesgo es bajo. Además, las pruebas contenidas en el Anexo 9 de la Solicitud no indican que INGEOMINAS concluyera que "no hay ningún diseño de ingeniería capaz de garantizar que el emisario aguantará los efectos de una explosión submarina...", sino que más bien ofrecen una exposición general sobre posibles riesgos de diapirismo en la zona. La carta que los Solicitantes presentan en el Anexo 11, dirigida por INGEOMINAS al jefe del proyecto del Banco, indica que el experto de INGEOMINAS citado no se refería a la viabilidad del proyecto del emisario sino que más bien formulaba conceptos generales sobre el fenómeno del diapirismo en la zona. Un minucioso examen de las pruebas que presenta el Solicitante en el documento 11 no ponen de manifiesto que el jefe del proyecto amenazara a los científicos de INGEOMINAS con la pérdida de sus empleos y él mismo afirma que nunca se hicieron amenazas de este tipo. La Administración no ha recibido información alguna que indique que eso ocurriera y, por lo tanto, determina que la queja no tiene fundamento.
6.	**Infracción de normas nacionales.** - La principal norma nacional que infringirá este proyecto es el Decreto 1594 de 1984, la sección del Código de Recursos Naturales de Colombia que establece criterios de calidad del agua y limitaciones a la descarga de contaminantes en cuerpos de agua. - ... Por otra parte, en la EA no se trata, ni se menciona siquiera, otra ley nacional que se infringirá con el	4.01	15-16	***Observaciones***. Los Solicitantes han presentado en este punto y en el punto 7 varios argumentos jurídicos que son idénticos a una serie de reclamaciones hechas anteriormente en el proceso administrativo colombiano para la adjudicación del emisario. Los Solicitantes no mencionan que cada uno de los argumentos planteados ya ha sido totalmente dirimido al amparo del derecho colombiano. Incluso si el sistema colombiano no hubiera decidido ya esta cuestión, la Administración considera que las reclamaciones no están causadas directamente por "una acción u omisión del Banco como consecuencia de la infracción por éste de sus propias políticas y procedimientos operacionales..." (Panel de Inspección, Resolución de 1993, párrafo 12). Por tanto, la Administración sugiere que éste no es el foro apropiado para decidir si un gobierno nacional ha aplicado correctamente el derecho nacional. Sin embargo, a fin de presentar al Panel y al público información completa, la Administración adjunta como Anexo 8 la decisión del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia sobre la apelación relativa a la concesión por CARDIQUE de la licencia para el emisario, que se

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	proyecto de emisario, el Decreto 2811, de 1974. En los Artículos 42 y 43 de esa ley se establecen criterios de calidad para los recursos hídricos con usos recreativos primarios y secundarios y se fijan normas sobre los niveles de bacilos coliformes, compuestos fenólicos, nitrógeno, fósforo y otros contaminantes. - ... la Resolución No. 0842 (2000) de CARDIQUE, que es el organismo local competente para conceder licencias ambientales, obligaba a ACUACAR a realizar un análisis biológico completo de las aguas de la región que serían afectadas por el proyecto de emisario, incluidas las zonas de pesca frente a Punta Canoa. ACUACAR no ha emprendido este análisis. [... La] Comisión del emisario creada por el Alcalde de Cartagena Carlos Díaz en 2000 determinó que un enfoque basado en la vigilancia posterior era insuficiente. - Citando el Artículo 24 del Decreto 1753 de Colombia, de 1994 ... la Comisión mixta [también] señaló: *Hay que estudiar los índices de estabilidad, diversidad, abundancia y rareza, y el uso de indicadores biológicos, que señalan el efecto de las descargas de efluentes no tratados del emisario submarino en la calidad del agua marina. La evaluación de ese impacto, que no se ha efectuado, debe emprenderse a fin de comparar la propuesta del emisario submarino con las alternativas*. - Esas infracciones comprenden la aceptación de las condiciones de la licencia ambiental que recientemente se otorgó al proyecto y que, por lo que sabemos, conceden efectivamente al			refiere a cada una de las reclamaciones presentadas por los Solicitantes. Además, la Administración recurrió a los servicios de un abogado, que anteriormente también había prestado servicios jurídicos a CARDIQUE, para que preparara una análisis de las reclamaciones (Anexo 9). Como se señala en esos documentos, el derecho colombiano estipula claramente que los emisarios marinos son permisibles, siempre que el proceso de realización de los estudios apropiados se lleve a cabo adecuadamente y que la licencia corresponda a los parámetros apropiados de las aguas receptoras. Se demuestra que, tanto en el procedimiento como en el fondo, el estudio de viabilidad y la EA cumplían la OD 4.01. En la Solicitud no se menciona que, de conformidad con la OD 4.01, en la EA se dejaba constancia de la legislación aplicable con respecto a las normas que rigen las descargas. Las normas de Colombia están entre las más rigurosas y el diseño del sistema propuesto no sólo cumple esas normas sino que incluso las supera.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	organismo de ejecución, ACUACAR, 10 años para cumplir las normas ambientales nacionales vigentes.			
7.	**Infracción de normas internacionales**. El proyecto también infringe las obligaciones de Colombia en virtud del Convenio de Cartagena de 1983 para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del Gran Caribe ... En virtud del Protocolo [relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres] las aguas residuales vertidas en aguas del Caribe, de clase I, ... deben cumplir normas rigurosas respecto del total de sólidos en suspensión, demanda biológica de oxígeno, pH, grasas y aceites, coliformes fecales, enterococos (bacterias fecales) y sustancias en flotación. Con tan sólo un componente de tratamiento preliminar y sin la eliminación de contaminantes biológicos o químicos, la propuesta de emisario submarino infringirá esas normas.	4.01	17-18	***Observaciones***. Las cuestiones planteadas en esta reclamación se relacionan con las del punto 6 en tanto que los Solicitantes buscan volver a abrir cuestiones que se refieren al cumplimiento o incumplimiento por el Gobierno de Colombia de sus propias obligaciones jurídicas. La referencia al derecho internacional también se abordó a nivel nacional y la Administración se remite al tratamiento de esas cuestiones por el Ministerio de Colombia, como se indica en los Anexos 8 y 9. Como se señaló en la decisión del Ministerio del Medio Ambiente, y en la opinión jurídica adjunta, si bien Colombia es parte en el Convenio de Cartagena, no lo es en el Protocolo del Convenio de Cartagena relativo a las fuentes terrestres. En el Artículo 7 del Convenio se instaba a los países, de forma general, a intentar "prevenir, reducir y controlar la contaminación" de fuentes terrestres. Ello parece indicar que en el Convenio se reconocía que esas prácticas continuarían. En cualquier caso, las obligaciones más especificas pertinentes para los emisarios marinos se reflejarían en el Protocolo relativo a las fuentes terrestres. Si bien Colombia firmó el Protocolo en 1999, nunca lo ha ratificado, por lo que el Protocolo no es vinculante y las "normas" a que se refieren los Solicitantes no son aplicables. En realidad, ningún país parte en el Convenio de Cartagena ha ratificado el Protocolo, que se abrió a la ratificación en 2000. (http:www.cep.unep.org/law/cartstatus.html#lbs). Aun cuando el Protocolo relativo a las fuentes terrestres fuera aplicable al proyecto, el emisario propuesto estaría autorizado en virtud de sus disposiciones, dado que el Gobierno decidió que las aguas afectadas por el emisario previsto pertenecían a la clase II y no a la clase I como afirman los Solicitantes. (Para las aguas de clase II se permiten las descargas siguientes: total de sólidos en suspensión -150mg/l; demanda biológica de oxígeno -150 mg/l; pH - 5-10, y grasas y aceites - 50 mg/l; no hay restricciones para las descargas de organismos patógenos.) Por último, aunque el Protocolo fuera aplicable, las partes en éste tienen un plazo de hasta 10 años para adoptar medidas que permitan el cumplimiento de sus disposiciones.
8.	**Consulta**. Los responsables del proyecto ni siquiera tuvieron en cuenta seriamente las preocupaciones de la comunidad. Puesto que se trataba de un proyecto de Categoría A, esta omisión constituye una clara violación de la OP 4.01 (15). En 1998, los representantes de ACUACAR celebraron una reunión con la comunidad en Punta Canoa, en la que prometieron a los residentes que en breve obtendrían muchos beneficios de ACUACAR, incluido un sistema de agua potable ... En una segunda reunión celebrada en la sede de ACUACAR se dijo a los residentes de Punta Canoa ...	4.01	18-19	***Observaciones***. La Administración considera que las disposiciones de la OD 4.01 sobre las consultas para la EA se han cumplido. Con arreglo a las prácticas recomendadas para la consulta, se aplicó un enfoque participativo durante la preparación del proyecto, a partir de febrero de 1998, con un primer taller para los interesados. En esa reunión se debatió el primer borrador del diseño del proyecto. En febrero de 1999 se celebró un segundo taller general para los interesados a fin de debatir el diseño final del proyecto, los programas de mitigación de los efectos en el medio ambiente y los impactos sociales, así como los procesos de vigilancia. También se emprendieron consultas para las evaluaciones ambientales y sociales, como se indica más adelante. *Evaluación de los efectos sociales - Consultas*: Un equipo local, integrado por un sociólogo y por trabajadores sociales, llevó a cabo la evaluación social en 1998, aplicando los términos de referencia preparados por un especialista en asuntos sociales del Banco, quien también se encargó de supervisar su ejecución. La evaluación de los efectos sociales se concentró en dos zonas: i) los barrios urbanos del sudeste de Cartagena, junto a la Ciénaga de la Virgen, y ii) las comunidades rurales de la Zona Norte de la ciudad, donde se construiría el emisario. Se efectuó una encuesta que abarcó 222 hogares, con un total de 1,163 personas (véase el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 10). En 1998 se organizaron

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	que ya habían aprobado por escrito el proyecto de emisario. Comprensiblemente, quedaron sorprendidos e indignados cuando ACUACAR mostró la *lista de asistencia* de la reunión anterior y afirmó que esto demostraba el apoyo de los habitantes de la aldea al proyecto.			cuatro talleres en comunidades de importancia especial, a saber, Pozón, San José de los Campanos, Olaya Herrera y La Boquilla, al último de los cuales asistieron representantes de las comunidades mencionadas de la Zona Norte. Véase el Anexo 10. Las preocupaciones que se expresaron con mayor frecuencia en esos talleres eran las siguientes: i) que las tarifas del agua aumentaran por encima de sus posibilidades; ii) que un incremento del valor de la tierra llevara consigo un aumento de los impuestos y la pérdida de subvenciones; iii) las molestias durante las obras, y iv) el peligro de accidentes en el punto de bombeo o a lo largo de la tubería. Las comunidades de la Zona Norte también manifestaron su inquietud por los posibles efectos en la pesca y por tener que soportar las molestias de las obras sin obtener unos beneficios claros. A fin de que las comunidades recibieran beneficios directos y concretos, el proyecto se amplió de manera que proporcionara servicios de agua, desde La Boquilla hasta Punta Canoa, a través del denominado Acueducto Norte. La construcción de esas infraestructuras está incluida en el Convenio de Préstamo del proyecto como condición que deberá cumplirse antes de la construcción del emisario (véanse la Sección 3.04 (b) y el Apéndice 1, párrafo A3(b) del Convenio de Préstamo). *Evaluación ambiental - Consulta*. En cumplimiento de la OD 4.01, entre 1998 y 2003 se emprendieron consultas que incluyeron alrededor de 250 actos en que participaron las comunidades y otros interesados; se trataba de reuniones de la comunidad, talleres de capacitación y otras actividades; cabe destacar una gira de estudio para 23 dirigentes comunitarios, incluidos los representantes de las comunidades de la Zona Norte, a seis ubicaciones de emisarios similares en Colombia, Chile y Uruguay, y la participación de 23 interesados clave, incluidos representantes comunitarios, en un curso internacional sobre la alternativa de los emisarios submarinos para ciudades costeras del Caribe, organizado por la OPS y la OMS en Barbados. Véase también el punto 1. *Estrategia de comunicación*. A fin de informar mejor al público en general y a las comunidades en particular acerca de los progresos en la ejecución del proyecto, ACUACAR, a petición del Banco, aplicó entre 2001 y 2002 una estrategia de comunicación. Una encuesta realizada en 2001 en el marco de esta estrategia indicó que el 79% de la población general de Cartagena apoyaba el proyecto y que el 36% de las comunidades de la Zona Norte se oponían a él. Ciertas medidas pertinentes en el marco de esta estrategia fueron: i) actividades de información a través de la prensa local y de campañas de difusión; ii) una serie de presentaciones sobre el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de ACUACAR (véase el Anexo 11), y iii) una campaña radiofónica. Entre las actividades concretas orientadas a los dirigentes comunitarios de la Zona Norte figuran las siguientes: i) apoyo a la creación de una asociación de organizaciones de La Boquilla partidarias del proyecto; ii) apoyo para fortalecer la asociación de pescadores de Manzanillo; iii) reuniones de información con dirigentes juveniles en Punta Canoa, y iv) campañas concretas para atender los temores de la comunidad con respecto al emisario (Emisario de Vida y Oportunidades). Con respecto a la queja de los Solicitantes de que se utilizó la lista de asistencia de una anterior reunión de consulta para demostrar apoyo al proyecto, el personal del Banco no recuerda en absoluto dicho incidente y cree que es resultado de un malentendido. Es posible que la lista de asistencia se haya utilizado como prueba de la participación en una reunión anterior, en la cual se había proporcionado por primera vez la información que se repetía en la segunda reunión. La Administración señala que una lista de asistencia no podría haberse interpretado como apoyo al proyecto. Sin embargo, la Administración opina también que el gran número de consultas descritas garantiza el cumplimiento de las normas del Banco y apoya la selección de la

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				alternativa óptima para la eliminación de aguas residuales en Cartagena.
9.	**Efectos sociales y económicos**. En la EA no se abordaron más que de forma muy superficial los efectos sociales y económicos del proyecto en las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo y, por este motivo, la evaluación inicial del proyecto y la EA no reflejan ni la magnitud del impacto del proyecto en esas comunidades ni el grado de preocupación y oposición de sus habitantes.	4.01	19	***Observaciones***. La Administración considera que los efectos sociales y económicos del proyecto en las aldeas de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo (la Zona Norte) se han evaluado de manera apropiada y que ACUACAR y el personal del Banco han adoptado medidas adecuadas para atender las inquietudes de los habitantes de las aldeas. En la evaluación social citada en el punto 8: i) se evaluaron las condiciones sociales y económicas de la población objetivo, incluidas las comunidades de la Zona Norte, y se estableció un nivel de referencia para fines de vigilancia y evaluación; ii) se consultó a los beneficiarios para averiguar sus necesidades prioritarias y sus inquietudes con respecto al proyecto; iii) se identificaron organizaciones de base comunitaria que pudieran apoyar la ejecución del proyecto; iv) se determinaron obstáculos y riesgos sociales, y v) se preparó un programa de mitigación, según fuera necesario, de los efectos. Las conclusiones y recomendaciones principales de la evaluación social se integraron en el diseño del proyecto para orientar mejor las actuaciones a los beneficiarios y mejorar la calidad del proyecto. En el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 10, figura un resumen detallado de la evaluación de los efectos sociales. Atendiendo a esas recomendaciones, el proyecto incluye un componente ambiental y social (véase el documento citado, página 8). El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario (financiado por el proyecto) también incluye ciertas actividades que serán financiadas conjuntamente con el gobierno del distrito. El distrito de Cartagena apoyará este programa: i) incluyendo en su plan de desarrollo urbano una estrategia para proteger y consolidar la integridad de las comunidades que viven alrededor de la Ciénaga de la Virgen y en la Zona Norte regularizando la propiedad de la tierra y otorgando títulos de propiedad, y ii) dedicando a esas dos zonas atención prioritaria por conducto del programa de participación ciudadana y desarrollo de la población, que proporciona capacitación y asistencia para el desarrollo de actividades productivas en pequeña escala. Por lo que respecta a las comunidades de la Zona Norte, el abastecimiento de agua corriente a Manzanillo, Punta Canoa y Arroyo de Piedra es una condición del Convenio de Préstamo del proyecto previa a la construcción del emisario (véase el Convenio de Préstamo, Sección 3.04(b) y Apéndice 1, párrafo A3(b)). Las obras para abastecer de agua a esas comunidades de la Zona Norte están a punto de empezar. Para complementar esa actividad, se instalarán en los hogares más pobres de La Boquilla "medidas de saneamiento" que incluirán servicios en la propia vivienda. Además, se construirán dos centros comunitarios, uno en La Boquilla y otro en Punta Canoa, para complementar el programa de rehabilitación urbana del distrito, encaminado a estabilizar el crecimiento urbano y ayudar a consolidar esas comunidades. El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario se actualizó en 2002 para adaptarlo a las condiciones de la comunidad e incluir algunas de las iniciativas de desarrollo urbano del nuevo gobierno del distrito de ese momento. El Alcalde de Cartagena apoyó plenamente este programa, lo cual contribuyó a acelerar su ejecución. En resumen, la Administración sostiene que el análisis realizado en el marco de la evaluación social, las actividades resultantes de abastecimiento de agua a la Zona Norte y el programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario, junto con las actividades que apoyará el distrito, responden de forma general a los efectos

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				sociales y económicos del proyecto, y en particular a los efectos en las comunidades de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo.
10.	**Hábitats naturales**. [El] Banco desatendió el ... principio de precaución adoptado en la OP 4.04 como guía para los proyectos que afectan recursos naturales como las zonas de pesca afectadas en este caso.	4.01	11	***Observaciones***. En los estudios realizados como parte de la preparación del proyecto (véase el punto 1) se concluyó que el impacto del emisario propuesto en los hábitats naturales y en la pesca sería insignificante. La Administración concluye que estos trabajos siguen el criterio cautelar mencionado en la OP 4.04 y que cumplen esa norma. Como se señaló en el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 9, y en la EA (páginas. 63 a 66), los estudios submarinos en la ubicación del emisario muestran que la zona presenta escasa actividad béntica y que sus recursos biológicos son prácticamente inexistentes. Esta situación, junto con el bajo contenido de materiales tóxicos y metales pesados en la descarga del efluente, impide que haya un peligro de asimilación biológica en la ubicación del emisario. También cabe señalar que en el análisis de alternativas se consideró la posibilidad de utilizar emisarios de menor longitud, que se rechazó debido a la proximidad de ecosistemas de arrecifes de coral. Además, la calidad del agua frente a la costa de las tres comunidades ya está degradada por el río Magdalena (que es el mayor río de Colombia), como se describe detalladamente en el párrafo 36 del cuerpo del texto. La descarga de efluente sometido a tratamiento preliminar, teniendo en cuenta la dilución inicial, presentará una concentración del total de sólidos en suspensión mucho más baja (1 mg/l o inferior) que la que presenta el mar en el punto de descarga, por lo que no tendrá ningún efecto negativo en ese hábitat. Los modelos de dispersión (véase el punto 3 de la presente matriz) han confirmado que la descarga del emisario no tendrá ningún efecto en las playas. Además, el proyecto incluyó, en su Componente G, actividades para la restauración y el establecimiento de una zona protegida alrededor de la Ciénaga de la Virgen, contribuyendo así a la protección de los hábitats naturales y de ecosistemas delicados. Por último, como se ha indicado en el punto 7, el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia ha reconocido que las aguas en el punto de descarga del emisario son de clase II. (Véanse los Anexos 8 y 9.) Las aguas de clase II, por influencia de factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos o de otro tipo, son menos sensibles a los efectos de la descarga de aguas residuales domésticas.
	Manejo de recursos hídricos			
11.	El Banco ha infringido [la OP 4.07, relativa al manejo de recursos hídricos] ... al prestar apoyo a un proyecto de recursos hídricos que causará la degradación de un hábitat marino crítico y que no es ambientalmente sostenible, socialmente equitativo ni económicamente viable.	4.07	11	***Observaciones***. La Solicitud no hace referencia a una infracción específica de la OP 4.07, pero indica que el proyecto causaría la degradación del hábitat marino y pone en duda su sostenibilidad ambiental y social y su viabilidad económica. La Administración afirma que los análisis realizados en el estudio de viabilidad, la EA, la evaluación social, los modelos de dilución y el análisis financiero y económico se han hecho correctamente, son exhaustivos y contienen datos suficientes para demostrar que la eliminación del efluente a través de un emisario submarino es perfectamente sostenible desde el punto de vista técnico, económico, ambiental y social. Puede encontrarse información adicional sobre esos aspectos en los puntos correspondientes a la OD 4.01, la OP 4.04 y la OP 10.04, respectivamente (puntos 1 a 4 y 10 *supra* y 18 *infra* de la presente matriz).
	Pueblos indígenas			
12.	**Identificación**. El Banco infringió en este proyecto su directriz sobre los pueblos	4.20	20-21	***Observaciones***. La posición de la Administración es que el proyecto cumple la OD 4.20. El equipo de garantía de calidad de la región concluyó en su memorando de autorización para la evaluación inicial

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	indígenas al no identificar como indígenas las comunidades afectadas y al no velar por que se evitaran o se mitigaran suficientemente los efectos perjudiciales del proyecto en esas comunidades y por que el proyecto generara un beneficio neto para esas comunidades. Además, el Banco no debía haber aprobado el proyecto ni el préstamo sin un "plan de desarrollo de pueblos indígenas" apropiado, como se requiere en la OD 4.20 (13).			(14 de abril de 1999) que nada indicaba que algún pueblo indígena se vería afectado por las obras propuestas. Por consiguiente, no había necesidad de un plan de desarrollo de pueblos indígenas. La OD 4.20, Pueblos indígenas, define a éstos como minorías étnicas con una identidad social y cultural distinta a la de la sociedad dominante. Para facilitar la identificación de las poblaciones indígenas, la OD 4.20 define las características siguientes: - Gran apego al territorio ancestral y los recursos naturales de esas áreas; - Identificación propia, e identificación por otros, como miembro de un grupo cultural distinto; - Una lengua indígena, comúnmente diferente a la lengua nacional; - Presencia de instituciones sociales y políticas consuetudinarias, y - Producción principalmente orientada hacia la subsistencia. Los resultados de la evaluación social indican que si bien las comunidades de la Zona Norte —La Boquilla, Manzanillo, Arroyo de Piedra y Punta Canoa— son efectivamente comunidades bien establecidas con fuertes vínculos familiares y tradiciones, no cumplen los criterios de la OD 4.20 con respecto al territorio ancestral, la identificación propia, la lengua indígena o la presencia de instituciones sociales y políticas consuetudinarias. Con respecto a la cuestión de la producción orientada a la subsistencia, la construcción a mediados del decenio de 1980 de la carretera Cartagena-Barranquilla (Troncal del Caribe) tuvo un impacto considerable en las comunidades de la Zona Norte al estimular el crecimiento urbano, así como los cambios en el uso de la tierra. Las actividades tradicionales, como la pesca, aunque siguen siendo significativas, han visto disminuir su importancia económica con el crecimiento del turismo y otras actividades de servicios. Mientras que los métodos tradicionales de captura todavía son habituales, la pesca es una actividad orientada al mercado y estrechamente relacionada con el turismo, y no una actividad de subsistencia. Con respecto a los requisitos nacionales, el Ministro del Interior, en una carta de fecha 11 de agosto de 1998, determinó que las comunidades de que se trata no se consideraban "indígenas" con arreglo a la ley de Colombia (véase el Anexo 12). En una carta posterior (30 de julio de 1999), el Ministerio del Interior certificó, no obstante, que las comunidades se consideraban afrocolombianas en virtud de lo dispuesto en la Ley 70 (1993). (Véase el Anexo 13). La Ley 70 de Colombia (Artículo 2, numeral 5), define específicamente una "comunidad negra" como conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que poseen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres dentro de la relación campo-poblado, que revelan y conservan conciencia e identidad que las distinguen de otros grupos étnicos. La Ley 70 se ocupa específicamente de las comunidades afrocolombianas; su definición de territorio, cultura y medios de producción es más genérica que la de la OD 4.20, y no hace referencia a una lengua indígena ni a formas consuetudinarias de autogobierno. Dado que las comunidades de la Zona Norte no estaban incluidas en el registro oficial de comunidades afrocolombianas, ACUACAR solicitó una decisión oficial del Ministerio del Interior. Por conducto de su comisión encargada de las "negritudes", el Ministerio del Interior designó a la Fundación Jorge Ardel para que llevara a cabo el estudio de certificación en el marco de las directrices establecidas en la Ley 70. La Fundación concluyó que La Boquilla, Manzanillo, Arroyo de Piedra y Punta Canoa eran comunidades de ascendencia afrocolombiana. En conclusión, la Administración sostiene que el Banco determinó

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				correctamente que la OD 4.20 no era aplicable. También se siguió la ley colombiana velando por que se realizaran el análisis y las consultas necesarios en virtud de la Ley 70 e incorporando los resultados de las consultas en el diseño del proyecto. Con todo, el proyecto aplicó los requisitos de la Ley 70 con respecto a la consulta (véase el punto 13). El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario del proyecto (véase el punto 9) comprende actividades que asegurarán que esas comunidades se beneficien del proyecto y participen en él.
13.	**Consulta realizada en el marco de la OD 4.20**. En la evaluación inicial se afirma que durante la preparación de la EA se celebraron reuniones de consulta con el público en Punta Canoa y otras aldeas, que "se tomó nota de las inquietudes de la comunidad" ... y que las comunidades aceptaron las molestias de la construcción ... Parece que, efectivamente, ACUACAR celebró dos audiencias públicas o reuniones en Punta Canoa en 1998. Sin embargo, en esas reuniones no se tuvieron en cuenta suficientemente las preocupaciones del público. Lo que cuentan los residentes, por lo menos sobre dos de esas reuniones, indica que el organismo de ejecución, ACUACAR, no les informó verazmente de los efectos potenciales del emisario e incluso recurrió a engaños para dar a entender que había en la aldea un apoyo al proyecto mayor que el existente en realidad.	4.20	22-23	***Observaciones***. Como se ha descrito en el punto 12, la Administración concluyó que la OD 4.20 no era aplicable a este proyecto. Sin embargo, la Administración manifiesta que se llevaron a cabo consultas amplias en el marco del proyecto, como se ha indicado en el punto 8. Puesto que no se había identificado ninguna población indígena en la zona del proyecto, con arreglo a la definición de la OD 4.20, no se requerían consultas para cumplir dicha directriz. Sin embargo, las consultas se realizaron como parte del proceso de evaluación social y del debate de la preparación y los resultados del programa de mitigación de los efectos sociales y desarrollo comunitario. Además, una vez que el Ministro del Interior hubo emitido su decisión oficial (11 de agosto de 1998) sobre la aplicación de la Ley 70 de Colombia a Manzanillo, Arroyo de Piedra, La Boquilla y Punta Canoa, se llevaron a cabo las consultas obligatorias en el marco de un proceso definido en el Decreto 1320 como "consulta previa" en cumplimiento de este mandato. Como se ha indicado en el punto 12, la Fundación Jorge Ardel se encargó de este proceso de consulta, consistente en: i) la selección de representantes de la comunidad; ii) reuniones con la comunidad, y iii) reunión en una asamblea general. La comisión regional sobre las negritudes se ocupó de supervisar este proceso de consulta, que tuvo lugar entre el 9 y el 30 de marzo de 1999. Las principales inquietudes expresadas en este proceso de consulta fueron las siguientes: i) el impacto del proyecto en la pesca y, por consiguiente, en el empleo; ii) la necesidad de fortalecer las organizaciones comunitarias; iii) la necesidad de ampliar el proceso de consulta durante la fase de aplicación para continuar suministrando información con miras a atender las preocupaciones de la comunidad. Esas preocupaciones se reflejaron en el diseño del proyecto. El componente ambiental y social apoya —entre otras actividades— la promoción de la integración de grupos de base comunitaria, en particular para desarrollar actividades de generación de ingresos, construir centros comunitarios y emprender una campaña de comunicaciones para mantener a la población de Cartagena informada de los progresos del proyecto (véase el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 10).
14.	**Beneficios**. En la evaluación inicial del proyecto y en la EA apenas se mencionan el carácter y la ubicación de las actividades pesqueras de Punta Canoa y las aldeas vecinas. Si los administradores del proyecto del Banco y otras entidades hubieran reconocido de manera apropiada a las comunidades como indígenas habrían tenido ... que considerar más atentamente si el proyecto podría beneficiar a esas comunidades y de qué	4.20	23	***Observaciones***. Las comunidades de Punta Canoa, Manzanillo y Arroyo de Piedra, como se ha indicado en el punto 12, no se consideran poblaciones indígenas en virtud de la OD 4.20 ni del derecho colombiano, por lo que los procedimientos de la directriz operacional no son aplicables. La zona aledaña al emisario tiene poca vida marina (véase el punto 10) y los modelos de dilución elaborados (véase el punto 13) han demostrado que no habrá efectos en las zonas cercanas a la costa ni en las playas. Por tanto, la activi dad pesquera, en la medida en que pueda producirse en esas zonas, no se vería afectada. La evaluación social también demuestra que las comunidades no sufrirán efectos adversos a causa del emisario propuesto, y el Convenio de Préstamo garantiza que esas poblaciones obtendrán beneficios específicos del proyecto. (Véase el punto 9.) Esas acciones

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	manera. La compensación que representa el abastecimiento de agua potable y otras mejoras simbólicas de la infraestructura ofrecidas por ACUACAR ciertamente no cumplen la norma relativa a los beneficios de la OD 4.20 (2), especialmente cuando se comparan con los grandes daños de largo plazo que probablemente causará el proyecto a esas comunidades. Los residentes de Punta Canoa manifestaron claramente esta opinión a ACUACAR al pedir a la compañía de abastecimiento de agua que firmara un documento en que se afirmaba que la aceptación del agua potable por la aldea no significaba que se aprobara el emisario submarino.			constituyen una respuesta a las condiciones específicas de las comunidades de la Zona Norte a fin de asegurar que se beneficien plenamente del proyecto.
	Gestión financiera			
15.	**Riesgo de incumplimiento de las obligaciones del préstamo**. [Un] factor de perjuicio es la posibilidad de que la inestabilidad fiscal del prestatario, combinada con el incremento previsto del costo total del proyecto del emisario, tenga como resultado un incumplimiento de las obligaciones de pago del préstamo. Las dificultades fiscales de la municipalidad y la presión cada vez mayor sobre los recursos indican que existe un elevado riesgo de impago de las obligaciones del actual préstamo del Banco y/o de préstamos adicionales necesarios para cubrir la prevista modificación retroactiva del sistema de emisario. Dicho incumplimiento generaría una obligación del gobierno nacional como garante del préstamo, pero es indudable	10.02	7-8	***Observaciones***. Aunque la OP 10.02 no incluye un análisis financiero como el que se menciona en la Solicitud, la Administración concluye no obstante que la labor realizada en la preparación y supervisión del proyecto es acorde con las buenas prácticas de análisis financiero. Esta labor requirió una evaluación financiera del distrito de Cartagena y de ACUACAR, la estructura financiera de la operación, el examen permanente de la actuación financiera de ACUACAR y del distrito, así como la gestión financiera del proyecto. Por estos motivos, sumados a los buenos resultados obtenidos con la estructura financiera del proyecto hasta la fecha, la Administración considera que el riesgo de que el distrito de Cartagena incumpla sus obligaciones de servicio de la deuda del proyecto es pequeño. En particular, durante la preparación del proyecto el nivel de compromisos del distrito y el monto global del préstamo inicial se redujeron de US$129 millones y US$117 millones a US$100 millones y US$85 millones, respectivamente, después de efectuar un análisis detallado de la capacidad financiera del distrito y de ACUACAR. Las hipótesis y los resultados del análisis se debatieron ampliamente con el distrito, el Gobierno y ACUACAR, y las partes convinieron en la viabilidad y el nivel de riesgo de la estructura financiera revisada. Se definieron tres fuentes de ingresos del distrito para el proyecto y el reembolso del préstamo, a saber: i) el Impuesto Predial Unificado (IPU) - el 18% del impuesto sobre la propiedad recaudado[7]; ii) los Ingresos Corrientes de la Nación (ICN) - el 20% de los ingresos transferidos por el Estado a Cartagena en el marco de la Ley 715, y iii) el Fondo de Regalía - el 5% de las regalías sobre el petróleo transferidas por el Estado a Cartagena, incrementadas más adelante al 10% para cubrir los riesgos. Se crearon dos fondos fiduciarios separados en

[7] En la nota 5 de la página 7 de la Solicitud se afirma que "El Convenio de Préstamo exige que la municipalidad recaude impuestos sobre la propiedad para ayudar a pagar el préstamo". La administración desea aclarar que, como se ha señalado, el préstamo requiere que el distrito dedique una parte de determinados ingresos fiscales a las inversiones del proyecto y al reembolso del préstamo. No requiere un aumento de las tasas impositivas.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	que sus efectos se sentirían especialmente a nivel local, porque situarían a la municipalidad en un ciclo de reestructuración que prolongaría la carga de los préstamos mucho más de lo previsto, desviaría recursos de otros proyectos sociales y perjudicaría de manera general a una economía local que ya es frágil. Además, el incumplimiento de las obligaciones de pago de este préstamo o de un préstamo conexo desprestigiarían a la municipalidad ante otros inversionistas y le impedirían obtener financiamiento para los proyectos municipales en años venideros.			instituciones fiduciarias privadas para supervisar esos recursos identificados. El distrito también tenía la obligación de: i) obtener un superávit operacional a fin de reducir su deuda pendiente de Col$12.000 millones a cero antes de 1999, y ii) mantener a un nivel mínimo otras inversiones en infraestructuras. Esas medidas no fueron objeto de un seguimiento por las Administraciones después de la firma del préstamo. Para el año 2000, la deuda pendiente del distrito había aumentado a Col$60.000 millones, con el consiguiente menoscabo de la capacidad del distrito para sufragar sus gastos de funcionamiento. Esos resultados fueron comunicados en los dos primeros exámenes anuales de las finanzas del distrito realizados por el Banco como parte de la supervisión del proyecto. Para afrontar esos problemas, la siguiente Administración del distrito aplicó una estricta disciplina fiscal. Al mismo tiempo, la Ley 617, aprobada en octubre de 2000, impuso nuevos mecanismos para garantizar una correcta gestión fiscal por parte de las municipalidades de Colombia, que incluía graves multas y sanciones a los funcionarios responsables de las cuentas públicas y la intervención por el gobierno federal, según fuera necesario. El distrito obtuvo una línea de crédito garantizada por el Gobierno. A cambio, éste impuso restricciones a los gastos de inversión y a los gastos corrientes de funcionamiento del distrito, con la condición de que se obtuviera un superávit operacional y de que la deuda pendiente de los años anteriores se enjugara en el plazo de dos años. Cada seis meses el distrito debe revisar con el Gobierno su plan de acción financiero, sus medidas de ajuste y sus mecanismos, mientras que cada mes se efectúa un examen menos detallado. En los dos últimos años se ha demostrado que los mecanismos financieros del préstamo son robustos, y el distrito ha reducido su deuda de caja de Col$62.000 millones a casi cero a fines de 2003, mientras que todos los recursos identificados para su inversión en el proyecto y el reembolso del préstamo se han transferido a los fondos fiduciarios. Sobre la base de la estructura financiera del proyecto y de la experiencia de los últimos años, la Administración considera que el riesgo de impago por parte del prestatario y el perjuicio correspondiente para Cartagena y sus habitantes a causa de dicho incumplimiento es mínimo.
16.	**Capacidad de gestión y costo del proyecto**. Dado que la municipalidad de Cartagena ha sufrido durante decenios los efectos de la mala administración financiera y de la corrupción y sólo en fechas recientes, y muy lentamente, ha comenzado a procurar poner en orden sus finanzas, no está claro que actualmente esté preparada para asumir una deuda de US$85 millones del Banco Mundial, especialmente teniendo en cuenta que es probable que el costo real del sistema del emisario sea muy superior debido a las incertidumbres ambientales y de otro tipo que se han mencionado.	10.02	7, 26	***Observaciones***. La Administración considera que la labor realizada de preparación y supervisión del proyecto es sólida, tal como se ha señalado en el punto 15. Ello incluye la evaluación financiera del distrito de Cartagena y de ACUACAR, la estructura financiera de la operación y el examen permanente de la actuación financiera de ACUACAR y del distrito, así como de la gestión financiera del proyecto. El Banco examinó estas cuestiones durante la preparación del proyecto y considera que el distrito cuenta con la capacidad apropiada por lo que respecta al proyecto. El análisis financiero realizado por consultores y funcionarios del Banco durante la preparación del proyecto incluía análisis de sensibilidad y de riesgo para medir los efectos de los cambios en determinadas variables (los gastos de inversión del proyecto, así como el mejoramiento de la tasa de recaudación de impuestos sobre la propiedad, los gastos administrativos y la devaluación del tipo de cambio) sobre los principales indicadores financieros del distrito (déficit/superávit financiero durante la aplicación del proyecto, capacidad de pago del servicio de la deuda durante la vigencia del préstamo, fondos identificados/servicio de la deuda, intereses/superávit operacional y saldo de la deuda/ingresos corrientes). El análisis indicó que el plan financiero es sólido y que existe una probabilidad de cerca del 80% de que no habrá un déficit financiero por lo que respecta a la provisión de

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	No está claro que el Banco haya considerado adecuadamente ... las incertidumbres acerca de la capacidad de Cartagena para administrar de forma responsable los fondos públicos y las asociaciones con empresas privadas como AGBAR o para asumir el importante préstamo y el compromiso de capital a largo plazo que representa el proyecto del emisario. Al parecer este compromiso incluye ahora, por ejemplo, la necesidad de financiar, en los próximos 10 años, la construcción de una planta de tratamiento primario para las aguas residuales de Cartagena por valor de US$50 millones a fin de cumplir las condiciones de la licencia ambiental concedida a ACUACAR para el sistema del emisario.			fondos de contrapartida o al servicio de la deuda (véanse las páginas 65 a 68 del documento de evaluación inicial del proyecto). En cuanto a la posibilidad de que los costos sean superiores a los previstos, las estimaciones de los costos del proyecto fueron preparadas por Hazen & Sawyer como parte del estudio de viabilidad por lo que respecta a la eliminación de aguas residuales, y por ACUACAR para todas las demás obras del proyecto. Hasta la fecha, los costos del proyecto han sido inferiores a lo estimado. Si bien es posible que el sistema del emisario entrañe costos superiores a los previstos, no hay nada que indique que esta situación sea más probable que la contraria, como ha sucedido con otros componentes del proyecto. Los procesos de licitación conexos tan sólo han empezado a ponerse en marcha. Con respecto a la construcción de la planta de tratamiento, que con arreglo a las condiciones de la licencia ambiental deberá emprenderse en un plazo de 10 años, la Administración señala que la ejecución del proyecto se ha dividido en varias fases, como suele hacerse en el caso de grandes proyectos de infraestructuras urbanas. La estructura financiera apropiada para esa inversión todavía no se ha formulado, y dependerá de la capacidad de endeudamiento del distrito de Cartagena, así como de las contribuciones financieras de otras partes (por ejemplo, ACUACAR, el gobierno nacional y otros).
17.	**Estados financieros y contabilidad**. [El] Banco ha infringido las normas de gestión financiera de la OP 10.02 al aceptar del prestatario, la municipalidad, estados financieros y contables inexactos.	10.02	25-26	***Observaciones***. La Administración opina que el proyecto cumple las condiciones relativas a la gestión financiera del Convenio de Préstamo y del Convenio sobre el Proyecto. Tal como requiere la OP 10.02, el Convenio sobre el Proyecto exige que se preparen y presenten estados financieros comprobados del organismo de ejecución (ACUACAR) y del proyecto. Además, el Convenio de Préstamo requiere que el prestatario garantice que las auditorías pertinentes justificativas de los retiros de fondos del préstamo que se efectúen de conformidad con informes de la Administración del proyecto se realizarán siguiendo normas aceptables por el Banco. De conformidad con la OP 10.02, el Banco ha solicitado que los estados financieros comprobados tanto de ACUACAR como del proyecto se presenten al Banco anualmente (véase el Artículo IV, Sección 4.01, del Convenio sobre el Proyecto), y ACUACAR ha establecido sistemas de gestión financiera para asegurar el suministro de información exacta y oportuna sobre los recursos y los gastos del proyecto. Esto se pone de manifiesto en las auditorías anuales de los estados financieros de ACUACAR y de las cuentas del proyecto, que siempre han obtenido la calificación "sin reservas"[8] por parte de auditores independientes, en los informes de la administración del proyecto presentados trimestralmente por ACUACAR y examinados por el Banco, que se someten a comprobación como parte de la auditoría general del proyecto, y por último en las conclusiones de cinco misiones de supervisión enviadas por el Banco a Cartagena, que examinaron la gestión financiera del proyecto. En algunos informes de auditoría faltaba información solicitada específicamente por el Banco, o bien se han señalado en ellos deficiencias de control interno de poca importancia. Estas cuestiones se han abordado como parte de la supervisión de la gestión financiera por el Banco y se han resuelto con éxito. Los informes trimestrales de la administración del proyecto constituyen la base para los desembolsos del préstamo. Esos

[8] En el uso contable habitual, el término inglés "unqualified" es equivalente a "without reserve" ("sin reservas").

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				informes requieren una información detallada y exhaustiva sobre los procesos financieros, físicos y de adquisiciones, y ACUACAR tiene un historial excelente por lo que respecta a su preparación. En realidad, aunque esos informes han sido sustituidos por informes de supervisión financiera, que son más simples y flexibles, ACUACAR y el Banco han acordado seguir utilizando los informes de la administración del proyecto, que son más detallados. Al igual que con los informes de auditoría, todas las cuestiones planteadas han recibido una respuesta satisfactoria en las misiones de supervisión. Además, ACUACAR ha sido muy prudente al solicitar desembolsos del Banco, a fin de reducir al mínimo los gastos del préstamo, y en la práctica el proyecto se ha ejecutado hasta la fecha con una proporción de fondos de contrapartida mayor que la prevista originalmente (y, por consiguiente, con una menor proporción de fondos del préstamo). En resumen, el proyecto está al día y cumple los requisitos de mantenimiento de los sistemas de gestión financiera, presentación de informes de la administración del proyecto y auditoría. Por consiguiente, la Administración concluye que el proyecto cumple la OP 10.02.
	Evaluación económica			
18.	**Evaluación económica**. [El] Banco infringió la OP 10.04 al no efectuar un escrutinio apropiado y eficaz de la inversión económica y las evaluaciones del riesgo ambiental del emisario y las soluciones de saneamiento alternativas. ... En mayo y junio de 2001, el contralor de Cartagena, Simón Herrara, comunicó al alcalde Carlos Díaz y al público que una auditoría de ACUACAR y una evaluación del proyecto del emisario ponían de manifiesto varias lagunas inquietantes en los estudios de viabilidad que constituían la base económica y ambiental del proyecto del emisario. En el informe del Contralor se concluía que el proyecto, tal como estaba diseñado, no era una inversión apropiada para la municipalidad y se recomendaba que se volvieran a examinar las soluciones alternativas para los problemas de saneamiento de la ciudad, especialmente las que contemplaban la reutilización del agua.	10.04	29-30	***Observaciones***. La Administración considera que el análisis económico exhaustivo llevado a cabo durante la preparación del proyecto se ajusta a la OP 10.04. (El riesgo ambiental se trata en puntos anteriores.) Ello incluía el análisis de eficiencia en función del costo que figuraba en el estudio de viabilidad y el posterior análisis de costos y beneficios realizado por el equipo del Banco y por consultores. Como parte del estudio de viabilidad realizado por Hazen & Sawyer —una empresa con larga experiencia en muchos países sobre estas cuestiones— se analizaron seis alternativas de eliminación de aguas residuales en que se combinaban diferentes niveles de tratamiento y ubicaciones de eliminación final sobre la base de la eficiencia en función de los costos (entre otros criterios, que incluían criterios técnicos, ambientales y sociales, como se indica en el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 9). El estudio comprendía un detallado análisis de la eficiencia en función de los costos de cada alternativa, teniendo en cuenta los gastos de inversión, el tiempo de inversión y el funcionamiento y mantenimiento. El análisis permitió concluir que, a valores netos actuales, el costo del emisario era inferior en aproximadamente US$35 millones a la alternativa siguiente, la aplicación en la tierra, y en US$60 millones a las lagunas. La alternativa menos costosa —el emisario submarino— se siguió analizando para determinar la ubicación óptima, basándose en criterios económicos y ambientales. Sobre la base de la mejor solución identificada para la eliminación de aguas residuales en el estudio de viabilidad y el diseño propuesto para los otros componentes del proyecto, la empresa de consultores, Soluciones Integrales, y el personal del Banco realizaron nuevos análisis económicos y financieros durante el período de preparación del proyecto, a fin de mejorar el diseño de éste y eliminar las inversiones cuya tasa de rentabilidad estimada sería negativa (véase el documento de evaluación inicial del proyecto, Anexo 4, Resumen del análisis de costos y beneficios). Este análisis incluía una explicación de los beneficios no monetarios, examinaba el proyecto desde el punto de vista financiero, económico y distributivo, evaluaba los efectos en la pobreza y las externalidades e incluía un análisis de sensibilidad y del riesgo. En la evaluación se estimó el impacto fiscal neto y se determinó que el costo del proyecto para el distrito de Cartagena sería significativo

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				debido a los considerables pagos del servicio de la deuda en el futuro. Se llevó a cabo un análisis del riesgo y los subproyectos con beneficios negativos fueron descartados o volvieron a formularse para mejorar el diseño del proyecto y aumentar tanto los beneficios económicos netos como la sostenibilidad. Con respecto a las fuentes y la validez de los datos utilizados en el análisis económico realizado por el Banco, ACUACAR fue una fuente principal de datos, en particular para el análisis financiero, que era un análisis realizado desde el punto de vista de la empresa de servicios. Más adelante los datos de ACUACAR fueron complementados con investigaciones adicionales, que incluían: i) datos sobre los costos de inversión del estudio de viabilidad; ii) un estudio sobre la voluntad de pago encargado como parte de la preparación del proyecto, que entrañaba la reunión de datos mediante una encuesta por hogares para obtener estimaciones de la demanda independientes de las suministradas por ACUACAR, y iii) precios de cuenta que reflejaban las distorsiones de mercado, obtenidos por la empresa Soluciones Integrales. Los detalles de la financiación del proyecto fueron sometidos a debate y confirmación con el Ministerio de Hacienda. En conclusión, la Administración sostiene que el análisis de eficacia en función de los costos llevado a cabo por Hazen & Sawyer y el posterior análisis de costos y beneficios realizado por personal del Banco y por Soluciones Integrales era un análisis exhaustivo de costos y beneficios, acorde con la OP 10.04.
	Supervisión del proyecto			
19.	**Privatización**. Algunos posibles conflictos de intereses y signos de corrupción han puesto en tela de juicio la legitimidad del proyecto del emisario y de las evaluaciones económicas y ambientales en que se basa. Esas irregularidades, algunas de las cuales parecen estar arraigadas en actuaciones del Banco que se remontan a la creación en 1994 de ACUACAR, el organismo de ejecución del proyecto del emisario, afectan la OP 13.05, que es la norma relativa a la supervisión de proyectos del Banco. Por ejemplo, el ingeniero de proyectos de ACUACAR encargado del proyecto del emisario había desempeñado anteriormente el cargo de director general de la empresa pública del agua de Cartagena, y después el de acalde adjunto con el alcalde Gabriel García. Como alcalde adjunto, junto con los funcionarios del Banco, promovió y logró la privatización del sistema de abastecimiento de agua. Las alianzas y circunstancias que	13.05	27	***Observaciones***. La privatización de ACUACAR no formaba parte del préstamo presente y, por consiguiente, la OD/OP 13.05 no es aplicable. Sin embargo, la Administración desearía subrayar que la reforma del marco institucional para la prestación de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento ha sido decisiva para la sostenibilidad de las inversiones y los servicios relacionados con las infraestructuras de agua y saneamiento y que los resultados del sector han mejorado desde que se creó ACUACAR. En 1993, la empresa pública del agua de Cartagena se encontraba en una situación caótica, el nivel de servicios prestados era inaceptable y el Alcalde pidió al Banco asesoramiento sobre las opciones de reforma institucional de la empresa. En el marco del diálogo sectorial, el Banco aconsejó la incorporación de un operador privado que gestionara y prestara los servicios de agua y saneamiento y brindó información sobre diversas alternativas. Pese a que no financió el proceso de incorporación del operador privado ni intervino en la selección del modelo institucional o del proceso de licitación conexo, el Banco debatió las opciones de reforma del sector con el gobierno nacional y el distrito de Cartagena, aportó un marco para el examen de diferentes opciones de participación del sector privado, prestó asistencia técnica en el contexto del diálogo sectorial y actuó como catalizador para acelerar el proceso de reforma. La Administración considera que ACUACAR es una de las empresas de servicios que ha registrado mejores resultados en todo el ámbito de América Latina. Comparado con el nivel de servicio de cualquier otra ciudad de Colombia (con excepción de Barranquilla, que atravesó un proceso similar al de Cartagena), los resultados de Cartagena han sido un verdadero éxito. Este éxito queda demostrado en los indicadores de rendimiento que se presentan en el Cuadro 1 del cuerpo del texto.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	rodean la privatización no confirman el éxito que, según el Banco, ha caracterizado la transferencia limpia de recursos públicos a la gestión privada.			
20.	**ACUACAR**. En la actualidad ACUACAR funciona prácticamente sin ninguna supervisión externa en cuanto a su control sobre: el diseño y la ejecución del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad, cuyo principal componente es ahora el proyecto de emisario; la evaluación de ofertas de licitación y la concesión de contratos, y la administración de las finanzas del proyecto. En la evaluación inicial del proyecto se explica, por ejemplo, que ACUACAR ha sido la fuente principal de todos los datos del proyecto, incluidos "datos relativos a la oferta y la demanda del mercado, detalles del proyecto, datos globales sobre costos e inversiones, detalles financieros del proyecto, rentabilidad prevista y distorsiones del mercado".	13.05	27-28	***Observaciones***. Las disposiciones relativas a las tareas de ejecución del proyecto son acordes con la práctica habitual del Banco y con la OD/OP 13.05. ACUACAR es el organismo de ejecución del proyecto financiado en el marco del préstamo del Banco, de conformidad con lo dispuesto en el Convenio sobre el Proyecto. ACUACAR ejecuta los procesos de adquisición, firma contratos y administra los recursos del proyecto como parte de las responsabilidades habituales de un organismo de ejecución. Cumple estrictamente las disposiciones del Convenio sobre el Proyecto y un procedimiento de no objeción por parte del Banco es un requisito para prácticamente todas las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto. El Banco supervisa estrechamente la actuación de ACUACAR. ACUACAR está sujeta al marco normativo nacional común a todas las empresas de abastecimiento de agua de Colombia, que incluye la Comisión Reguladora de Agua, con respecto a las cuestiones relacionadas con las tarifas, y la Superintendencia de Servicios Públicos, con respecto a su desempeño. El Presidente de ACUACAR es el alcalde de Cartagena, una disposición que también ofrece otra medida de supervisión. ACUACAR y el distrito han firmado un contrato de operación y el distrito ha contratado a un experto independiente encargado de examinar la actuación de ACUACAR por lo que respecta al cumplimiento de las obligaciones del contrato. Por último, la supervisión de ACUACAR está reforzada también por la divulgación de información al público general por los conductos siguientes: i) los estados financieros comprobados de ACUACAR y los informes anuales se exponen en la Cámara de Comercio de Cartagena; ii) los estados financieros comprobados, los estados financieros semestrales (no comprobados) y los informes trimestrales de la administración del proyecto están archivados en el distrito y el público puede consultarlos previa solicitud; iii) todos los datos del sistema de información se suministran anualmente a la Superintendencia de Servicios Públicos, y a continuación se resumen en los informes públicos de la Superintendencia. En relación con la utilización de los datos de ACUACAR para la preparación del proyecto, los datos de ACUACAR fueron complementados con investigaciones adicionales, como se describe en la respuesta al punto 18. Dado que ACUACAR cumple las tareas habituales de un organismo de ejecución de proyectos bajo la supervisión del Banco, la Administración concluye que el Banco actúa de conformidad con la OD/OP 13.05 en esta cuestión. Además, el desempeño de ACUACAR es objeto de supervisión y regulación por las entidades reguladoras del sector de Colombia y del distrito, como se ha señalado.
21.	**Conflictos de intereses (especialista en medio ambiente).** El Banco tampoco ha dado respuesta apropiada a los posibles conflictos de intereses entre funcionarios del Banco y ACUACAR y el organismo local de concesión de licencias ambientales, como se señala a continuación. Primero ... el especialista	13.05	27-28	***Observaciones***. La Administración no ha encontrado pruebas de un conflicto de intereses que afecte al especialista en medio ambiente que había formado parte del equipo de proyecto del Banco y, por consiguiente, opina que el Banco cumple la OD/OP 13.05. La persona que actuó como especialista en medio ambiente durante la preparación del proyecto no es de Cartagena, pero sí que tiene familiares que viven allí. Se pidió a ese especialista en medio ambiente que trabajara en el proyecto a causa de su experiencia en la ordenación ambiental de proyectos de infraestructura y de su conocimiento de Cartagena. El especialista en medio ambiente no intervino en modo alguno en ninguna decisión sobre las adquisiciones relacionadas con el proyecto.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	superior en medio ambiente del Banco Mundial ... es pariente de ... un administrador de ACUACAR, el organismo de ejecución. Dos documentos que hemos obtenido indican que, a pesar de que haya desmentido este hecho el [especialista en medio ambiente ... el administrador] trabajó en aspectos del proyecto de emisario submarino de Cartagena, incluidas las actividades de consulta con la comunidad de ACUACAR ... [El especialista en medio ambiente] ... también es primo de ... la directora del organismo local de concesión de licencias de medio ambiente, CARDIQUE. Obviamente, estas relaciones podrían llevar a una promoción indebida del proyecto de emisario.			Un pariente lejano del especialista en medio ambiente (un primo segundo de su padre) es empleado de ACUACAR. Aunque este familiar hizo una exposición general sobre las actividades de ACUACAR relacionadas con el proyecto, nunca intervino en la ejecución de éste ni estuvo directamente en contacto con el Banco en relación con cuestiones de ejecución del proyecto. Otro pariente lejano del especialista en medio ambiente (la hija de un primo de su madre) era Directora de CARDIQUE cuando se presentó la solicitud de licencia ambiental para el emisario submarino. Sin embargo, la solicitud estuvo sometida a examen por CARDIQUE durante varios años, período en el cual la Directora abandonó CARDIQUE y fue sustituida por otra persona. La licencia ambiental no se concedió durante su mandato, sino después de que hubiera sido sustituida. Pese a la inexistencia de cualquier vínculo entre los parientes lejanos del especialista en medio ambiente y el proyecto, y a fin de disipar cualquier percepción de conflicto de intereses, el especialista en medio ambiente fue sustituido en el equipo del proyecto en 2001.
22.	**Conflicto de intereses (jefe de proyecto).** El jefe del proyecto del emisario por parte del Banco ... se reunió con funcionarios de CARDIQUE en la época en que CARDIQUE estaba estudiando la solicitud de licencia ambiental para el emisario y ofreció a CARDIQUE apoyo financiero para otros proyectos. Poco después de esa reunión, CARDIQUE aprobó la licencia.	13.05	28	***Observaciones***. La Administración considera que el Banco cumple la OD/OP 13.05 sobre supervisión en relación con esta queja. El jefe del proyecto celebraba reuniones periódicas con CARDIQUE como parte de sus actividades de preparación y supervisión del proyecto. Una supervisión apropiada requiere que el jefe del proyecto evalúe el progreso de las actividades financiadas por el Banco en el marco del proyecto. Ello incluye todos los aspectos relacionados con la ejecución de actividades financiadas por el proyecto: procesos de obtención de permisos y de consulta, así como la licitación de las obras y la construcción de infraestructuras. Transcurrieron aproximadamente cuatro años entre la fecha de presentación de la solicitud de licencia ambiental para el emisario y su aprobación. En ese período, el jefe del proyecto se reunió con personal de CARDIQUE para tratar el proyecto y la licencia conexa como parte de las misiones ordinarias de supervisión. La Administración no considera que esto represente un conflicto de intereses; al contrario, considera que es una buena práctica de supervisión de proyectos. Si bien CARDIQUE recibió apoyo financiero por conducto del proyecto, el jefe del proyecto afirma que jamás se ofreció apoyo financiero a cambio de la aprobación de las licencias, y la Administración no ha encontrado pruebas que sustenten esa afirmación. En realidad, el apoyo del Banco al fortalecimiento institucional de CARDIQUE estaba previsto tanto en el documento de evaluación inicial como en el Convenio de Préstamo y, por consiguiente, CARDIQUE ha participado en actividades de capacitación financiadas por el préstamo. CARDIQUE no recibe ningún apoyo del Banco aparte de las actividades especificadas en el documento de evaluación inicial. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la conclusión de la Administración es que los contactos del jefe del proyecto con CARDIQUE y el apoyo del proyecto a actividades de capacitación para CARDIQUE son acordes con la OD/OP 13.05.
23.	**Pactos de integridad**. El Banco ha infringido también la OP 13.05 al no cumplir una promesa de su jefe de	13.05	28-29	***Observaciones***. La Administración considera que, con respecto a esta reclamación, el Banco cumple la OD/OP 13.05, relativa a la supervisión, así como la OD/OP 11.00, relativa a las adquisiciones. Las normas que rigen las adquisiciones están establecidas claramente en

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	proyecto de exigir que el prestatario y ACUACAR promovieran o aplicaran pactos de integridad con los licitadores respecto de los contratos otorgados en el marco del proyecto de emisario. El Banco transfirió la responsabilidad de mejorar las políticas de licitación de Cartagena al capítulo colombiano de Transparencia Internacional (TICOL). Las solicitudes de TICOL a ACUACAR y al Alcalde de Cartagena para que consideraran la posibilidad de hacer que los pactos de integridad fueran un requisito para la licitación pública se han topado con oposición.			las directrices sobre adquisiciones del Banco y en los convenios relativos al proyecto. Como parte de su lucha contra la corrupción, la Vicepresidencia de la República de Colombia pidió que el Banco aceptara la intervención de Transparencia Internacional para Colombia (TICOL) a fin de apoyar los procesos de adquisiciones emprendidos por el proyecto. El Banco consideró que la participación de TICOL era un elemento positivo de los esfuerzos en curso del Gobierno de Colombia para luchar contra la corrupción y no expresó objeción alguna a la utilización de recursos del préstamo para financiar esta actividad. Sin embargo, el Banco aceptó solamente financiar los servicios de TICOL al proyecto; ni el jefe del proyecto ni el Banco prometieron promover pactos de integridad ni cualquier otra metodología utilizada por TICOL. Tampoco era necesario utilizar metodologías (como los pactos) que no se requieren en las normas sobre las adquisiciones del proyecto ya incluidas en el programa de adquisiciones negociado del Convenio sobre el Proyecto, que se basa en las directrices sobre adquisiciones del Banco.
24.	**Respuesta a las organizaciones no gubernamentales**. La evidente falta de disposición de que dio muestras el jefe del proyecto ... para tratar de esta y de otras inquietudes planteadas por la Corporación Cartagena Honesta (CCH) y otros grupos comunitarios de vigilancia ha sido especialmente preocupante. Varias solicitudes de CCH y otras organizaciones no gubernamentales para que se celebrara una reunión de la comunidad con el jefe del proyecto fueron desatendidas o rechazadas. Incluso frente a una situación de clara insatisfacción pública con el proyecto y de confusión al respecto después de su aprobación en 1999, [el jefe del proyecto] evitó deliberadamente el contacto con el público y se reunió exclusivamente con representantes de ACUACAR y de la municipalidad ... [El jefe del proyecto] se reunió con un grupo escogido de ciudadanos sólo después de que el Departamento de Integridad Institucional del Banco Mundial iniciara una investigación en 2001. Incluso entonces, sin embargo, ante las inquietudes expresadas por la	13.05	29	***Observaciones***. La Administración considera que el proceso exhaustivo de consultas que se llevó a cabo durante la preparación del proyecto y que continuó durante la supervisión sigue las prácticas recomendadas para los proyectos del Banco y cumple la OD/OP 13.05. Entre 1998 y 2003, el jefe del proyecto celebró numerosas reuniones con representantes de la comunidad y organizaciones no gubernamentales, y participó en talleres, seminarios y reuniones comunitarias, además del programa de difusión y consulta (véase el punto 8). Esas reuniones incluyeron debates con representantes de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo, la SIAB y representantes de la asociación de propietarios de hoteles de las cercanías del emisario submarino. En una de sus visitas a Punta Canoa, el jefe del proyecto organizó una reunión, a la que asistió, entre representantes de Punta Canoa y los directivos de ACUACAR, en las oficinas de ACUACAR en la planta de tratamiento de agua de El Bosque. Del 3 a 9 de septiembre de 2001, un grupo de 23 interesados —integrado por los representantes oficiales de Punta Canoa, Manzanillo y Arroyo de Piedra, junto con representantes de otras zonas de Cartagena, representantes de organizaciones no gubernamentales y otros funcionarios públicos— participó en una gira de estudio a Chile y Uruguay para ver el funcionamiento de emisarios similares al propuesto para Cartagena, obtener datos pertinentes sobre su funcionamiento y tratar de los problemas con las autoridades, los ciudadanos y los pescadores locales. El Banco sólo tiene constancia de una solicitud de CCH, enviada por correo electrónico, relativa a una reunión con el jefe del proyecto en Washington el 25 de mayo de 2000. En ese momento el jefe del proyecto no se encontraba en Washington y no pudo asistir. El Director Ejecutivo de CCH solicitó una reunión con el gerente del Banco a cargo de Colombia. En esa reunión, que se celebró el 19 de noviembre de 2000, se acordó que CCH transmitiría por escrito las pruebas de presuntas prácticas irregulares por parte del jefe del proyecto y cualesquiera otras quejas al gerente a cargo del país. Éste nunca recibió dicha documentación. La Administración confirma además que en ningún momento el personal del Banco, "amenazó con llevarse el dinero [del Banco] a otro lugar".

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	comunidad, el Banco respondió amenazando con llevarse su dinero a otra parte si grupos como CCH seguían demorando el proyecto de emisario con la presentación de quejas.			
25.	**Desembolsos**. El Banco también parece haber infringido su propia política de retener los desembolsos del préstamo hasta que el proyecto haya obtenido todas las licencias necesarias: autorizó desembolsos a Cartagena y ACUACAR más de un año antes de que se hubiera aprobado la licencia ambiental.	10.35	29	***Observaciones***. Los desembolsos hechos para el proyecto antes de la obtención de licencias ambientales no constituyen una infracción de la política del Banco. La Administración señala que el Banco no tiene ninguna política que requiera que todas las licencias pertinentes se hayan obtenido antes de efectuar desembolsos del préstamo. Tampoco hay en el Convenio de Préstamo del proyecto ninguna condición en este sentido. Además, la Administración señala que sólo tres de los componentes del proyecto (C, D y E) necesitaban una licencia ambiental, mientras que los desembolsos de que se trata se efectuaron para actividades relacionadas con los componentes A (ampliación del sistema de abastecimiento de agua de Cartagena) y B (ampliación del sistema de alcantarillado en la cuenca de La Ciénaga), para los cuales se recibieron autorizaciones de CARDIQUE durante la preparación del proyecto, antes de que se efectuaran los desembolsos.
	Reducción de la pobreza			
26.	**Impacto en las comunidades pobres**. El hecho de que el Banco no llevara cabo un escrutinio efectivo de [los informes del Contralor de Cartagena, la Comisión del emisario de la municipalidad y la SIAB] también afecta a la OD 4.15, relativa a la reducción de la pobreza. Aunque el propósito del proyecto es proporcionar servicios de agua y saneamiento y beneficios ambientales a algunas de las comunidades más pobres de la ciudad, el deficiente análisis de alternativas y de evaluación de riesgos no tuvo en cuenta los posibles efectos negativos para los pobres tanto dentro como fuera del distrito que obtendrá los servicios del emisario ... Es muy poco probable que el proyecto de emisario submarino sea el tipo de proyecto sostenible de alta rentabilidad que, con arreglo	4.15	31	***Observaciones***. La Administración considera que el proyecto cumple la OD 4.15 relativa a la pobreza. En la EA, el examen del Grupo de expertos y la evaluación del Gobierno de Colombia y del Banco se concluyó que el peligro de que el emisario causara daños en el medio ambiente sería mínimo. No hay nada que indique que el emisario vaya a interrumpir la actividad económica de los pescadores de Punta Canoa, Arroyo de Piedra y Manzanillo. Además, las tres aldeas obtendrán beneficios y las actividades económicas de toda la zona también deberían beneficiarse del proyecto por los motivos siguientes: i) el nuevo sistema de eliminación de aguas residuales reducirá la contaminación de las playas de Cartagena, la bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen; ii) el proyecto proporcionará agua y, con toda probabilidad, servicios de saneamiento a las tres aldeas[9]; iii) el proyecto presta apoyo al desarrollo y la organización de la comunidad, y iv) el mejoramiento del medio ambiente debido a la mejor eliminación de las aguas residuales ayudará a fomentar el turismo en la zona, lo cual creará empleos y oportunidades económicas. Tanto el diseño técnico del proyecto como el programa de supervisión asegurarán que no se vean afectados la pesca y el turismo en la Zona Norte. Es posible que haya efectos sociales resultantes del aumento del valor de la tierra y posibles presiones sobre hogares que no tienen títulos de propiedad, pero éste es un problema de menor importancia en la Zona Norte que en el sudeste de Cartagena. El programa de mitigación del impacto social y desarrollo comunitario incluye actividades para fortalecer las organizaciones comunitarias y su participación en un programa de regularización de la tierra. Para este fin se ha establecido una red de dirigentes comunitarios. El proyecto producirá beneficios en forma de reducción de la pobreza para una gran proporción de los pobres de Cartagena, con efectos

[9] Mientras que el abastecimiento de agua a la Zona Norte era una condición que figuraba en los Convenios legales del proyecto, los servicios de saneamiento no se incluyeron en él por falta de financiamiento. Sin embargo, las licitaciones efectuadas hasta la fecha para las obras y actividades del proyecto indican que probablemente habrá ahorros considerables de costos en los componentes C, D y E. Los organismos de contrapartida del proyecto se proponen utilizar esos recursos adicionales del proyecto para ampliar los servicios de alcantarillado a la Zona Norte.

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	a la OD 4.15, deberá apoyar el Banco.			negativos insignificantes. Al evaluar los efectos en la pobreza, la Administración desea destacar la importancia de considerar a los beneficiarios de toda la zona del proyecto y no únicamente de las tres comunidades mencionadas en la Solicitud. Además, en cuanto a los efectos en la salud y la pobreza, el proyecto es acorde con el enfoque establecido en la estrategia del medio ambiente para América Latina y el Caribe del Banco Mundial (http://lnweb18.worldbank.org/ESSD/envext.nsf/41By DocName/LatinAmericaandtheCaribbeanEnvironmentStrategy333KBPDF/$FILE/LACEnvStrategy2001.pdf), en que se da prioridad al acceso al agua potable y a mejorar la recolección y eliminación de aguas residuales, junto con planes futuros para el tratamiento de esas aguas. Como se señala en el documento de evaluación inicial (sección C3, página 9), el proyecto pretende generar beneficios para la salud pública, en forma de servicios de saneamiento, especialmente a las zonas pobres y marginales de la ciudad. En los barrios más pobres de la ciudad (San José de los Campanos, El Pozón, Villa Estrella, La Boquilla, Paseo Bolívar, Zona Suroccidental y Zona Suroriental, que actualmente descargan sus aguas residuales en la Ciénaga), aproximadamente 80.000 personas se beneficiarán directamente de las inversiones del proyecto en la ampliación de los servicios de alcantarillado y abastecimiento de agua. El proyecto también mejorará el nivel de vida general de la ciudad, especialmente en barrios pobres alrededor de la Ciénaga, y reducirá la contaminación urbana en toda la ciudad. Como consecuencia de la elevada tasa de inmigración hacia la ciudad de poblaciones pobres de otras partes de Colombia, el 84% de la población estable de Cartagena, es decir, 700.000 personas, tiene ingresos bajos y medios-bajos, mientras que el 31% de esas personas son extremadamente pobres. La mayoría de las inversiones efectuadas por ACUACAR utilizando los fondos del préstamo y otras fuentes de financiamiento han beneficiado a los pobres. La cobertura de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento aumentó del 88% y el 70% al 95% y el 75%, respectivamente, desde que se inició el proyecto. Antes de que termine el año 2004, la cobertura de los servicios de saneamiento habrá llegado al 95%. Estas mejoras del servicio no han ido acompañadas de incrementos de las tarifas que se cobran por el agua o el saneamiento. La expansión de los servicios a los barrios pobres beneficia a la población pobre, ya que contribuye de manera significativa a reducir los gastos familiares por concepto de agua. Los gastos mensuales por concepto de agua de la población pobre que no está conectada a la red pública de abastecimiento son entre 10 y 50 veces superiores a los de la población que está conectada a la red. Además, después de dedicar una parte considerable de sus ingresos a comprar agua, los pobres que no están conectados a la red reciben cantidades insuficientes de agua que suele estar contaminada, lo cual tiene efectos perjudiciales para su salud. Por lo que respecta al saneamiento, en los barrios pobres las aguas residuales no tratadas fluyen por las calles en canales descubiertos, incluso en muchas zonas donde ya se han instalado redes de alcantarillado, debido a que no es posible utilizar esas redes hasta que empiece a funcionar el emisario submarino. Una vez que los sistemas de alcantarillado empiecen a funcionar, el nivel de vida de los habitantes de los barrios pobres mejorará considerablemente, y también se prevé que mejoren otras infraestructuras de esos barrios. Esos beneficios no se producirán a costa de efectos negativos en el medio ambiente o en la reducción de la pobreza en las tres aldeas cercanas al lugar de ubicación del emisario, como se afirma en la Solicitud. Al contrario, sobre la base de la labor analítica hecha para el

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
				proyecto, la Administración concluye que el riesgo de que se produzcan perjuicios para el medio ambiente de las tres aldeas es mínimo, mientras que el proyecto contempla intervenciones concretas que beneficiarán claramente a esos grupos.
	Otras cuestiones			
27.	**Quejas anteriores**. En los últimos cinco años, tanto nosotros, la Corporación Cartagena Honesta, como los residentes a los que representamos hemos presentado en numerosas ocasiones a los funcionarios del Banco Mundial quejas sobre las infracciones de las normas que se han descrito. Siempre hemos comunicado y documentado exhaustivamente nuestras reclamaciones sobre irregularidades en el proyecto y actuaciones irregulares del Banco y hemos solicitado que éste asegure una gestión más transparente y responsable de los recursos financieros y ambientales de Cartagena ... Después de trasladar nuestras inquietudes y nuestros datos detallados directamente al presidente del Banco Mundial, James Wolfensohn, en agosto 2001, el Banco Mundial inició una investigación por conducto de su Departamento de Integridad Institucional y envió a Cartagena un equipo de dos personas. Aunque el Banco se ha negado a responder directamente a nuestras indagaciones acerca del estado y los resultados de la investigación, creemos que ésta continuó durante casi dos años antes de concluir con un dictamen oficial al efecto de que no había ninguna actuación irregular. No obstante, sabemos que el proyecto está avanzando hacia las fases de construcción y ejecución sin que se hayan adoptado medidas correctivas o institucionales de fondo. No estamos satisfechos en absoluto con las respuestas y explicaciones que hemos recibido del Banco.	No se aplica	31-32	***Observaciones***. La Administración observa que CCH se ha dirigido por escrito en muchas ocasiones al Banco en los últimos cinco años. Las cartas en cuestión estaban dirigidas al jefe del proyecto, al personal de otros departamentos del Banco y al Presidente del Banco. En su examen de la correspondencia, la Administración observa que todas las cartas fueron contestadas puntualmente. La Administración sólo tiene conocimiento de una carta además de las suministradas por los Solicitantes como prueba. En esta carta dirigida al Banco por CCH (recibida el 1 de julio de 1999) se solicitaba documentación relacionada con el proyecto. La carta se contestó puntualmente el 6 de julio de 1999 y se proporcionó la documentación disponible en ese momento. El Banco no tiene constancia de otros registros de contestación a la solicitud de información (véase el Anexo 14). Con respecto a las presuntas irregularidades, la Administración ha examinado esta denuncia con personal del Banco perteneciente al Departamento de Integridad Institucional (INT), que se encarga de las denuncias de mala conducta formuladas contra personal del Banco. El Departamento no examina denuncias de infracción de las políticas operacionales del Banco, sino que se concentra únicamente en saber si determinados miembros del personal han incurrido en mala conducta, tal como se define en la norma 8.01 del Reglamento de Personal del Banco. Debido a que las cuestiones de mala conducta del personal son asuntos de personal y no asuntos operacionales, se encuentran dentro del ámbito de actuación del citado Departamento y pueden ser objeto de apelación en última instancia ante el Tribunal Administrativo del Banco Mundial. Por consiguiente, esas cuestiones no se hallan dentro del ámbito de investigación del Panel.
28.	**Investigación**. - Solicitamos que el Banco	No se aplica	38	***Observaciones***. La Administración no encuentran fundamento alguno para interrumpir los desembolsos del préstamo en este momento. La suspensión de los desembolsos está abarcada por la OP/BP 13.40. El

Nº	Reclamación/ Cuestión	OD/ OP/BP	Nº de pág. de la Solicitud	Respuesta
	deje de desembolsar fondos para este proyecto hasta que haya concluido una investigación [del Panel de Inspección] y se haya adoptado un remedio apropiado. - Además, pedimos la oportunidad de presentar recomendaciones sobre la formulación de cualquier medida correctiva que adopte el Banco y de participar activamente de otras formas en este proceso. - Por último, solicitamos que cualesquiera propuestas formuladas por la Administración del Banco como consecuencia de una investigación requieran una consulta exhaustiva y honesta con todas las comunidades afectadas.			Banco determina caso por caso si es necesario suspender desembolsos por hechos que no estén relacionados con los pagos. La mayoría de las suspensiones que no están relacionadas con los pagos, aunque no todas, se producen porque un prestatario u otra parte contratante no cumple los compromisos contenidos en un convenio de préstamo, un convenio sobre el proyecto u otro acuerdo pertinente. Mientras está pendiente un caso sometido al Panel de Inspección, el Banco no interrumpe los desembolsos de fondos por causa del caso. El mero hecho de que se haya sometido una Solicitud al Grupo no entraña que exista una infracción demostrada de obligaciones legales por parte del prestatario o del organismo de ejecución que justifiquen que la Administración considere la posibilidad de recurrir a la suspensión de los desembolsos. Los Solicitantes tendrán la oportunidad de debatir sus recomendaciones con el Panel de Inspección. Durante la fase de admisibilidad de una Solicitud presentada al Panel de Inspección, éste suele visitar el país y reunirse con los Solicitantes, como parte de su determinación de la admisibilidad de la Solicitud. Si el caso llega a entrar en la fase de investigación, los Solicitantes tendrán una oportunidad adicional de presentar sus opiniones al Panel. Respondiendo a cualquier decisión del Panel después de su investigación, el Banco celebrará consultas con las partes afectadas para la preparación, de ser necesario, de un plan de gestión.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 2
Grupo de expertos
Resumen de las cualificaciones profesionales

RESÚMENES BIOGRÁFICOS DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO DE EXPERTOS

I. **Profesor Daniel A. Okun**: Ingeniero especializado en medio ambiente (especialista en abastecimiento de agua y saneamiento)

El Sr. Okun es uno de los ingenieros especializados en medio ambiente más destacados del mundo. Actualmente ocupa la Cátedra Kenan de ingeniería del medio ambiente y es consultor emérito en ingeniería del medio ambiente en la Universidad de Carolina del Norte (desde 1982 hasta la actualidad). Tiene un extenso historial en los campos de la investigación, la enseñanza y la consultoría sobre cuestiones relacionadas principalmente con el abastecimiento de agua y el saneamiento. Ostenta más de 43 cargos honorarios, se le han concedido unos 40 premios o menciones honoríficas en su especialidad, es miembro de 22 asociaciones profesionales, ha participado como consultor en más de 100 misiones en todo el mundo relacionadas con la gestión de aguas residuales y el abastecimiento de agua y ha publicado centenares de artículos y libros sobre diversos temas conexos. El Sr. Okun fue miembro destacado del Grupo de Expertos durante la etapa de viabilidad y utilizó su amplia experiencia y sus conocimientos técnicos para asesorar sobre la elección de alternativas.

II. **Dr. Emanuel Idelovitch**: Ingeniero especializado en saneamiento/medio ambiente (especialista en abastecimiento de agua y gestión de aguas residuales)

El Dr. Idelovitch tiene más de 30 años de experiencia en todo el mundo en diversos proyectos relacionados con el abastecimiento de agua y las aguas residuales. Participó, a veces en calidad de director, en todas las etapas de planificación y ejecución de proyectos como miembro de la empresa Tahal Consulting Engineers, Ltd. (1964-1986), en la Oficina Regional de América Latina y el Caribe del Banco Mundial (ingeniero superior especializado en saneamiento, 1986-1994) y como consultor independiente del Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y numerosas empresas privadas (de 1995 a la actualidad, así como durante otros períodos mientras era miembro de Tahal). Entre esos proyectos figuran: estudios sectoriales nacionales y regionales, planes maestros, estudios de viabilidad, planificación general, diseño, supervisión de obras, operación y mantenimiento, rehabilitación, administración de contratos, investigación, financiamiento, desarrollo institucional y participación del sector privado en el suministro de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento. El Dr. Idelovitch también ha impartido capacitación y ha sido profesor sobre cuestiones relativas al tratamiento y la reutilización de aguas residuales, así como a la participación del sector privado en el abastecimiento de agua y el saneamiento. En el marco del Grupo de Expertos, se pidió al Dr. Idelovitch que proporcionara una opinión general basada en su amplia experiencia en la gestión de aguas residuales con miras a la selección de alternativas durante la etapa de viabilidad.

III. **Dr. Phillip J. W. Roberts**: Ingeniero civil/especializado en medio ambiente (especialista en elaboración de modelos de emisarios)

Actualmente el Dr. Roberts es profesor de ingeniería civil y del medio ambiente en el Instituto Tecnológico de Georgia, y es una autoridad reconocida en mecánica de fluidos

de la mezcla en el difusor de los emisarios y en el desarrollo y la aplicación de modelos matemáticos sobre el comportamiento y el transporte de las aguas residuales. Tiene una amplia experiencia internacional en eliminación de residuos en el medio marino, incluido el diseño de emisarios oceánicos, la revisión de planes, la construcción de modelos numéricos y el diseño de programas de trabajos de campo oceanográficos y la interpretación de los datos correspondientes. Sus modelos y métodos matemáticos han sido adoptados por la Agencia de los Estados Unidos para la Protección Ambiental (EPA) y se utilizan ampliamente. Interviene habitualmente en los seminarios sobre zonas de mezcla organizados por la EPA como conferenciante sobre la utilización de modelos matemáticos y sobre el diseño de emisarios para la Organización Panamericana de la Salud. Realiza investigaciones sobre procesos de mezcla en difusores y ha publicado muchos trabajos en este campo. Por estas investigaciones se le concedió en 1980 el premio Collingwood de la ASCE y en 1993-1994 fue profesor invitado de la fundación UPS en la Universidad de Stanford. El Dr. Roberts también ha pronunciado muchas conferencias en todo el mundo sobre el diseño de emisarios y actualmente es copresidente del Grupo de especialistas en eliminación de aguas residuales en el medio marino de la International Water Association, con sede en Londres. También se encargó de la elaboración de los modelos físicos de dilución del difusor del emisario de Boston. Este emisario fue encargado en septiembre de 2000 y es el más grande del mundo. En el marco del Grupo de Expertos, el Dr. Roberts examinó y comentó el estudio de viabilidad y la selección de alternativas, además de brindar aportaciones técnicas y asesoramiento especializado sobre el diseño del emisario submarino.

IV. **Dr. Fernando Troyano**: Ingeniero civil (especialista en abastecimiento de agua y gestión de aguas residuales)

El Dr. Troyano tiene 40 años de experiencia en el campo del abastecimiento de agua y la gestión de aguas residuales. Gracias a su amplia experiencia como funcionario público encargado de la gestión de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento en su país natal, España, y como consultor internacional de empresas privadas e instituciones multilaterales de financiamiento, el Dr. Troyano ha adquirido una gran experiencia en el diseño y la operación de sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. Basándose en esta amplia experiencia en el diseño y la operación de sistemas de gestión de aguas residuales en particular, el Dr. Troyano fue un miembro destacado del Grupo de Expertos durante la etapa de viabilidad, y examinó las distintas alternativas y formuló observaciones al respecto.

V. **Sr. William Hirvela**: Ingeniero técnico en construcción (especialista en obras en el medio marino costero y mar adentro)

El Sr. Hirvela es un ingeniero especializado en construcción con 45 años de experiencia en el campo de la ingeniería y la supervisión de obras en el medio marino costero y mar adentro. Durante 17 años ocupó en la Morrison-Knudson Corporation (MK) el cargo de gerente de ingeniería marina, y fue director de proyectos, entre muchos otros, para un complejo de tuberías submarinas para Chevron Oil en Gaviata (California) y un proyecto de emisario en San Francisco. Anteriormente, el Sr. Hirvela había trabajado para las empresas Santa Fe International, J.H. Pomeroy, Inc. y Ben C. Gerwick, Inc. en numerosos proyectos de emisarios en todo el mundo. Entre esos proyectos, el Sr. Hirvela

dirigió la construcción de tuberías submarinas en Alaska, Indonesia y Singapur, instalaciones frente a las costas en el mar de Java y la instalación de cuatro tuberías submarinas de 56 pulgadas en la isla de Kharg, en Irán. Tras su jubilación de la empresa MK en 1995, el Sr. Hirvela ha seguido prestando servicios de consultoría en importantes proyectos de construcción marina, incluida la construcción de puentes en Canadá, Suecia y Dinamarca. En el marco del Grupo de Expertos, se recurrió al Sr. Hirvela para examinar y comentar las opciones definidas en el estudio de viabilidad, así como para efectuar aportaciones técnicas durante la etapa de diseño del emisario marino.

VI. **Sr. Joseph V. Perrone**: Ingeniero civil (especialista en construcción de emisarios submarinos)

Durante más de 20 años, el Sr. Perrone ha desplegado una amplia labor en el campo de la ingeniería marina, y concretamente en la planificación y el diseño de emisarios oceánicos y estructuras sobre el fondo marino. Ha participado en todas las fases del desarrollo de emisarios oceánicos, incluidos los estudios de viabilidad y el diseño de proyectos de emisarios en varios países, como Australia, Estados Unidos, China (incluido Hong Kong), Singapur, Argentina y Colombia. Sus esferas de especialización son: i) la planificación, el diseño y la dirección de la construcción de emisarios marinos y estructuras submarinas; ii) la formulación de procedimientos de ensayo y especificaciones de rendimiento de materiales para el medio marino resistentes a la corrosión, la abrasión y las incrustaciones de organismos; iii) la formulación de criterios de diseño y requisitos de rendimiento para tuberías marinas y estructuras submarinas; iv) las características hidráulicas de los emisarios oceánicos, los difusores y las tomas de agua; v) las investigaciones marinas, incluida la interpretación de datos oceanográficos y ambientales para el diseño de ingeniería; vi) las especificaciones de los materiales y las técnicas de construcción para instalaciones marinas, y vii) la dirección de la construcción y la inspección de instalaciones de ingeniería en el medio marino. En el marco del Grupo de Expertos, el Sr. Perrone intervino en el examen y en las observaciones relativas a la selección de alternativas durante la etapa de viabilidad, además de efectuar aportaciones técnicas y prestar asesoramiento especializado sobre el diseño final del emisario marino.

VII. **Sr. James Thomson**: Ingeniero técnico en construcción

El Sr. Thomson se ha dedicado profesionalmente a la industria de la construcción durante más de 40 años y ha ocupado puestos directivos en América del Norte, el Reino Unido y otros países. Posee particular experiencia como contratista de obras, especialista en gestión de proyectos e ingeniero consultor. Desde 1979, el Sr. Thomson ha sido presidente de Jason Consultants, una importante empresa internacional de consultores para infraestructuras subterráneas. El Sr. Thomson es una autoridad reconocida en el diseño y la instalación de nuevas obras y en la rehabilitación de tuberías, cables y estructuras subterráneas. En particular, es una autoridad reconocida por sus conocimientos especializados en instalación de tuberías, construcción de túneles y técnicas que no requieren excavación de zanjas (de las que fue pionero). El Sr. Thomson ha dirigido proyectos de infraestructuras subterráneas que abarcan desde la investigación y el desarrollo, pasando por la ingeniería y el diseño, hasta el análisis del potencial económico y de comercialización de diversos sistemas producidos en el mundo. También ha escrito más de 80 artículos técnicos y ha pronunciado conferencias ante grupos y

sociedades especializadas en ingeniería en muchos países. En el marco del Grupo de Expertos, el Sr. Thomson efectuó aportaciones técnicas y prestó asesoramiento especializado sobre el diseño del emisario, dedicando atención primordial a la selección de tuberías y a la instalación.

VIII. **Sr. Alejandro Alberto Labbe**: Ingeniero civil (especialista en emisarios submarinos)

El Sr. Labbe cuenta con más de 23 años de experiencia como ingeniero civil especializado en gestión de aguas residuales y, en particular, en el diseño y la construcción de emisarios submarinos. Desde enero de 1986, el Sr. Labbe ha sido ingeniero jefe de un mínimo de cinco proyectos de emisarios en América Latina. Recientemente, como ingeniero jefe y director de proyectos de CASCAL S.A., el Sr. Labbe ha prestado asesoramiento especializado para la elaboración de los estudios y anteproyectos siguientes: i) anteproyecto de plantas de tratamiento preliminar y emisarios submarinos de Lota, San Vicente, Mejillones y Tocopilla; ii) anteproyecto de la planta de tratamiento preliminar y del emisario marino de Puerto Montt, y iii) planta de tratamiento preliminar y emisario marino de Mar del Plata. El Sr. Labbe se unió al Grupo de Expertos del proyecto durante la fase de diseño del emisario submarino y proporcionó servicios de supervisión técnica del diseño de los emisarios y, en particular, del uso de tuberías de polietileno de alta densidad.

IX. **Dr. Calvin C. Patterson**: Ingeniero especializado en saneamiento y medio ambiente (especialista en tratamiento de aguas residuales)

El Dr. Patterson posee más de 30 años de experiencia como ingeniero jefe o ingeniero consultor en una gran variedad de proyectos de diseño y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y sistemas de alcantarillado. Tiene experiencia como director de proyectos en la planificación, el diseño, los estudios de tratabilidad y la construcción de plantas de tratamiento de aguas industriales y aguas servidas, así como de sistemas de recolección, eliminación y distribución. A lo largo de su carrera, el Dr. Patterson ha trabajado como director de proyectos e ingeniero encargado del diseño de 16 plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, varias de las cuales incluían instalaciones de tratamiento y eliminación de lodos, en muchas regiones de los Estados Unidos, Chile y Perú. El Dr. Patterson también ha sido profesor universitario adjunto en ingeniería civil, mantiene numerosas relaciones profesionales con destacados grupos dedicados a la ingeniería y a las obras hidráulicas y ha publicado artículos en 13 revistas especializadas y otras publicaciones. En el marco del Grupo de Expertos, se pidió al Dr. Patterson que efectuara aportaciones técnicas y prestara asesoramiento especializado sobre el diseño final de la instalación de tratamiento de aguas residuales que debía construirse conjuntamente con el emisario.

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 3.
"Modelos de dilución para el emisario submarino de Cartagena"
Philip J. Roberts, 2003

y

"Modelos adicionales de la calidad del agua para el emisario submarino de Cartagena"
Philip J. Roberts, 2004

PHILIP J. W. ROBERTS, PHD, PE
INGENIERO CONSULTOR
ATLANTA • GEORGIA • EE.UU.

Modelos de Dilución para el Emisario Submarino de Cartagena

Preparado para
Aguas de Cartagena

31 de octubre de 2003

ÍNDICE

Índice I

Lista de gráficos II

Lista de cuadros III

Resumen IV

1. Introducción 1

1.1 Antecedentes 1

2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS 2

2.1 Introducción 2
2.2 Corrientes 2
2.3 Estratificación de la densidad 7
2.4 Análisis 8

3. MODELACIÓN MATEMÁTICA DEL TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES 11

3.1 Introducción 11
3.2 Modelación del campo cercano 12
3.3 Modelación del campo lejano 15

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES 22

REFERENCIAS 23

Apéndice A:
Modelo del campo lejano (tomado de Roberts, 1999b) A-1

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Emisario y sistema de alcantarillado de Cartagena 1
Gráfico 2. Batimetría y lugar de anclaje del ADCP.....2
Gráfico 3. Diagramas polares de dispersión en los cuatro períodos de despliegue 4
Gráfico 4. Principales componentes de las corrientes durante los despliegues 1 y 2 5
Gráfico 5. Principales componentes de las corrientes durante los despliegues 3a y 3b ..6
Gráfico 6. Perfiles de la temperatura, la salinidad y la densidad.....7
Gráfico 7. Temperaturas medidas por la cadena de termistores 9
Gráfico 8. Diferencias de temperatura de la columna de agua medidas por la cadena de termistores.....10
Gráfico 9. Representación esquemática de una descarga de aguas residuales en el mar.....11
Gráfico 10. Variación diurna supuesta del flujo de aguas residuales 13
Gráfico 11. Desviaciones media y estándar de los perfiles de densidad medidos.....13
Gráfico 12. Predicción de las diluciones en el campo cercano en los cuatro períodos de despliegue 14
Gráfico 13. Distribuciones de frecuencia de las diluciones pronosticadas en el campo cercano.....15
Gráfico 14. Frecuencia con que el nivel de coliformes totales fue superior a 1.000 por 100 ml 18
Gráfico 15. Series cronológicas pronosticadas de coliformes totales en cuatro puntos cerca de Punta Canoa 20

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Períodos de despliegue del ADCP 3
Cuadro 2. Resumen de las estadísticas sobre velocidad de las corrientes 3

RESUMEN

Se proporciona información sobre el desarrollo de modelos matemáticos del destino y transporte de las aguas residuales que serán descargadas desde un emisario proyectado en Cartagena (Colombia). El emisario propuesto se extiende hasta unos 2,85 km de la costa y se descarga en aguas de una profundidad aproximada de 20 m. Se han realizado extensas mediciones de las corrientes, la temperatura, la salinidad, el oleaje y la altura de las mareas en las aguas costeras que circundan el emplazamiento propuesto del difusor. Todo ello constituye un conjunto desusadamente amplio de datos para un proyecto relativo a un emisario, que incluye el registro prácticamente ininterrumpido de las corrientes durante casi cuatro años.

Los datos indican que el emplazamiento propuesto del emisario es propicio para la descarga de aguas residuales en el mar. Las corrientes son constantes y generalmente rápidas, lo que resultará en una mezcla rápida y eficiente cerca del difusor, con un alto grado de dilución inicial. Debido a la alta dilución, el penacho no debería ser visible al aflorar a la superficie. Las corrientes hacia la costa son lentas y más variables, por lo que hay pocas probabilidades de que el penacho llegue hasta la costa.

Se realizaron extensos modelos matemáticos del comportamiento de las aguas residuales a partir de los datos oceanográficos obtenidos. Se realizaron alrededor de 35.000 simulaciones de la mezcla en el campo cercano y de la dilución y el transporte en el campo lejano a intervalos de una hora durante los casi cuatro años de duración de los datos.

La predicción del comportamiento del penacho en el campo cercano fue realizada por el modelo matemático NRFIELD. La estratificación de la densidad es generalmente baja, de modo que el penacho aflorará a la superficie casi siempre. Debido a las fuertes corrientes oceánicas y a la orientación del difusor en dirección perpendicular al eje principal de las corrientes, la dilución inicial será elevada. La dilución media prevista en el campo cercano es de alrededor de 250, y la máxima de casi 1.000. Esas diluciones generalmente se alcanzan a una distancia de 100 m del difusor. Aunque se pronosticaron algunas diluciones mínimas inferiores a 100, éstas no son importantes debido a que se producen sólo de vez en cuando. Debido a las elevadas diluciones iniciales, los efectos ambientales nocivos, por ejemplo los producidos por sustancias tóxicas cerca del difusor, serán mínimos. Si bien se podría modificar el diseño del difusor y la profundidad de descarga para garantizar diluciones mínimas superiores a 100 en todo momento, ello no es necesario porque resultaría en muy poca mejora de la calidad del agua.

Las simulaciones relativas al campo lejano fueron realizadas utilizando el modelo matemático FRFIELD. Este modelo se asocia con el modelo para el campo cercano y utiliza los datos del correntómetro para predecir las variaciones espaciales de la frecuencia con que diversos niveles bacterianos superan el máximo en torno al difusor. Los resultados se compararon con las normas del Plan Oceánico de California (California Ocean Plan) y con criterios locales. Se pronosticó que las normas sobre aguas aptas para bañistas se cumplirían a distancias de hasta 2 km de la costa por lo menos, y por

consiguiente se deberían cumplir en las playas con un amplio margen de seguridad. El transporte del penacho hasta la playa es muy improbable. Si ocurriera, la elevada dilución inicial, sumada a la dispersión oceánica y al decaimiento bacterial reducirán los niveles de bacterias a valores bajos.

Aunque se podría, en teoría, prolongar el emisario de modo que la probabilidad de transporte hasta la playa fuera cero, para ello se requeriría un emisario de una longitud poco práctica que supondría un aumento del costo. Las mejoras de la calidad del agua en la costa serían insignificantes. En ese caso, el diseño del emisario estaría basado en acontecimientos extremos y aislados. Ése no es el método habitual de diseño, y no se recomienda.

Se examinaron las limitaciones que presenta la modelación. Debido a las incertidumbres de ésta y a las limitaciones de los datos oceanográficos, se recomendó la iniciación de un programa de seguimiento para confirmar el desempeño del emisario y vigilar los cambios ambientales, especialmente en la línea costera. El programa de seguimiento debería comenzar antes de la iniciación del vertimiento y continuar con posterioridad a éste.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Se ha propuesto un emisario submarino como la mejor opción para la descarga de aguas residuales desde la ciudad de Cartagena (Colombia). En el Gráfico 1 se muestra un esquema del emisario y el sistema de alcantarillado propuestos. Sobre la base de los modelos y análisis matemáticos llevados a cabo por la firma de ingenieros consultores Hazen y Sawyer, se recomendó situar el emisario cerca de Punta Canoa. El emisario tiene una longitud aproximada de 2,85 km y termina en un difusor que descarga las aguas residuales a una profundidad de alrededor de 20 m. El objetivo del difusor es provocar una mezcla rápida y eficiente de las aguas residuales de manera que las concentraciones de contaminantes de cualquier tipo se reduzcan aceleradamente a niveles muy bajos con efectos mínimos para el medio ambiente. El emisario y el difusor están ubicados en tal forma que las probabilidades de que el efluente sea transportado hasta la costa son muy reducidas. Si se produjera transporte del efluente hasta la costa, la dilución inicial, sumada a la difusión turbulenta en el océano y a la mortalidad de bacterias, reduciría las concentraciones de bacterias a niveles bajos, lo que garantizaría el cumplimiento de las normas sobre calidad del agua y sobre agua apta para baño. Los criterios ambientales incluyen requisitos sobre dilución inicial y niveles de bacterias en la línea costera. Para asegurar el cumplimiento de esos requisitos, se recopilaron amplios datos oceanográficos, los que fueron utilizados para la elaboración de modelos matemáticos del destino y transporte de las aguas residuales vertidas. Los datos oceanográficos, los modelos matemáticos y los resultados de las simulaciones se describen en el presente informe.

Gráfico 1. Emisario y sistema de alcantarillado de Cartagena

2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

2.1 Introducción

Los ingenieros consultores realizaron extensas mediciones de las corrientes, las temperaturas, la salinidad, el oleaje, y la altura de las mareas en las aguas costeras que rodean el lugar propuesto para emplazar el difusor. Los datos, que fueron obtenidos con ayuda de instrumentos anclados, o bien adosados a una embarcación, se describen en Hazen y Sawyer (2003). Los parámetros oceanográficos más importantes que determinan la mezcla y el transporte de las aguas residuales, son la velocidad y dirección de las corrientes y la variación de la densidad del agua de mar en toda la columna de agua. A continuación se examinan las mediciones de esos parámetros y sus consecuencias.

2.2 Corrientes

Se efectuaron mediciones de las corrientes desde enero de 1998 hasta agosto de 2002 con ayuda de un Perfilador Acústico Doppler de Corrientes (ADCP, por su sigla en inglés) anclado en el lugar indicado en el Gráfico 2. El lugar de anclaje estaba situado en aguas de una profundidad de 17,7 m, a unos 2,5 km de Punta Canoa. El ADCP, marca RDI de 1200 kHz, medía la velocidad y dirección de las corrientes en seis recipientes de 3 m de altura a través de la columna de agua; la altura de los recipientes oscilaba entre 5,3 m y 23,7 m sobre el fondo marino. Generalmente los recipientes superiores se hallaban por encima de la superficie del agua y no fueron considerados fiables, de modo que sólo se utilizaron los cuatros recipientes inferiores, cuya altura oscilaba entre 5,3 y 14,3 m (profundidades de 3,4 a 12,4 m). El ADCP efectuó mediciones cada 20 segundos, las que fueron promediadas a intervalos de 15 minutos, lo que dio un total aproximado de 135.000 perfiles de corrientes.

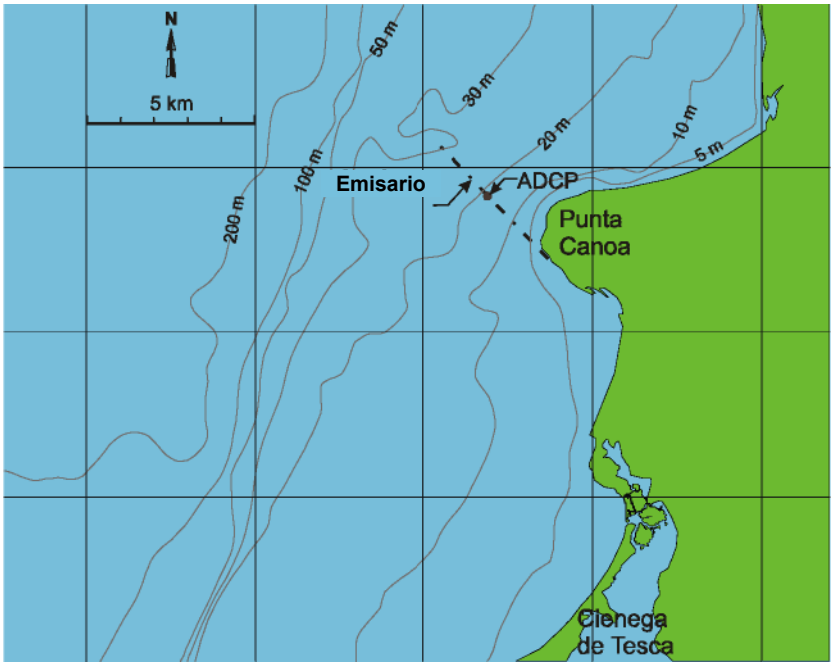


Gráfico 2. Batimetría y lugar de anclaje del ADCP

El ADCP fue desplegado en tres ocasiones en un período de casi cuatro años en total, como se indica en el Cuadro 1. El despliegue 3 representa un período notablemente prolongado de más de dos años. A los efectos de examinar los datos en segmentos de un año de duración aproximadamente, el despliegue 3 se ha subdividido en dos partes, denominadas 3a y 3b.

Cuadro 1. Períodos de despliegue del ADCP

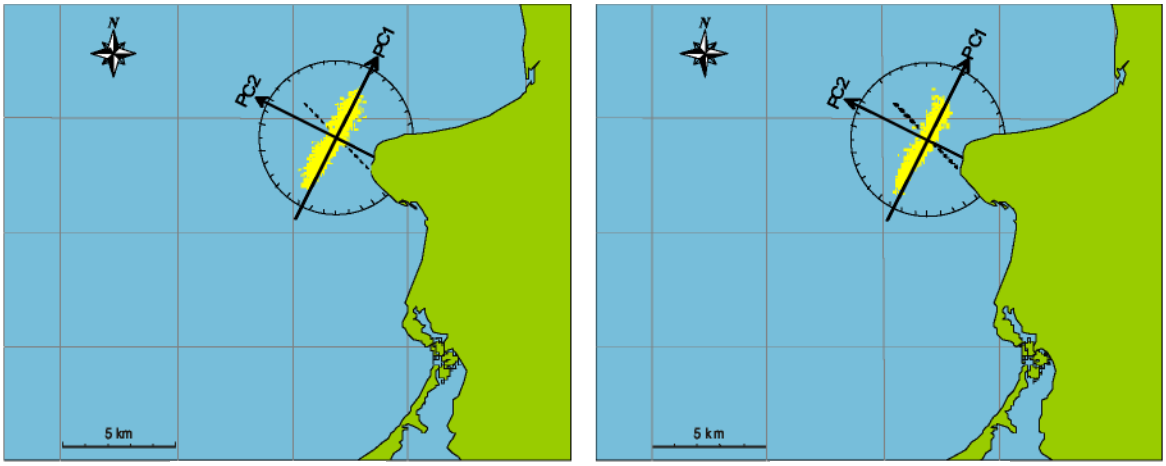
Número del despliegue	Fecha de iniciación	Fecha de terminación	Duración (días)
1	1 enero 1998	12 febrero 1999	407
2	8 noviembre 1999	1 agosto 2000	267
3	15 agosto 2000	17 agosto 2002	732
3a	15 agosto 2000	15 agosto 2001	365
3b	15 agosto 2001	17 agosto 2002	367
		Número total de días	1.406

En el Gráfico 3 se muestran diagramas polares de dispersión de las corrientes correspondientes a los cuatro despliegues. La dirección decididamente preferida de las corrientes es a lo largo de un eje que se extiende aproximadamente de NNE a SSW. A fin de investigar esto más a fondo, se calcularon los ejes principales de las corrientes. Éstos son los ejes que maximizan o minimizan la energía cinética, o varianza, de las corrientes cuando se proyectan sobre éstas. El eje que maximiza la energía es el primer eje principal, y el componente de las corrientes a lo largo de ese eje es el primer componente principal; el eje que minimiza la energía es el segundo eje principal, y el componente de las corrientes a lo largo de ese eje es el segundo componente principal. Los ejes principales primero y segundo son ortogonales. Esos ejes se muestran en el Gráfico 3 y se les denomina PC1 y PC2. La dirección media de PC1 es 26,5□N. En el Cuadro 2 figura un resumen de las estadísticas sobre corrientes.

Cuadro 2. Resumen de las estadísticas sobre velocidad de las corrientes

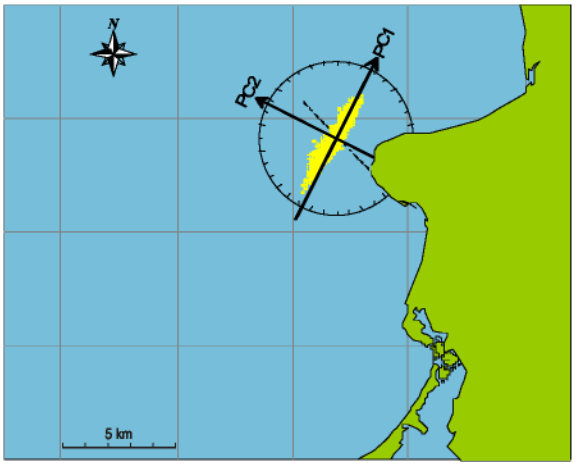
	Despliegue			
	1	2	3a	3b
Mínima	0,1	0,1	0,0	0,0
Máxima	78,1	88,8	89,7	97,6
Media	20,0	22,5	20,2	21,0
Percentil 10	4,2	4,9	4,3	4,4
Percentil 50	17,3	18,5	17,5	18,4
Percentil 90	39,8	46,0	40,3	41,2

*Todas las velocidades están expresadas en cm/s

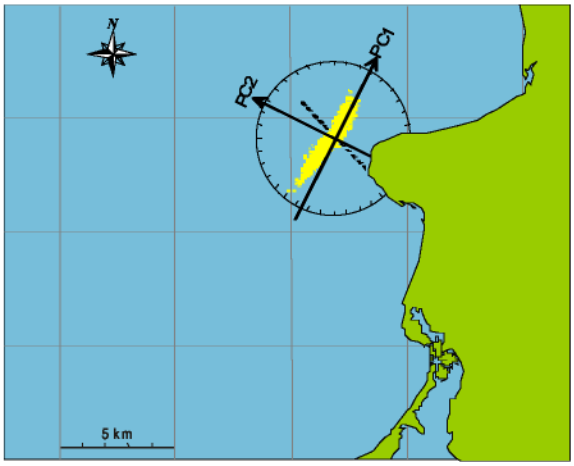


Despliegue 1

Despliegue 2



Despliegue 3a

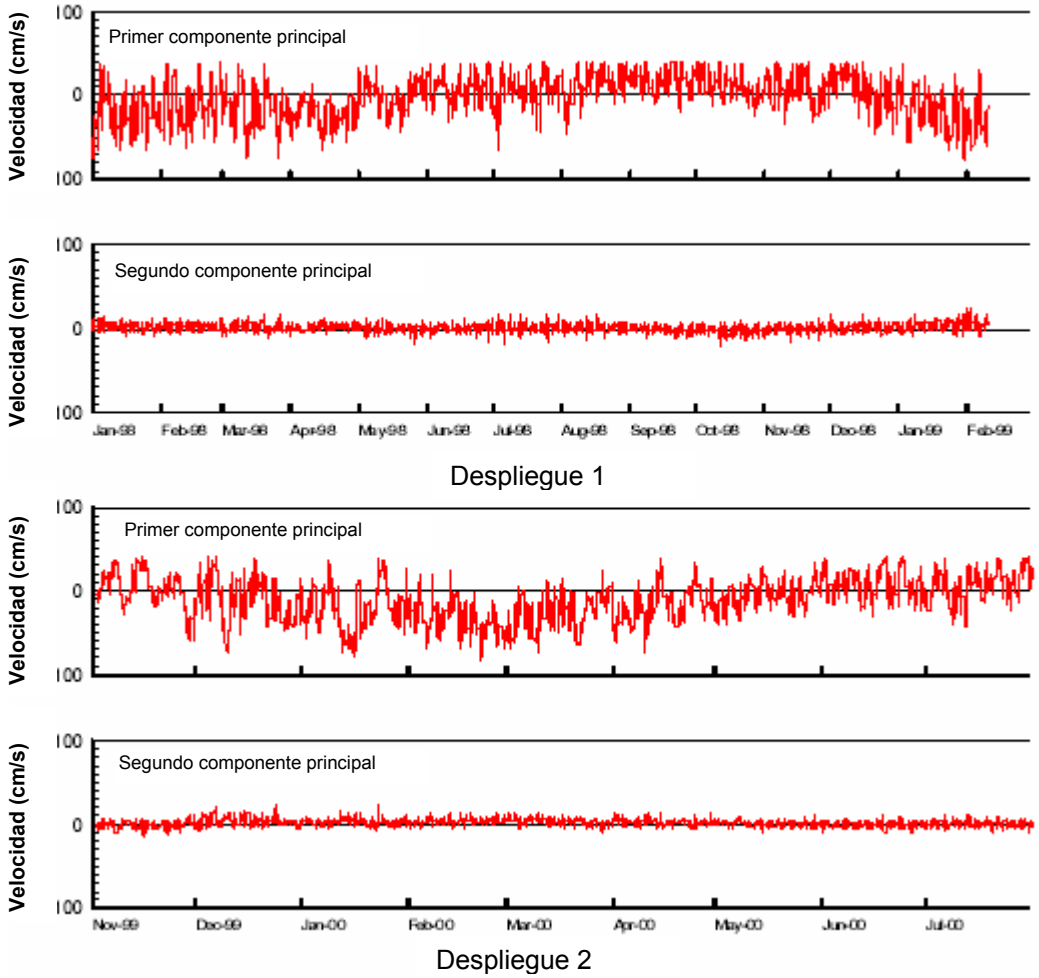


Despliegue 3b

Gráfico 3. Diagramas polares de dispersión en los cuatro períodos de despliegue

En los Gráficos 4 y 5 figuran series cronológicas de los componentes principales primero y segundo. Como se indica en el Gráfico 3, la dirección positiva de PC1 es hacia 26,5°N y la de PC2 es hacia 296,5°N. La dirección fuertemente preferida de las corrientes es a lo largo del primer eje principal. El segundo componente principal es mucho más débil que el primero, y su dirección varía en forma más aleatoria. La variación de las propiedades de las corrientes en función de la profundidad se examina en Hazen y Sawyer (2003). Las corrientes fluyen predominantemente en la misma dirección sobre la profundidad, especialmente las corrientes más profundas cuya dirección es muy uniforme. Más cerca de la superficie, las corrientes que fluyen en dirección norte se reorientan ligeramente en dirección contraria a las manecillas del reloj. Las velocidades disminuyen ligeramente con la profundidad, de un máximo aproximado de 85 cm/s cerca de la superficie a alrededor de 65 cm/s cerca del fondo.

Gráfico 4. Principales componentes de las corrientes durante los despliegues 1 y 2



Hay poca diferencia entre los cuatro despliegues si bien las corrientes muestran una variabilidad estacional. La velocidad media en cada despliegue es de alrededor de 20 cm/s, con medianas de unos 18 cm/s, y los valores de los percentiles 10 y 90 son de alrededor de 5 cm/s y 40 cm/s, respectivamente. Las velocidades son en general altas durante todo el año y su promedio mensual oscila entre 14 cm/s aproximadamente en junio, y 33 cm/s en febrero. Desde enero hasta comienzos de mayo, las corrientes son fuertes y fluyen predominantemente en dirección SES con flujos ocasionales en dirección NWN. Más o menos a comienzos de mayo, el régimen de corrientes cambia y éstas se orientan más hacia el norte, con oscilaciones en dirección SES. El vector velocidad media durante enero a mayo es de alrededor de 15 cm/s en dirección SES a 210°N, y durante junio a diciembre de alrededor de 11 cm/s en dirección NWN a 26° N. En un ciclo anual, estas dos corrientes prácticamente se anulan mutuamente, lo que da origen a una velocidad media neta cercana a cero. Las velocidades máximas variaron entre 60 cm/s en octubre y casi 100 cm/s en marzo. En los meses de diciembre a abril las velocidades son más rápidas que la media y entre mayo y noviembre son más lentas que la media.

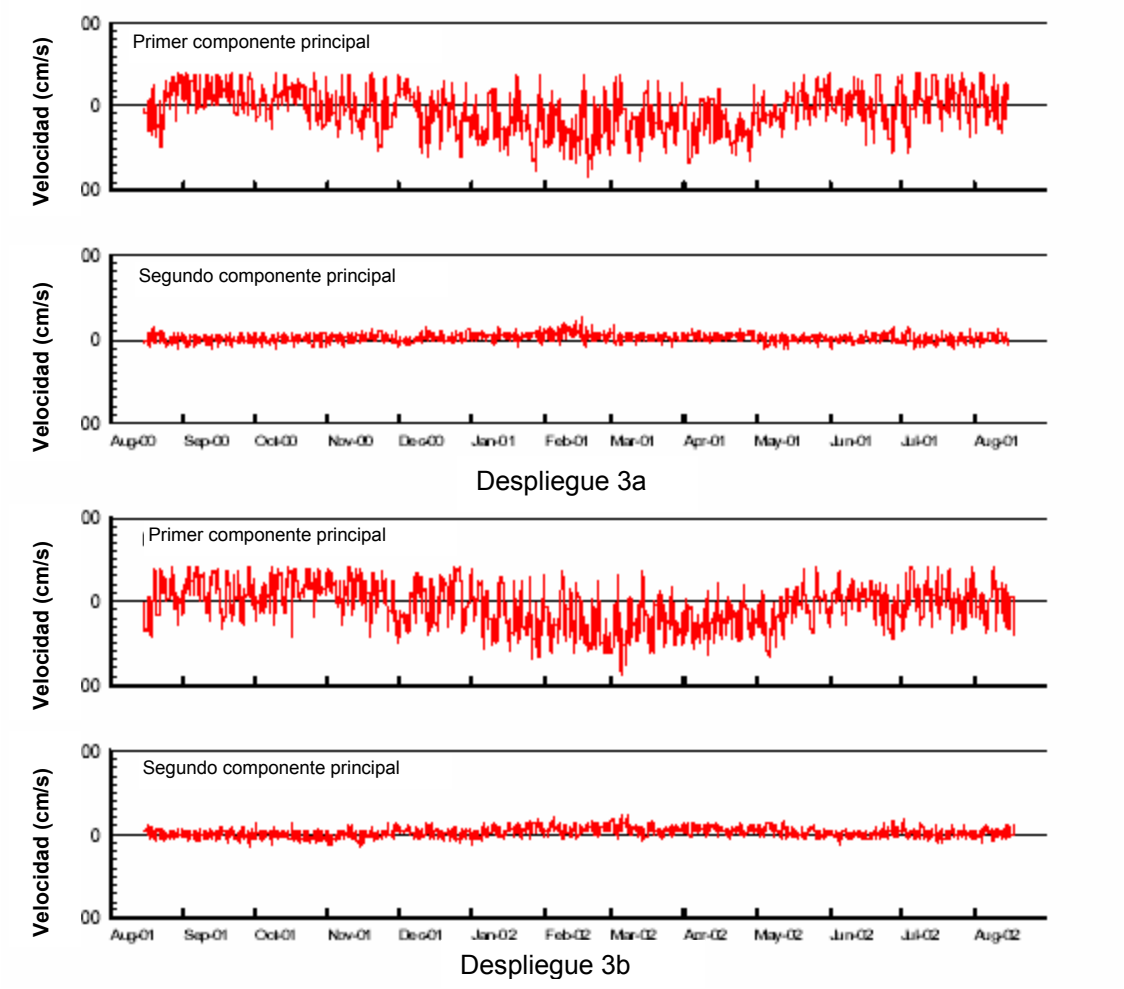


Gráfico 5. Principales componentes de las corrientes durante los despliegues 3a y 3b

El espectro energético de las corrientes muestra niveles máximos en las bandas de frecuencia semidiurna, diurna y subinercial. Su magnitud relativa varía en función de la profundidad, así como de la hora durante todo el año. La máxima semidiurna, causada por componentes de la marea semidiurna, era la menos importante, aunque cerca del fondo su magnitud es comparable a la de la máxima diurna. La máxima semidiurna se mantuvo relativamente constante durante todo el año. La máxima diurna varió durante el año. Aunque la marea astronómica diurna exacerba la oscilación de las mareas en este lugar, aparentemente influye también en ese comportamiento variable el componente de brisa marina de los vientos, pues el espectro cruzado rotatorio entre el viento y las corrientes mostró una buena correlación en la banda de frecuencia diurna. La energía del período subinercial disminuyó en función de la profundidad durante todo el año. Las mediciones de la altura de las mareas se presentan en el Informe Final del Programa Oceanográfico, Hazen y Sawyer, octubre de 1998. Las fluctuaciones son pequeñas,

generalmente inferiores a 45 cm, de modo que no contribuyen de forma apreciable a las corrientes.

2.3 Estratificación de la densidad

La estratificación de la densidad, es decir, la variación de la densidad del agua de mar en función de la profundidad, es muy importante para el comportamiento del penacho de aguas residuales. Una fuerte estratificación puede dejar atrapado al penacho debajo de la superficie del mar, y puede limitar la mezcla y la dilución iniciales.

La estratificación de la densidad se midió con un instrumento perfilador desplegado desde una embarcación en diversos lugares frente a la costa de Cartagena. El muestreo se concentró en torno a Punta Canoa y en el emplazamiento propuesto para el emisario. El instrumento consistía en sondas STD (para la medición de la salinidad, la temperatura y la densidad) sumergidas repetidas veces a través de la columna de agua. Se realizaron lecturas constantes desde la superficie hasta el fondo. Se obtuvieron perfiles a profundidades de hasta 60 m y a distancias de hasta 13 km de la costa. Se obtuvieron 183 perfiles entre el 23 de enero de 1998 y el 25 de junio de 1998. Los perfiles se presentan en el Informe Final del Programa Oceanográfico, Hazen y Sawyer, octubre de 1998, y figuran en el Gráfico 6.

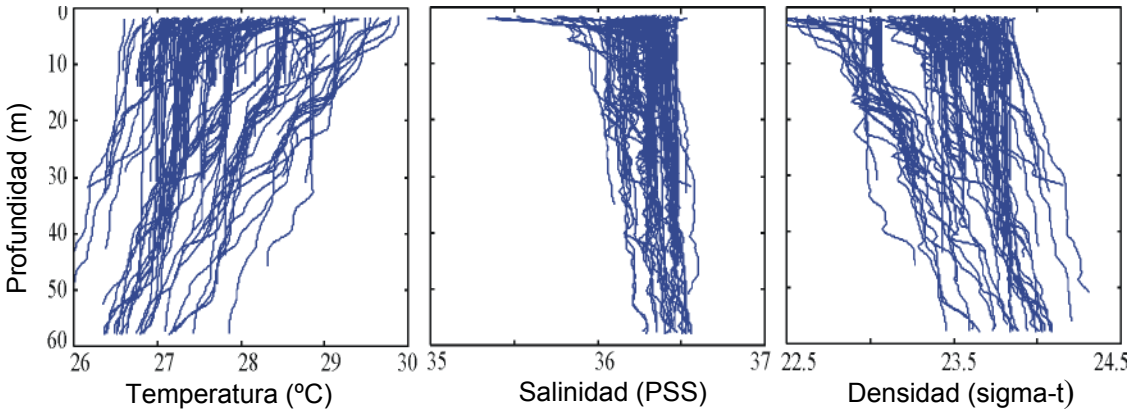


Gráfico 6. Perfiles de la temperatura, la salinidad y la densidad

La estratificación es generalmente débil. Las diferencias de densidad de la columna de agua (hasta 60 m de profundidad) normalmente oscilan entre cero (es decir, homogénea y bien mezclada) y 1 unidad σ_t (una unidad σ_t es una diferencia de densidad de 1 g/cm^3 ó 1 kg/m^3). La estratificación de la densidad se debe principalmente a variaciones de la temperatura, aunque con frecuencia se observó una delgada capa de agua de salinidad más baja cerca de la superficie. La estratificación es más débil en el invierno (0,3 unidades σ_t) y algo más fuerte en verano (1,8 unidades σ_t) durante los meses de junio, agosto y septiembre.

Con el fin de obtener nuevas mediciones continuas de la estratificación, el 1 de noviembre de 1999 se instaló una cadena de termistores cerca del emplazamiento del difusor. La

cadena consistía en una serie de termistores montados sobre un cable de acero inoxidable con un ancla de concreto y una boya. La cadena fue instalada a 20 m de profundidad. Se montaron cinco termistores a intervalos de unos 3 m. Los instrumentos eran de marca Seabird SBE, que tienen una exactitud de 0,002°C y una resolución de 0,0001°C; se obtuvieron lecturas a intervalos de 15 minutos. La cadena de termistores se utilizó dos veces, entre noviembre de 1999 y agosto de 2002. Se obtuvieron datos desde el 1 de noviembre de 1999 hasta el 2 de agosto de 2000, y desde el 3 de agosto de 2000 hasta el 22 de junio de 2001, fecha en que la boya se dañó. Además, durante el segundo período sólo estaban funcionando tres de las sondas.

Los datos sobre temperatura se muestran en el Gráfico 7. Los trazos están tan próximos que generalmente no se pueden distinguir ya que hay sólo pequeñas diferencias de temperatura entre la superficie (5 m) y el fondo (17 m). Debido a que las diferencias de temperatura de la columna de agua es lo que más afecta al comportamiento del penacho, en el Gráfico 8 se muestran las diferencias entre la temperatura medida por las sondas en la superficie (5 m) y en el fondo (17 m). Los datos indican que la temperatura se mantiene relativamente constante en toda la columna de agua durante la mayor parte del año. La columna de agua es frecuentemente homogénea, es decir, está bien mezclada en toda la profundidad. A pesar de ello, los datos sobre temperatura confirman que existe la posibilidad de estratificación durante los meses de verano de mayo a septiembre. Durante ese período, las diferencias de temperatura alcanzan hasta un máximo de dos grados Celsius, pero generalmente son mucho menores.

2.4 Análisis

La oceanografía del emplazamiento propuesto para el emisario es favorable para la descarga de aguas residuales en el mar. Las corrientes en las proximidades del difusor propuesto son generalmente bastante rápidas, lo que debería dar como resultado una mezcla eficiente y rápida cerca del difusor y un alto grado de dilución inicial. La estratificación de la densidad suele ser escasa, lo que indica que normalmente el penacho aflorará a la superficie. Esas consecuencias se examinan con más detalle más adelante. La amplia base de datos indica que los criterios de diseño utilizados durante el estudio de viabilidad eran conservadores y los efectos en el medio marino asociados a la descarga más reducidos de lo que se supuso anteriormente. Esos efectos son objeto de modelos detallados en las secciones siguientes.

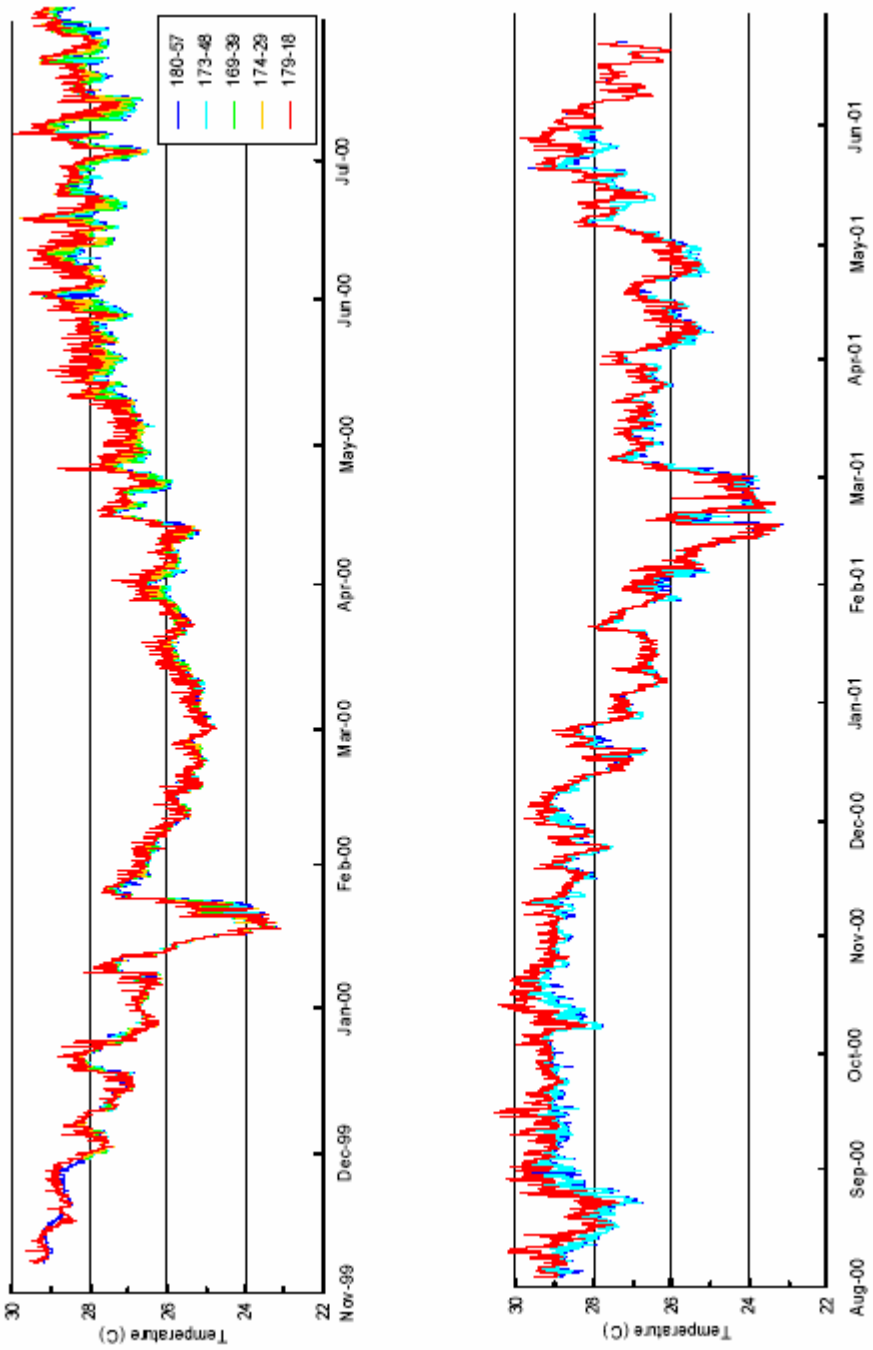


Gráfico 7. Temperaturas medidas por la cadena de termistores

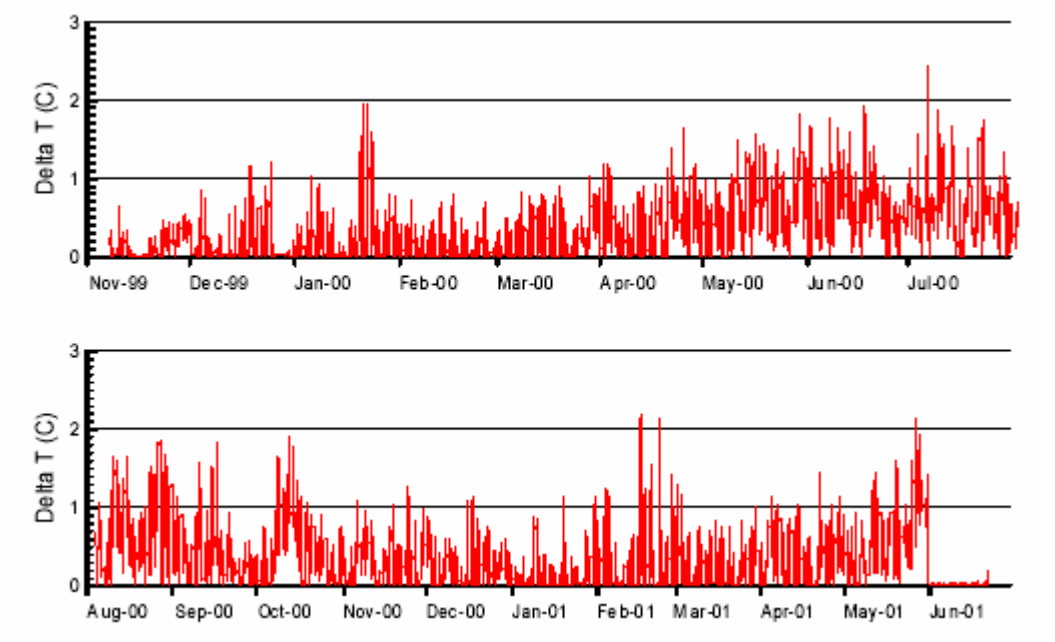


Gráfico 8. Diferencias de temperatura de la columna de agua medidas por la cadena de termistores

3. MODELACIÓN MATEMÁTICA DEL TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES

3.1 Introducción

En el Gráfico 9 figura una representación esquemática de los procesos que intervienen en la mezcla y dispersión de las aguas residuales vertidas desde un emisario dotado de un difusor con múltiples orificios o bocas de descarga.

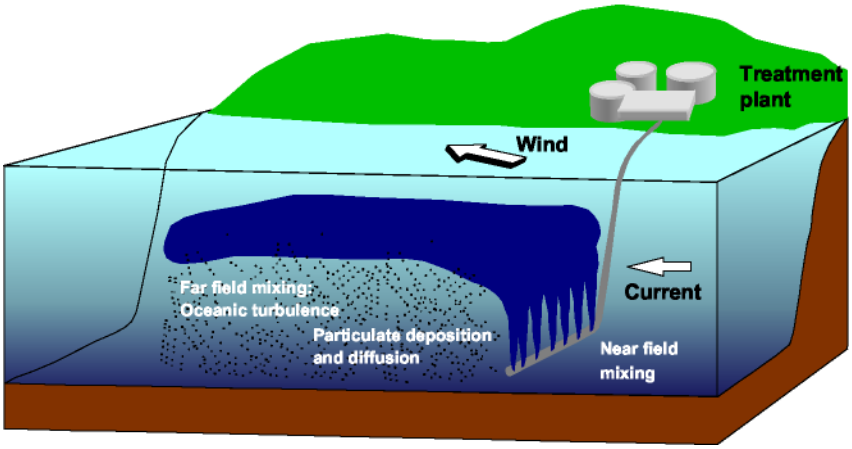


Gráfico 9. Representación esquemática de una descarga de aguas residuales en el mar

Los procesos son complejos y han sido descritos en muchos trabajos, por ejemplo, en Roberts (1996) y en Wood y cols. (1993). Las aguas residuales se descargan en forma de una serie de chorros horizontales, redondos y de alta velocidad, que causan turbulencia y mezcla. La densidad de las aguas residuales domésticas es parecida a la del agua dulce, de alrededor de 998 kg/m^3, de modo que como la densidad del agua de mar es normalmente mayor, de alrededor de 1.025 kg/m^3, las aguas residuales son muy flotantes. Por consiguiente, los chorros comienzan a ascender en forma de penachos turbulentos. A medida que ascienden, los penachos arrastran agua de mar que se mezcla rápidamente con las aguas residuales, y es posible que los distintos penachos se unan. Si hay una fuerte estratificación de la densidad de la columna de agua, los penachos pueden quedar atrapados bajo la superficie; si la estratificación de la densidad es escasa, los penachos subirán a la superficie. En uno y otro caso, la turbulencia causada por la descarga decae posteriormente y la velocidad de mezcla se desacelera considerablemente. Ello ocurre normalmente a distancias de entre decenas y cientos de metros del difusor. Las diluciones alcanzadas dentro de esta región, conocidas a veces como diluciones iniciales, son normalmente del orden de cientos e incluso miles. Por lo tanto, las concentraciones de contaminantes en las aguas residuales se reducen considerablemente y con mucha rapidez. La región en que esos procesos tienen lugar se conoce como el campo cercano.

Más allá del campo cercano, el penacho se desplaza empujado por las corrientes y se dispersa debido a la turbulencia oceánica. La velocidad de mezcla en esa región, conocida como campo lejano, es mucho más lenta que en el campo cercano. Otro proceso importante que tiene lugar en el campo lejano es la reducción bacteriana debida a la

mortalidad y el decaimiento. En el campo lejano, el penacho se desplaza con las corrientes oceánicas, de modo que los lugares distantes resultan afectados sólo intermitentemente. Por lo general el campo lejano se extiende a distancias de entre kilómetros y decenas de kilómetros del difusor.

Debido a la amplia variación de la duración y la escala cronológica de esos procesos hidrodinámicos, no es posible simularlos con un solo modelo matemático general. Se utilizan modelos distintos para el campo cercano y el campo lejano, y luego se unen. Los modelos utilizados y los resultados obtenidos se describen a continuación.

3.2 Modelación del campo cercano

La mezcla en el campo cercano depende de la configuración del difusor y de las condiciones oceánicas. Las principales variables del difusor son la longitud de éste, el tamaño y espaciamiento de los orificios o bocas de descarga, y el caudal del efluente. Debido a que con frecuencia los difusores se diseñan de manera que los distintos penachos se fusionen, la variable más importante del difusor es su longitud, y los detalles de las bocas de descarga, es decir, el diámetro de éstas y su espaciamiento, tienen menos importancia. Las principales variables oceanográficas son la velocidad y dirección de la corriente y la estratificación de la densidad.

La simulación del comportamiento del penacho en el campo cercano se realizó mediante el modelo NRFIELD (conocido anteriormente como RSB). Este modelo se basa en los extensos experimentos de Roberts y cols. (1989) sobre difusores lineales de bocas múltiples en flujos estratificados de dirección arbitraria. El modelo está descrito en Baumgartner y cols. (1994). El modelo predice el comportamiento del penacho en el campo cercano, incluso la dilución, la altura de ascensión del penacho, el grosor de éste, y la longitud del campo cercano. El modelo se hizo funcionar con los datos oceanográficos para producir series cronológicas de las características pronosticadas del penacho. Este procedimiento es similar al utilizado para la modelación de los emisarios de Mamala Bay (Hawai) (Roberts, 1999a).

Se generaron series cronológicas prolongadas de las características pronosticadas del penacho aplicando el modelo con intervalos de tiempo de una hora durante el período de modelación de un año. Los datos aportados al modelo en cada intervalo de tiempo son los parámetros del difusor, el caudal de las aguas residuales, la velocidad y dirección actuales, y la estratificación de la densidad. Esos datos y parámetros fueron generados y elegidos en la forma descrita a continuación.

Los parámetros del difusor fijo son los propuestos por los ingenieros consultores. El difusor tiene 520 m de largo y consiste en 27 tubos ascendentes en forma de T espaciados cada 20 m. Cada tubo contiene dos bocas de un diámetro nominal de 200 mm. La profundidad del difusor es de 20 m y su orientación es 115°. Se eligió esa orientación por ser aproximadamente perpendicular al primer componente principal de las corrientes (véase el Gráfico 3), lo que da como resultado una dilución inicial máxima (véase Roberts y cols., 1989).

Se supuso un caudal futuro máximo de 3,9 m^3/s (90 MGD), que es el caudal proyectado para los años 2015 a 2025. La variación diurna hipotética del flujo se muestra en el Gráfico 10. Esa variación fue repetida durante todo el período de modelación. Se supuso una densidad del efluente de 998 kg/m^3.

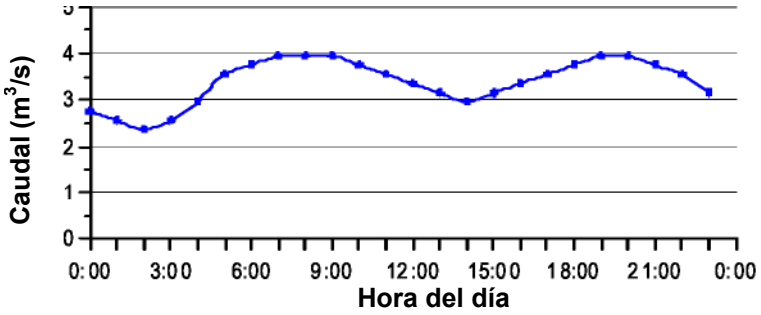


Gráfico 10. Variación diurna supuesta del flujo de aguas residuales

Las corrientes fueron las medidas por el ADCP en cada despliegue, según se indica en los Gráficos 3, 4 y 5. Los datos correspondientes a los intervalos de 15 minutos se promediaron en función de la profundidad y luego se promediaron a una lectura por hora.

También se necesita conocer la estratificación de la densidad en cada hora. Debido a que la cadena de termistores no midió la salinidad, no fue posible calcular los perfiles de densidad cada hora. En consecuencia, se generaron perfiles sintéticos de la densidad en la forma descrita a continuación. Inicialmente se calcularon las desviaciones media y estándar de la densidad en cada profundidad medidas por el instrumento perfilador (Gráfico 6) a partir de todos los perfiles; los resultados se muestran en el Gráfico 11. Se aplicó una recta de regresión lineal a cada perfil de densidad hasta 20 metros de profundidad. El histograma de las pendientes de esas líneas mostró una distribución logarítmica casi normal. La pendiente del perfil de densidad en cada intervalo de tiempo se obtuvo luego mediante un proceso logarítmico-normal de generación de números aleatorios. Las estratificaciones obtenidas en esa forma son escasas, y coinciden con los datos obtenidos mediante la cadena de termistores.

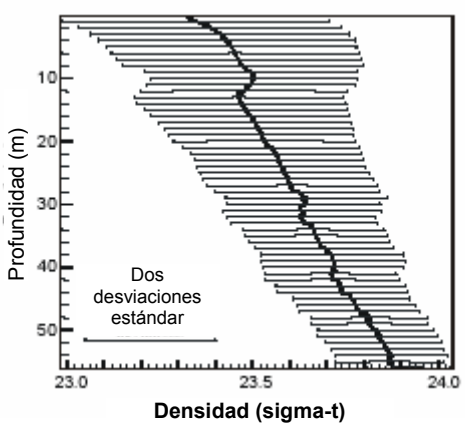


Gráfico 11. Desviaciones media y estándar de los perfiles de densidad medidos

El modelo NRFIELD se aplicó con esos datos en incrementos de una hora durante el período de modelación de casi cuatro años, lo que significó un total aproximado de 35.000 simulaciones. Las series cronológicas pronosticadas de las diluciones en el campo cercano se muestran en el Gráfico 12, y las correspondientes distribuciones de frecuencias, en el Gráfico 13.

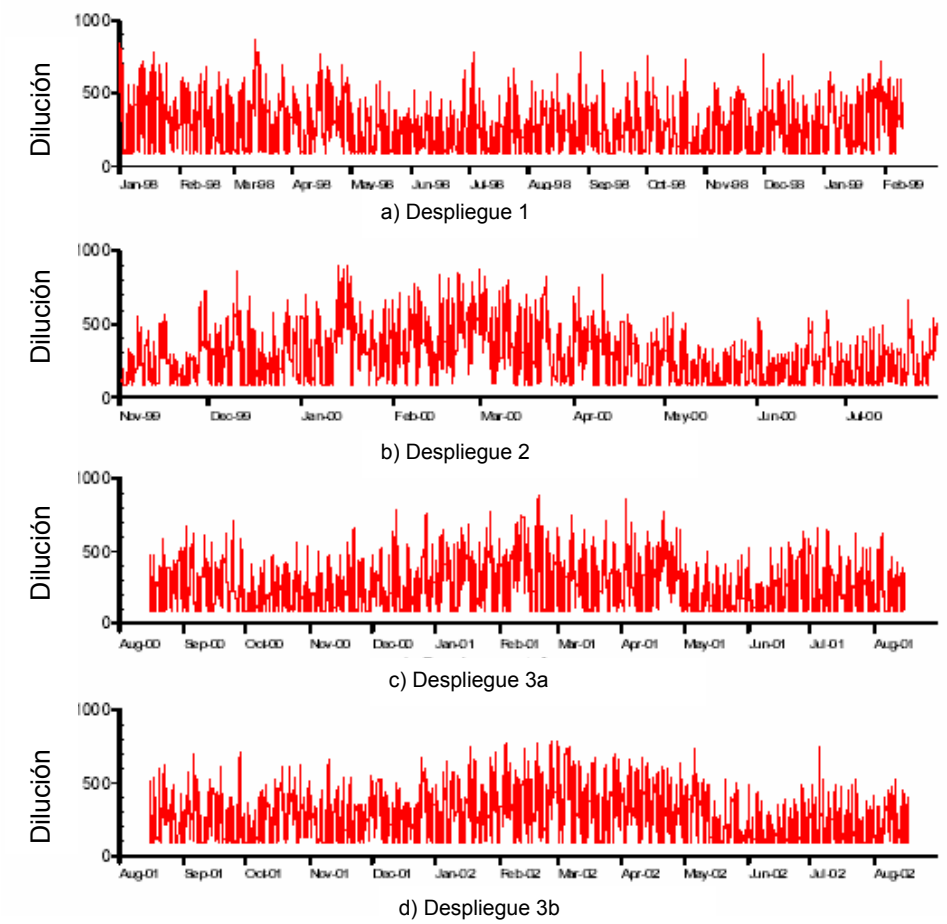


Gráfico 12. Predicción de las diluciones en el campo cercano en los cuatro períodos de despliegue

Las diluciones pronosticadas son siempre elevadas y sus características no varían de forma significativa entre los cuatro períodos de despliegue. Las diluciones oscilan entre 85 y 900, con una mediana de entre 230 y 250. Las diluciones bajas fueron poco frecuentes; la dilución mínima fue superior a 100 durante el 85% del tiempo. Esas diluciones bajas (inferiores a 100:1) no son significativas puesto que sólo ocurren cuando el caudal es elevado; podrían ser también artefactos de la forma en que se generaron los perfiles de densidad. La longitud de la zona de mezcla del campo cercano depende principalmente de la velocidad de la corriente. Varía entre 11 y 450 m, con una mediana de 80 m.

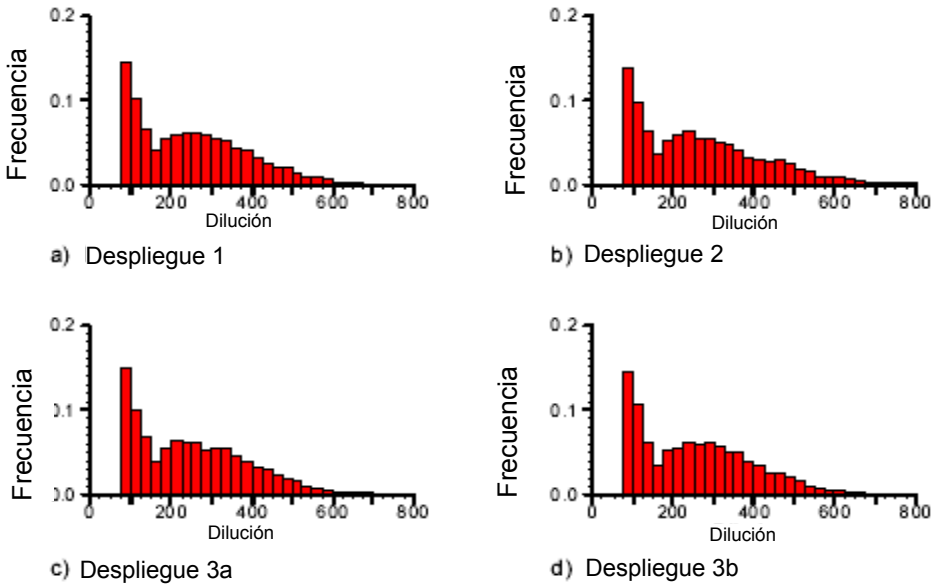


Gráfico 13. Distribuciones de frecuencia de las diluciones pronosticadas en el campo cercano

Debido a la escasa estratificación, el penacho casi siempre aflora a la superficie. En el caso de las estratificaciones supuestas, el penacho sube a la superficie más del 99% del tiempo. Cuando el penacho aflora, la dilución mínima es siempre superior a 85:1.

3.3 Modelación del campo lejano

En el campo lejano, el penacho se desplaza con las corrientes, y la turbulencia oceánica lo dispersa. La velocidad de mezcla producida por un difusor largo es relativamente baja. Por ejemplo, si el difusor tiene unos 500 m de longitud, la dilución en el campo lejano es de alrededor de 5:1 en un tiempo de traslado de 10 horas. Sin embargo, la reducción de las concentraciones de bacterias debida a la mortalidad puede ser bastante elevada en ese lapso. Debido a la variación de la velocidad y dirección de las corrientes, incluidas las fluctuaciones aleatorias de éstas, el transporte del penacho a un lugar determinado es muy intermitente. En consecuencia, las concentraciones de bacterias en un lugar fijo consisten en valores moderadamente elevados, separados por largos períodos de niveles de concentración muy bajos o de cero. Debido a esa intermitencia y al carácter aleatorio de la trayectoria de los distintos penachos, este problema suele abordarse con un método estadístico. Para lo que sigue hemos utilizado el método aplicado por Roberts (1999b) para la modelación de los penachos en Mamala Bay (Hawai). En particular, se calcula la probabilidad de transporte a cualquier lugar por las corrientes debido a la advección. A medida que el penacho viaja, la turbulencia oceánica lo dispersa, y las concentraciones de bacterias disminuyen a causa de la mortalidad. El modelo utilizado, FRFIELD, se resume en el Apéndice A.

La dispersión oceánica se calcula de conformidad con la solución dada por Brooks (1960) a la ecuación de dispersión que supone la "ley de la potencia 4/3" en que el coeficiente de dispersión lateral varía con la potencia 4/3 del ancho del campo. El valor inicial del coeficiente de dispersión horizontal, ε_0 está dado por:

$$\varepsilon_0 = \alpha L^{4/3} \tag{1}$$

donde α es una constante y L el tamaño inicial del campo, que se supone igual a la longitud del difusor, L. Siguiendo a Fischer y cols.. (1979), se supuso que el valor de α era de 0,006 $cm^{2/3}/s$. Este valor se encuentra en el punto medio del intervalo dado por Fischer y cols.. (1979) para las aguas costeras.

Se presume que la mortalidad de bacterias sigue un proceso de decaimiento de primer orden de modo que la concentración de bacterias c después del tiempo de traslado t está dada por:

$$\frac{c}{c_0} = 10^{\frac{t}{T_{90}}} \tag{2}$$

donde c_o es la concentración de bacterias al final del campo cercano y T_{90} es el tiempo en que se produce una reducción de 90% de la concentración de bacterias debido a la mortalidad. Se tiene en cuenta una variación diurna de T_{90}. En lo que sigue, se supone una variación sinusoidal de T_{90} durante el día de conformidad con la ecuación hipotética de los consultores:

$$T_{90} = 10{,}75 + 9{,}25 \cos\left(\frac{\pi}{12}\tau\right) \tag{3}$$

donde τ es el tiempo en horas después de la medianoche. En consecuencia, T_{90} varía entre 1,5 y 20 horas a lo largo del día. Esto se examina a continuación y en el Apéndice B. Se supuso que la concentración inicial de coliformes totales en el efluente era de 10^7 por 100 ml, y que la concentración de coliformes fecales era de $2x10^6$ por 100 ml.

El transporte se simuló mediante el modelo matemático FRFIELD (Roberts, 1999b). Este modelo se agrega al modelo del campo cercano NRFIELD examinado anteriormente. Los datos aportados al modelo FRFIELD son las características pronosticadas del penacho al final del campo cercano NRFIELD y las corrientes promediadas en función de la profundidad. En estas simulaciones se utilizan los datos oceanográficos reales y los caudales hipotéticos del efluente. En otros términos, las mediciones de las corrientes, la estratificación y el caudal son utilizadas inicialmente por el modelo NRFIELD para la predicción del comportamiento de las aguas residuales en el campo cercano. Luego el modelo FRFIELD utiliza las mediciones realizadas de las corrientes para predecir la posterior advección del penacho en el campo lejano. Se considera que el tiempo máximo de traslado es el período de marea semidiurna, de 12 horas aproximadamente, pues ése es el tiempo de traslado que produce máximo impacto en la concentración de bacterias.

A fin de poner los resultados en contexto, se los compara con las normas sobre contacto con el agua (agua apta para bañistas) del Plan Oceánico de California (*California Ocean Plan*) (SWRCB, 1990). Dichas normas están establecidas en función de los niveles de coliformes totales y fecales. Por ejemplo, el plan estipula, entre otras cosas, que:

a. *Las muestras de agua obtenidas en cada estación de muestreo deberán tener una densidad total de organismos coliformes inferior a 1.000 por 100 ml; a condición de que no más del 20% de las muestras de*

cualquier estación de muestreo exceda la densidad de 1.000 por 100 ml en un período de 30 días, y a condición además de que ninguna muestra individual verificada mediante una nueva muestra tomada en un plazo de 48 horas, exceda de 10.000 por 100 ml.

b. *La densidad de coliformes fecales basada como mínimo en no menos de cinco muestras tomadas en un período de 30 días, no deberá exceder de una media geométrica de 200 por 100 ml, y no más del 10% del total de muestras tomadas durante un período de 60 días podrá exceder de 400 por 100 ml.*

Esas normas se deberán cumplir a una distancia de 1.000 pies (305 m) de la línea costera o de la curva batimétrica de 30 pies (9,1 m), si ésta está más lejos de la costa.

La frecuencia con que el nivel de coliformes totales supera el límite de 1.000 por 100 ml se muestra en el Gráfico 14 con respecto a los cuatro despliegues. La zona en la que se superan los niveles estipulados en el Plan de California (20%) está marcada en rojo. (Esto equivale a un nivel de coliformes fecales de 200 por 100 ml). Los resultados son muy similares respecto de los cuatros períodos de despliegue. Los contornos se alargan considerablemente a lo largo del eje principal de las corrientes debido a que predomina el flujo de corrientes en esa dirección. Se pronostica un escaso alargamiento, o transporte, hacia la costa debido a la baja velocidad y la dirección aleatoria de las corrientes que fluyen hacia la costa. Debido a que esas corrientes son lentas, de corta duración, y poco frecuentes, la frecuencia con que se exceden los límites disminuye rápidamente en dirección a la costa. Las normas se cumplen a una distancia de unos cuantos cientos de metros del difusor, es decir, a más de 2 km de la línea costera más próxima.

Aunque en las simulaciones se incluyen todas las condiciones medidas de las corrientes, entre ellas, las condiciones más desfavorables posibles, en el cálculo de la frecuencia promedio con que se superan los límites no se tienen en cuenta los eventos de corta duración que pueden llevar al penacho hasta la costa. En consecuencia, se investigaron más a fondo las incursiones máximas del penacho durante períodos de flujo sostenido hacia la costa. Las simulaciones de las trayectorias del penacho a partir de los registros de los correntómetros se presentaron en Roberts (2002b) con respecto a tiempos de traslado de hasta 12 horas. (Los tiempos de traslado más largos no afectan a los resultados porque ofrecen más oportunidades de reducción de las concentraciones de bacterias debido a la dispersión oceánica y a la mortalidad. La gran mayoría de los efectos en las concentraciones de bacterias producidos en un lugar determinado son resultado de elementos del penacho que se han desplazado durante menos de 12 horas). Aunque los resultados no deberían interpretarse como predicciones de las trayectorias reales, sino sólo como indicaciones del traslado que se puede producir en un lapso de 12 horas, significan no obstante que ocasionalmente puede producirse cierto traslado hacia la costa cerca de Punta Canoa.

Para investigar más a fondo lo anterior, se calcularon las series cronológicas pronosticadas del nivel de coliformes totales en cuatro sitios, denominados A, B, C y D en el Gráfico 14. Las series cronológicas se muestran en el Gráfico 15. Se puede comprobar que el registro consiste casi enteramente de ceros, con breves períodos de

niveles ligeramente elevados. Respecto de los cuatro sitios, A, B, C y D, los niveles de coliformes pronosticados son de cero en el 99,9%, el 99,3%, el 99,7% y el 100,0% del tiempo, respectivamente. El nivel más alto pronosticado es de 5.430 por 100 ml el 5 de julio de 2000; los niveles nunca fueron superiores a 10.000 por 100 ml.

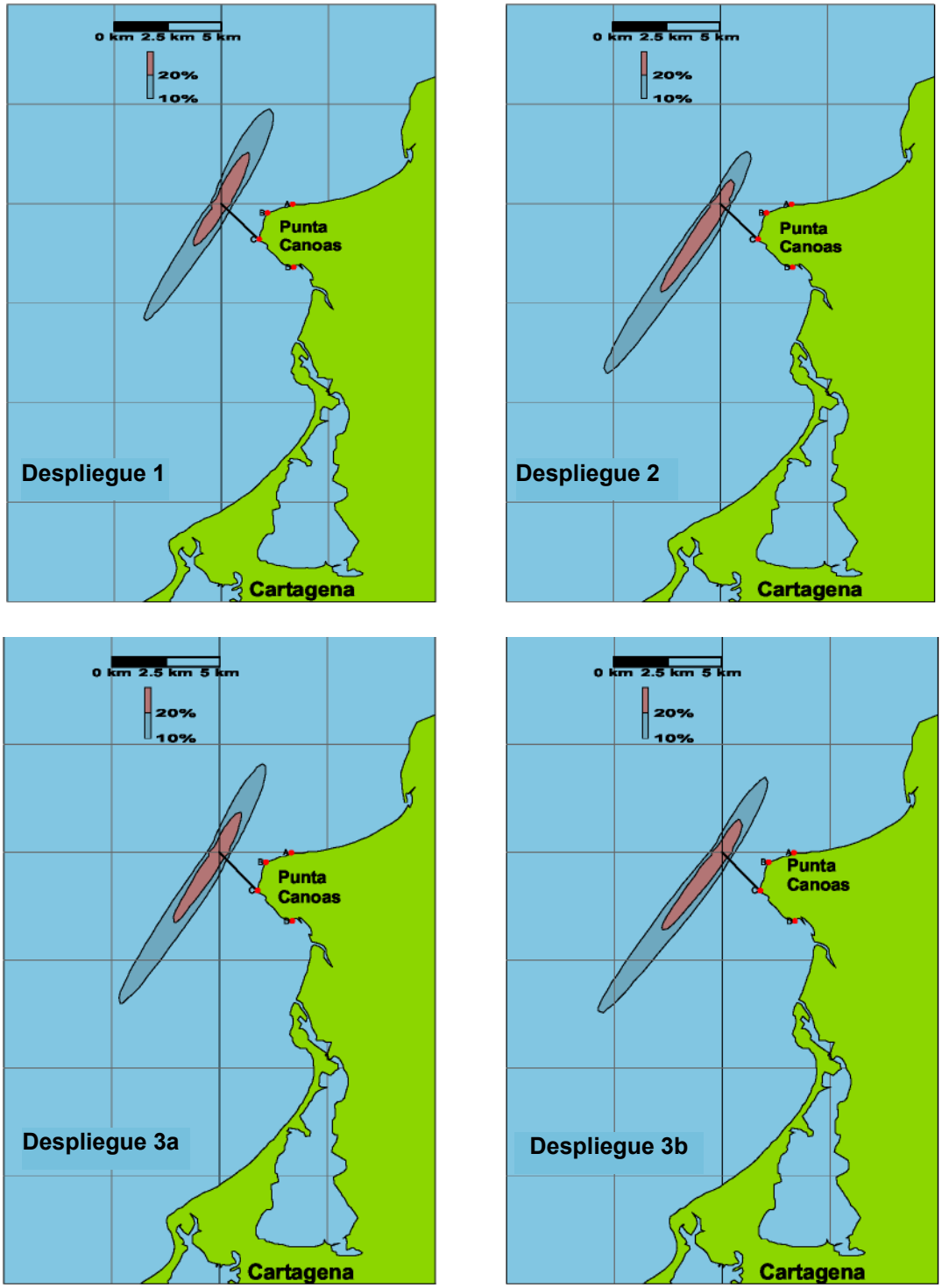


Gráfico 14. Frecuencia con que el nivel de coliformes totales fue superior a 1.000 por 100 ml

Se hace hincapié en que incluso las predicciones sobre las condiciones "más desfavorables" son probablemente sobreestimaciones del modelo, pues éste supone que las corrientes siguen avanzando en dirección a la costa sin devolverse, que es lo que ocurrirá en último término. Incluso con esos supuestos, los requisitos del Plan Oceánico de California se cumplen. Para poner los resultados en contexto, si los niveles de coliformes son de cero durante el 99,3% del tiempo, están por sobre cero el 0,7% del tiempo, lo que equivale a unas cinco horas al mes.

Las corrientes que dan lugar a estas incursiones fueron muy poco frecuentes. Por ejemplo, en lo que se refiere al segundo desliegue, ocurrieron cuatro días en noviembre, dos días en junio y tres días en julio. Son sólo nueve días de un total de 274. Parecen ocurrir durante períodos de inversión de la dirección de la corriente y durante sólo unas horas. Tienen lugar durante menos del 1% del tiempo.

En el presente informe, se partió del supuesto de que la tasa de decaimiento bacteriano T_{90} experimentaba una variación sinusoidal de conformidad con la ecuación 3. Con el fin de evaluar la sensibilidad de los resultados al valor de T_{90}, se ensayaron otras funciones. Una de ellas fue una función de tiempo en la que el valor de T_{90} era igual a 1,5 horas desde las 6 horas hasta las 18 h, e infinito (es decir, no había decaimiento) entre las 18 h y las 6 h. También se ensayó un valor constante de T_{90} equivalente a 1,5 horas durante el día y la noche. Se determinó que, aunque la extensión zonal del impacto resultaba afectada por la variación hipotética de T_{90}, el impacto en la línea costera no resultaba afectado, debido a la falta de transporte hacia la costa. El valor constante de T_{90} equivalente a 1,5 horas dio como resultado una reducción considerable de la zona afectada. Esto indica que las prolongaciones mucho mayores de regiones de la zona afectada resultantes de otros supuestos se deben al transporte durante la noche, cuando las tasas de decaimiento son reducidas. Incluso la asignación de un valor infinito a T_{90} no dio como resultado un impacto significativo en la línea costera. Se llega a la conclusión de que los efectos de las concentraciones de bacterias en la línea costera no son sensibles a los valores hipotéticos de T_{90}.

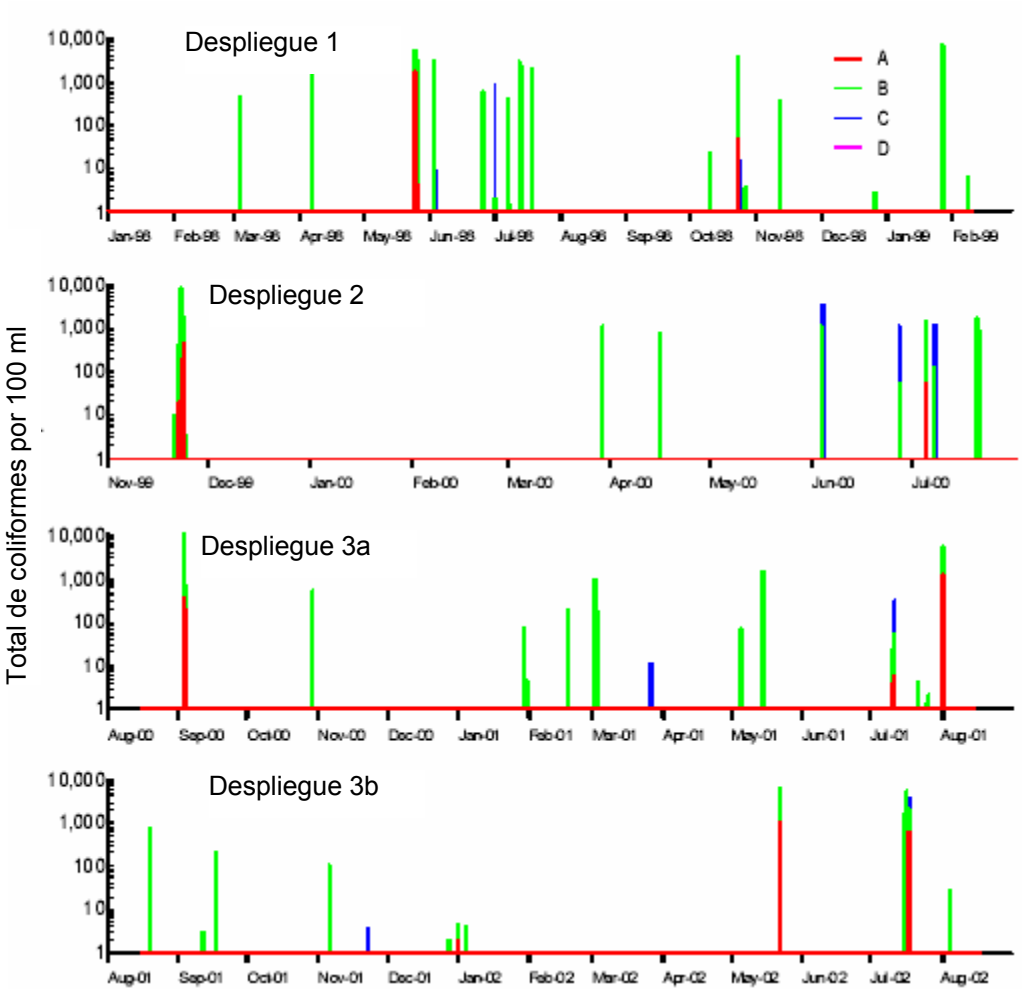


Gráfico 15. Series cronológicas pronosticadas de coliformes totales en cuatro puntos cerca de Punta Canoa

Es preciso tener presentes las hipótesis y las limitaciones de estos modelos. Como se señala en Roberts (1999b), la modelación del campo lejano en las aguas costeras tiene muchas incertidumbres. El método utilizado en este caso no puede predecir la trayectoria real del penacho debido a las fluctuaciones aleatorias de las corrientes y debido a que el supuesto sobre homogeneidad espacial de las corrientes eventualmente deja de tener validez a cierta distancia de la fuente. El método sólo puede estimar las variaciones de las cantidades estadísticas en las proximidades del difusor, como se hace, por ejemplo, en el Gráfico 14.

Incluso con esas salvedades, no cabe duda de que las normas sobre calidad del agua en las playas deberían cumplirse por un amplio margen. Las normas se cumplirán a varios kilómetros de la costa, y el transporte hacia la costa es muy improbable. No obstante, otros mecanismos de transporte en dirección a la costa, como el desplazamiento de elementos flotantes por la acción del viento, no se pueden descartar. En consecuencia, es conveniente eliminar los elementos flotantes, hasta donde sea posible, mediante

tratamiento. Además, debido a la incertidumbre de la modelación, habría que instituir un programa de seguimiento alrededor del emisario y en las playas locales para vigilar el desempeño del emisario. El programa de seguimiento se debería iniciar antes de que el emisario comience la descarga y debería continuar después de comenzada, para confirmar el desempeño del emisario y vigilar los cambios que se puedan producir en las playas.

4. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La base de datos oceanográficos que sirve de fundamento al desarrollo de modelos matemáticos del comportamiento del penacho es muy amplia. Los datos indican que el emplazamiento propuesto del emisario es propicio para la descarga de aguas residuales en el mar. Las corrientes en las proximidades del difusor proyectado son constantes y generalmente rápidas, lo que resultará en una mezcla rápida y eficiente cerca del difusor con una dilución inicial elevada. Las corrientes que fluyen hacia la costa son débiles. Hay poca estratificación de la densidad, de modo que normalmente el penacho llegará hasta la superficie. Sin embargo, debido al alto grado de dilución, generalmente no será visible.

Las diluciones en el campo cercano serán normalmente muy superiores a 100, con una mediana aproximada de 250, y valores máximos cercanos a 1.000. Esos grados de dilución se alcanzan comúnmente a 100 m del difusor. Aunque se pronosticaron algunas diluciones mínimas inferiores a 100, éstas no son importantes porque se producen con poca frecuencia

Todas las normas sobre niveles de bacterias en las aguas de recreo se cumplirán por lo menos a 2 km de la costa. El transporte del penacho hasta la costa es muy improbable. Si ello ocurriera, el alto grado de dilución inicial, sumado a la dispersión oceánica y al decaimiento bacteriano, resultarán en una reducción de las bacterias a bajos niveles. Una mayor distancia desde la costa y un vertimiento a mayor profundidad no son necesarios para el cumplimiento de las normas sobre calidad del agua en la línea costera.

Aunque se podría, en teoría, alargar el emisario a fin de que la probabilidad de transporte hasta la playa fuera cero, ello requeriría un emisario de una longitud poco práctica que supondría un aumento considerable del costo. Probablemente no se obtendrían mejoras de la calidad del agua en la costa, pues los efectos en la línea costera son ya insignificantes. En ese caso el diseño del emisario estaría basado en acontecimientos extremos y aislados; éste no es el método habitual de diseño, y no se recomienda.

REFERENCIAS

Baumgartner, D. J., Frick, W. E., y Roberts, P. J. W. (1994). "Dilution Models for Effluent Discharges (Third Edition)." EPA/600/R-94/086, U. S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, DC.

Brooks, N. H. (1960) "Diffusion of Sewage Effluent in an Ocean Current." Universidad de California, 246-267, 1959.

Fischer, H. B., List, E. J., Oh, R. C. Y., Hamburger, J., y Brooks, N. H. (1979). Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, Nueva York.

Hazen and Sawyer (2003). "Mediciones Oceanográficas e Hidrodinámicas Diseño Detallado," Memorando Técnico, 25 de marzo de 2003.

Roberts, P. J. W. (1996). "Sea Outfalls." in, V. P. Singh and W. Hager, eds., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Roberts, P. J. W. (1999a). "Modeling the Mamala Bay Plumes. I: Near Field." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 125(6), 564-573.1

Roberts, P. J. W. (1999b). "Modeling the Mamala Bay Plumes. II: Far Field." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 125(6), 574-583.

Roberts, P. J. W., Snyder, W. H., y Baumgartner, D. J. (1989). "Ocean Outfalls. I: Submerged Wastefield Formation." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 115(1), 1-25.

Roberts, P. J. W. (2002). "Far Field Mathematical Modeling of Cartagena Outfall." Memo dirigido al Sr. Luis A. Pinzón, Aguas de Cartagena, 17 de marzo de 2002

SWRCB. (1990). "Water Quality Control Plan, Ocean Waters of California.", State Water Resources Control Board, California.

Wood, I. R., Bell, R. G., y Wilkinson, D. L. (1993). Ocean Disposal of Wastewater. World Scientific, Singapur

APÉNDICE A
MODELO DEL CAMPO LEJANO (TOMADO DE ROBERTS, 1999B)

La frecuencia de visita γ en un punto $\vec{x}$ se define como la fracción de tiempo durante la cual el centro del penacho se encuentra dentro del vector $\vec{w}/2$ de $\vec{x}$, en que $|w|$ es el ancho previsto del penacho (Csanady, 1983b). Esto es lo mismo que la probabilidad de encontrar el penacho a $\pm\vec{w}/2$ de $\vec{x}$. Considérese un chorro descargado en $\vec{x}$ = 0 en el tiempo t = 0. La función de distribución de probabilidad del centro del chorro en un tiempo posterior t es $P(\vec{x},t)$, de modo que la probabilidad de que el centro del chorro se encuentre entre $\vec{x}$ y $x + d\vec{x}$ es $P(\vec{x},t)d\vec{x}$. La probabilidad de que haya superposición entre el chorro y un punto $\vec{x}$ está dada por:

$$p(\vec{x},t) = \int_A P(\vec{x},t)\,d\vec{x} \tag{A1}$$

donde la zona de integración A es la zona del chorro en el tiempo t. Para una fuente continua, la probabilidad de impacto, o frecuencia de visita, del penacho respecto de todas las instancias de descarga anteriores se obtiene mediante la integración sobre el tiempo de descarga t'. Para condiciones estacionarias:

$$y = \int_{-\infty}^{t}\int_A P\left(\vec{x},t-t'\right)d\vec{x}dt' = \int_0^{\infty}\int_A P(\vec{x},t)\,d\vec{x}dt \tag{A2}$$

Csanady define un tiempo de división t_d para distinguir entre chorros nuevos y antiguos. En un entorno de marea, cabe prever que t_d es del orden del período mareal. En ese caso, la ecuación 2 se convierte en:

$$y(\vec{x},t_d) = \int_0^{t_d}\int_A P(\vec{x},t)d\vec{x}dt \tag{A3}$$

que es la frecuencia de visita de todos los chorros "jóvenes" de edad menor o igual a t_d. La ecuación 3 es análoga a la ecuación 26 de Csanady (1983a).

La probabilidad de desplazamiento, $P(\vec{x},t)$ de los chorros se puede calcular a partir de su trayectoria, si ésta se conoce. La ubicación del centro del chorro en diversos tiempos $t, \vec{x}_c(t)$ está dada por:

$$\vec{x}_c(t) = \int_0^t u_L(t')\,dt' \tag{A4}$$

donde u_L es la velocidad lagrangiana del centro del chorro. Csanady (1983a) examina la forma en que $P(\vec{x},t)$, es decir, las estadísticas de $\vec{x}_c(t)$, se pueden calcular a partir de las estadísticas de u_L, y Koh (1988) examina cálculos similares a partir de corrientes simuladas. Sin embargo, el problema fundamental en el caso de la contaminación del aire y el agua, es que las velocidades Lagrangianas por lo general no se conocen. En cambio, normalmente se dispone de mediciones eulerianas de la velocidad en un punto fijo, como las obtenidas mediante un correntómetro. La hipótesis habitual, aplicada con frecuencia a la contaminación atmosférica (Pasquill, 1974), consiste en inferir el desaplazamiento lagrangiano a partir de un registro euleriano mediante la aproximación:

$$x_c(t) \approx \int_0^t u_E(t')\,dt' \tag{A5}$$

donde u_E es el registro (euleriano) de la velocidad en un punto fijo. La trayectoria calculada para diversos tiempos de traslado t mediante la ecuación 4 es una línea de flujo; la trayectoria calculada mediante la ecuación 5 se conoce en oceanografía como diagrama de vector progresivo. Evidentemente, el desplazamiento pronosticado por la ecuación 5 se vuelve cada vez menos fiable a medida que aumenta la distancia desde la fuente. Además, Zimmerman (1986) ha señalado que el flujo continuamente variable de las mareas sobre una topografía irregular puede producir un "caos lagrangiano", es decir, trayectorias no predecibles e irrepetibles. Por consiguiente, aun sí contáramos con información lagrangiana perfecta con respecto a una descarga determinada, no podríamos utilizarla a los fines de la predicción de trayectorias futuras aunque las funciones de forzamiento fuesen idénticas. Por esas razones, no deberían inferirse las trayectorias de los distintos penachos mediante estos métodos, pero normalmente se presume que es posible obtener inferencias estadísticas de la configuración y la escala de la dispersión. Esta hipótesis encuentra apoyo en List y cols.. (1990) quienes determinaron que en general había una buena concordancia entre la difusividad de las aguas costeras calculada mediante anclas flotantes y la calculada mediante correntómetros fijos. Debido a la complejidad del proceso de dispersión y a la resolución espacial relativamente deficiente de las mediciones costeras, evidentemente no es posible pretender mayor exactitud de cualquier método de predicción. El método estadístico tiene especial valor para evaluar la probabilidad de que se produzca una concentración umbral superior a los límites en determinados lugares, como el borde de la zona de mezcla o a lo largo de la línea costera.

Para los estudios sobre emisarios generalmente utilizamos registros de correntómetros que consisten en mediciones discretas en un punto fijo, con un intervalo fijo de muestreo Δt. Para utilizar esos datos, se separa el penacho en una serie de chorros vertidos a una velocidad igual a la frecuencia de muestreo $(\Delta t)^{-1}$. Luego se supone que la ubicación de un chorro vertido en el tiempo $t_0 = n\Delta t$ después del tiempo de transporte $T = m\Delta t$ está dada por la forma discreta de la ecuación 5:

$$\vec{x}\left(t_0 \middle| T\right) = \sum_{i=n}^{i=n+m} \vec{u}_i \Delta t \tag{A6}$$

donde $\vec{u}_i\left(t\right)$ es la velocidad local medida en el tiempo $t = i\Delta t$. Este cálculo se repite respecto de todas las descargas durante todo el proceso de registro de datos, y se efectúa un seguimiento de cada chorro hasta el tiempo máximo de traslado u "horizonte temporal", t_d. Este procedimiento comprendería normalmente miles de descargas, cada una de las cuales se rastrea en cada intervalo de tiempo a medida que viaja. Se superpone una cuadrícula a la superficie que circunda al difusor, y si una descarga se encuentra a una distancia de $\pm\vec{w}/2$ de un nodo de la cuadrícula, esto se considera una "visita". El número de visitas realizadas por un chorro de edad inferior a t_d se suma y divide por el número total de descargas para obtener la frecuencia de visita en ese lugar. Koh (1988) y Noda & Associates (1992) presentan cálculos similares mediante los que se determina la probabilidad de traslado de la línea central del penacho hacia el interior de un elemento de la cuadrícula.

A medida que el penacho viaja, se dispersa y crece debido a la turbulencia del océano. Para este proceso utilizamos un modelo del gradiente de difusión en lugar de un modelo de rastreo de partículas, debido a su sencillez computacional y a las dificultades de seguir el rastro del enorme número de partículas que sería necesario para una simulación prolongada a lo largo de muchos meses. Se parte del supuesto de que el coeficiente de difusión es proporcional a la potencia 4/3 del tamaño del penacho. List y cols.. (1990) observaron una concordancia general satisfactoria de las aguas costeras del sur de California con esta relación. Se supone que el decaimiento de la concentración máxima está dado por la solución de Brooks (1960) a la ecuación de difusión que puede expresarse en términos de tiempo de traslado *t* desde la fuente de la manera siguiente:

$$S_f = \frac{c_o}{c_m} = \left(erf\left[\frac{\frac{3}{2}}{\left(1 + \frac{8\varepsilon_0 t}{L^2}\right)^3 - 1} \right]^{1/2} \right)^{-1} \tag{A7}$$

donde S_f es la dilución en el campo lejano, c_o la concentración de contaminantes después de terminado el proceso de mezcla en el campo cercano, y c_m la concentración en la línea central. ε_o es el valor inicial del coeficiente de difusión horizontal:

$$\varepsilon_o = \alpha L^{4/3} \tag{A8}$$

donde α es una constante y *L* el tamaño inicial del chorro (véase el Gráfico 1 de la parte I). La ecuación 7 se aplica a una fuente de línea continua cuya concentración se reduce únicamente por difusión lateral. Respecto de un chorro aislado que crece en forma

tridimensional, el coeficiente de difusión será mayor y la dilución del penacho aumentará a medida que se aleja del centro del chorro. Descartamos esos efectos y utilizamos los supuestos conservadores de que la dilución en el chorro está dada por la solución continua y es constante en todo el chorro.

Se calcula un crecimiento por difusión del tamaño *w* del chorro a medida que éste viaja. Se define mediante:

$$w = L\sqrt{1+12\left(\frac{s_y}{L}\right)^2} \tag{A9}$$

donde s_y es la desviación estándar:

$$s_y = \frac{L}{\sqrt{12}}\sqrt{\left(1+\frac{8\varepsilon_0 t}{L_2}\right)^3 - 1} \tag{A10}$$

La dilución real *S* en cualquier lugar cuando el penacho está presente es producto de la dilución en el campo cercano S_n y la dilución en el campo lejano S_f:

$$S = S_n x S_f \tag{A11}$$

donde se supone que S_n es la dilución pronosticada al final del campo cercano por el modelo NRFIELD (véase la parte I). Luego la concentración correspondiente de contaminantes está dada por:

$$c = \frac{c_{00}}{S} \tag{A12}$$

donde c_{00} es la concentración de contaminantes en el efluente que sale de la planta de tratamiento. La concentración estimada por la ecuación 12 es la máxima que es dable esperar en cualquier lugar. Sin embargo, posiblemente ocurra con muy poca frecuencia, y las concentraciones medias temporales serán mucho más bajas.

Se presume que las bacterias decaen de conformidad con un proceso de decaimiento de primer orden de modo que la concentración bacteriana después del tiempo de traslado *t* está dada por:

$$\frac{c}{c_o} = 10^{-\frac{t}{T_{90}}} \tag{A13}$$

donde c_o es la concentración de bacterias al final del campo cercano y T_{90} es el tiempo de reducción de las bacterias en 90% debido a la mortalidad. Se calcula una variación diurna de T_{90}.

PHILIP J. W. ROBERTS, PHD, PE
INGENIERO CONSULTOR
ATLANTA • GEORGIA • EE.UU.

Modelos adicionales de la calidad del agua para el emisario submarino de Cartagena

Preparado para el Banco Mundial
Washington, D.C.

19 de mayo de 2004

RESUMEN

Se presentan nuevos modelos matemáticos de la calidad del agua como complemento de los presentados en el informe anterior (Roberts, 2003). En particular, se presentan los efectos de la cloración del efluente en la distribución espacial del total de coliformes fecales resultante de la descarga. Además, se presentan simulaciones de enterococos intestinales y se comparan con las directrices propuestas recientemente por la Organización Mundial de la Salud. Se informa sobre simulaciones correspondientes a un período de un año (365 días). Los resultados coinciden con los del informe anterior e indican que la ubicación propuesta para el emisario es propicia para la descarga de aguas residuales en el mar. Las corrientes próximas al difusor propuesto son generalmente rápidas, lo que da como resultado una mezcla rápida y eficiente cerca del difusor, con diluciones iniciales elevadas. Las corrientes que fluyen hacia la costa son débiles e irregulares, de modo que es poco probable que las aguas residuales sean transportadas hasta la playa. Las estratificaciones de la densidad son débiles, de modo que el penacho generalmente aflorará a la superficie. Sin embargo, debido al alto grado de dilución, por lo general éste no será visible.

La dilución en el campo cercano será generalmente muy superior a 100, con una mediana de alrededor de 230, y valores máximos de casi 1000. Esos grados de dilución normalmente se alcanzan a 100 m del difusor. Aunque se pronosticaron algunas instancias de dilución mínima inferior a 100, éstas no son importantes, pues sólo ocurren de vez en cuando.

Se simuló el comportamiento de los coliformes totales y fecales y se compararon los resultados con diversas normas sobre calidad del agua apta para baño. Las normas sobre contacto con el agua estipuladas en el Plan Oceánico de California se cumplen cerca del difusor, y lejos de la línea costera. Las normas sobre contacto primario y secundario establecidas en Colombia por la ley 1594 de 1984, también se cumplirán.

Se supuso que la cloración reduce en dos órdenes de magnitud los coliformes totales y fecales del efluente sin tratar. Respecto de ese efluente, las normas se cumplieron directamente sobre el difusor, debido a que la elevada dilución del campo cercano redujo de inmediato las concentraciones de coliformes a niveles inferiores a la norma.

Se simuló además el transporte de enterococos intestinales. Los valores iniciales asignados al efluente sin tratar se basaron en mediciones recientes del efluente sin tratar en Cartagena. El grado más alto de calidad del agua se logró dentro de unos 650 m (en dirección a la playa) del difusor. También en este caso, las normas sobre calidad del agua apta para baño se cumplieron lejos de la costa.

Las simulaciones que figuran en este informe y los anteriores tienen como fundamento un conjunto de datos oceanográficos desusadamente amplio. Aunque hay muchas incertidumbres y aproximaciones en las simulaciones, el muy amplio margen por el que se cumplen las normas sobre niveles de bacterias en la línea costera demuestra que hay muy pocas posibilidades de que se cometan violaciones en ese lugar. La cloración del efluente o un mayor nivel de tratamiento de éste no deberían ser necesarios para cumplir las normas sobre agua apta para baño.

ÍNDICE

RESUMEN ..... **ii**

ÍNDICE ..... **iii**

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. MODELACIÓN DEL CONTENIDO DE BACTERIAS PARA DETERMINAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS SOBRE CALIDAD DE LAS AGUAS DE RECREO **2**

2.1 Introducción 2
2.2 Directrices de la Organización Mundial de la Salud 2
2.3 Plan Oceánico de California 4
2.4 Normas colombianas y brasileñas 4

3. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS **5**

3.1 Introducción 5
3.2 Corrientes 5
3.3 Estratificación de la densidad 7
3.4 Análisis 8

4. MODELACIÓN MATEMÁTICA **9**

4.1 Introducción 9
4.2 Modelación del campo cercano 9
4.3 Modelación del campo lejano para determinar el cumplimiento de las normas sobre concentraciones de bacterias. 11

REFERENCIAS **18**

1. INTRODUCCIÓN

Se ha propuesto la construcción de un emisario submarino para la descarga de aguas residuales de la ciudad de Cartagena (Colombia). En el Gráfico 1 figura un esquema del emisario y el sistema de alcantarillado propuestos. El emisario tiene una longitud aproximada de 2,85 km y termina en un difusor que descarga las aguas residuales a una profundidad de alrededor de 20 m. El objetivo del difusor es causar una mezcla rápida y eficiente de las aguas residuales de manera que las concentraciones de contaminantes que tengan se reduzcan rápidamente a niveles muy bajos con consecuencias mínimas para el medio ambiente. El emisario y el difusor están colocados en forma de minimizar las probabilidades de que el efluente sea transportado hasta la costa. En el caso improbable de que ello ocurriera, la combinación entre la dilución inicial, la dispersión turbulenta en el océano, y la mortalidad de bacterias reduciría las concentraciones de bacterias a niveles bajos, lo que garantizaría el cumplimiento de los requisitos sobre calidad del agua para baño.

Gráfico 1. Proyecto de emisario y sistema de alcantarillado para Cartagena.

En Roberts (2003) se dio información sobre los abundantes modelos matemáticos desarrollados para asegurar el cumplimiento de esos requisitos. Se llegó a la conclusión de que la dilución inicial (en el campo cercano) es elevada, normalmente de entre 100 y casi 1.000. Se determinó que las normas sobre contenido de coliformes totales y fecales del Plan de California se cumplirían lejos de la costa. Con posterioridad a ese informe, se han planteado interrogantes acerca de los efectos de la cloración del efluente en las concentraciones de bacterias, y la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado nuevas directrices para la protección de las aguas de recreo. Las directrices se basan en los niveles de enterococos intestinales. El propósito del presente informe es investigar los efectos de la cloración del efluente, y presentar los resultados de las simulaciones sobre enterococos y compararlos con las directrices de la OMS.

2. MODELACIÓN DEL CONTENIDO DE BACTERIAS PARA DETERMINAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS SOBRE CALIDAD DE LAS AGUAS DE RECREO

2.1 Introducción

Diversas autoridades de todo el mundo han establecido normas sobre la calidad de las aguas receptoras para asegurar la protección del medio ambiente y la salud pública. Las normas sobre aguas de recreo, cuyo objetivo es proteger la salud pública, se basan en los niveles de bacterias indicadoras (que revelan la presencia de aguas cloacales). Como ejemplos cabe citar a la Junta de Control de los Recursos Hídricos de California (*California State Water Resources Control Board*) (SWCRB, 2001), los Servicios del Departamento de Salud de California (*California Department of Health Services*) (DHS, 2000), la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003), la Unión Europea (UE, 2002) y la Agencia de los Estados Unidos para la Protección del Medio Ambiente (*US Environmental Protection Agency*) (USEPA, 1986). Dichas normas establecen distintas combinaciones de límites al total de coliformes, los coliformes fecales y los enterococos intestinales/estreptococos fecales. Para la eliminación de las aguas residuales a través de un emisario de gran longitud, las bacterias son normalmente el principal parámetro que preocupa, porque todos los demás elementos que constituyen las aguas residuales están sujetos a una dilución y dispersión rápidas, lo que da como resultado bajas concentraciones en las aguas receptoras.

Los más importantes de entre los criterios que se aplican comúnmente a las aguas de mar se resumen a continuación, junto con las normas de Colombia. Los resultados de la modelación se comparan con esas normas en la sección 4.

2.2 Directrices de la Organización Mundial de la Salud

La protección de la calidad de las aguas de recreo en las playas se ha llevado a cabo tradicionalmente mediante muestreo microbiológico. Ese sistema se está reemplazando actualmente por una combinación de muestreo y de inspecciones sanitarias para clasificar a las aguas de recreo con fines de gestión. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado recientemente directrices sobre protección de la calidad de las aguas de recreo (OMS, 2003) que se ajustan a esos principios.

Según la OMS, el mejor método para controlar la seguridad y calidad de las aguas es la inspección sanitaria, sumada a la evaluación microbiológica de la calidad del agua. El elemento de inspección sanitaria se basa en el riesgo que presenta para la salud humana el contacto o la exposición a las aguas cloacales en condiciones "normales" con respecto al funcionamiento de obras de tratamiento de aguas cloacales y a las condiciones oceanográficas. A partir de los resultados de la inspección sanitaria y de la evaluación microbiológica de la calidad del agua se clasifican los medios acuáticos en cinco niveles – muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo.

Los riesgos derivados de la exposición a las aguas cloacales descargadas por emisarios se muestran en el Cuadro 1. Nótese que el tratamiento de las aguas en lagunas de estabilización con descarga hacia la playa o mediante un emisario de poca longitud se considera un riesgo elevado.

En efecto, la mayoría de las prácticas de eliminación que resultan en la descarga directa de un efluente de aguas cloacales en las aguas de recreo constituirán un riesgo elevado, incluso con niveles avanzados de tratamiento.

Cuadro 1. Posible riesgo relativo para la salud humana de la exposición a las aguas cloacales a través de emisarios (OMS, 2003)

Tratamiento	Tipo de descarga		
	Directa en la playa	Emisario corto	Emisario efectivo
Ninguno	Riesgo muy alto	Riesgo alto	n.a.
Preliminar	Riesgo muy alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Primario (con tanques sépticos)	Riesgo muy alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Secundario	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo
Secundario con desinfección	—	—	—
Terciario	Moderado	Riesgo moderado	Riesgo muy bajo
Terciario con desinfección	—	—	—
Lagunas	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo

Los valores indicativos de contaminación microbiana de la OMS se basan en una medida única: el nivel del percentil 95 (es decir, que el 95% de los valores son inferiores a ese nivel) de enterococos intestinales (estreptococos fecales). Las investigaciones epidemiológicas han demostrado que éstos muestran la más alta relación con la incidencia de enfermedades en comparación con los coliformes totales o fecales, y además tienen más capacidad para sobrevivir en agua salada. Dependiendo del valor, las aguas se clasifican en las categorías A (sin efectos previstos para la salud), B, C o D (riesgo considerable para la salud).

Luego se clasifican las aguas de recreo de conformidad con la inspección sanitaria (Cuadro 1) y la clasificación microbiológica. Se da un ejemplo en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Ejemplo de una matriz de clasificación de la contaminación fecal de los medios acuáticos de recreo[3,4] (extraído de OMS, 2003)

Categoría resultante de la inspección sanitaria (susceptibilidad a la influencia fecal)	Categoría resultante de la evaluación microbiana de la calidad del agua (percentil 95 de enterococos intestinales/100 ml)				
	A ≤ 40	B 41–200	C 201–500	D >500	Circunstancias excepcionales
Muy baja	Muy buena	Muy buena	Verificación[1]	Verificación[1]	Medidas
Baja	Muy buena	Buena	Regular	Verificación[1]	
Moderada	Buena[2]	Buena	Regular	Mala	
Alta	Buena[2]	Regular[2]	Mala	Muy mala	
Muy alta	Verificación[2]	Regular[2]	Mala	Muy mala	
Circunstancias excepcionales	Medidas				

[1] Implica fuentes no cloacales de los indicadores fecales (por ejemplo, ganado).

[2] Indica posible contaminación discontinua/esporádica (causada por circunstancias como precipitación). Esto está asociado con más frecuencia con la presencia de derrames procedentes de sistemas de alcantarillado combinados.

[3] El riesgo para la salud humana depende en gran medida de circunstancias específicas (a menudo locales). Las autoridades de salud pública deberían abocarse a la identificación e interpretación de esas condiciones.

[4] Puede haber períodos de más riesgo, como ocurre durante un brote provocado por un patógeno transmitido por el agua, o la ruptura de una alcantarilla. En esas circunstancias, la matriz tal vez no represente debidamente la relación riesgo/seguridad.

2.3 Plan Oceánico de California

Las normas sobre contacto con el agua (aguas aptas para baño) del Plan Oceánico de California (SWRCB, 2001) han sido adoptadas en forma generalizada en todo el mundo. Las normas establecen límites a los niveles totales y fecales de coliformes. El plan estipula que:

a. *Las muestras de agua obtenidas en cada estación de muestreo deberán tener una densidad total de organismos coliformes inferior a 1.000 por 100 ml; a condición de que no más del 20% de las muestras de cualquiera estación de muestreo exceda la densidad de 1.000 por 100 ml en un período de 30 días, y a condición además de que ninguna muestra individual verificada mediante una nueva muestra tomada en un plazo de 48 horas, exceda de 10.000 por 100 ml.*

b. *La densidad de coliformes fecales basada como mínimo en no menos de cinco muestras tomadas en un período de 30 días, no deberá exceder de una media geométrica de 200 por 100 ml, y no más del 10% del total de muestras tomadas durante un período de 60 días podrá exceder de 400 por 100 ml.*

Esas normas se deberán cumplir dentro de una zona comprendida entre la línea costera y una distancia de 1.000 pies (305 m) de la línea costera o de la curva batimétrica de 30 pies (9,1 m) si ésta está más lejos de la línea costera.

2.4 Normas colombianas y brasileñas

Las normas colombianas, estipuladas en la ley 1594 de 1984, establecen que en las zonas de contacto primario, el total de coliformes deberá ser inferior a 1.000 por 100 ml y la concentración de coliformes fecales inferior a 200 por 100 ml. En las zonas de contacto secundario, el total de coliformes deberá ser inferior a 5.000 por 100 ml y la concentración de coliformes fecales inferior a 1.000 por 100 ml. La norma sobre contacto primario es la misma que la norma del Plan de California sobre concentración total de coliformes; la norma sobre contacto secundario es la misma que la norma brasileña. No se especifican frecuencias respecto de las normas colombianas o brasileñas.

3. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS

3.1 Introducción

La firma consultora ha realizado extensas mediciones de las corrientes, la temperatura, la salinidad, el oleaje y la altura de las mareas en las aguas costeras que circundan el emplazamiento propuesto del difusor. Los datos, que fueron obtenidos mediante instrumentos anclados o adosados a una embarcación, se describen en Hazen y Sawyer (2003) y sus consecuencias para el vertimiento de aguas residuales en el mar se examinan en Roberts (2003). Las observaciones más importantes se resumen a continuación, conjuntamente con los datos utilizados en las presentes simulaciones.

3.2 Corrientes

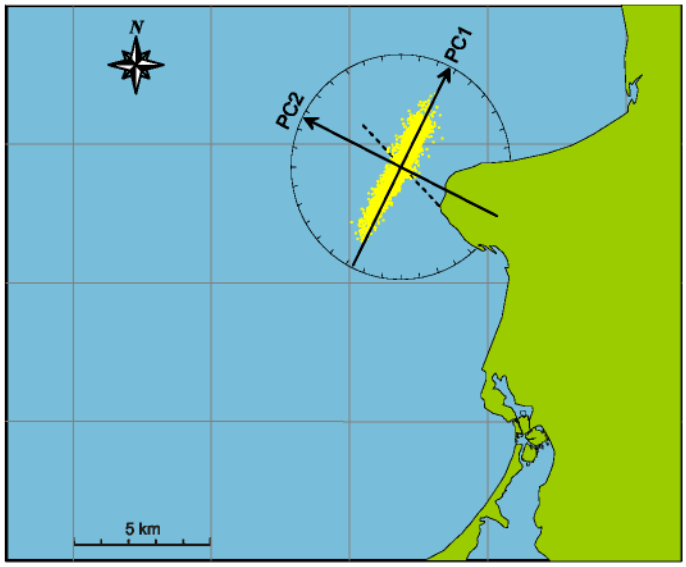
Se efectuaron mediciones de las corrientes desde enero de 1998 hasta agosto de 2002 mediante un Perfilador Acústico Doppler de Corrientes (ADCP, por su sigla en inglés) anclado cerca del sitio propuesto para el difusor del emisario. El ADCP midió la velocidad y dirección de las corrientes en seis recipientes de 3 m de altura a través de la columna de agua; la altura de los recipientes oscilaba entre 5,3 m y 23,7 m por sobre el fondo marino. Los recipientes superiores se hallaban con frecuencia por encima de la superficie del agua y no se les consideró fiables, de modo que sólo se utilizaron los cuatros recipientes inferiores, cuya altura oscilaba entre 5,3 y 14,3 m (profundidades de 3,4 a 12,4 m). El ADCP efectuó mediciones cada 20 segundos, los que fueron promediados a intervalos de 15 minutos por un total aproximado de 135.000 perfiles de corrientes.

En Roberts (2003) se proporcionó información sobre el desarrollo de modelos matemáticos del comportamiento del campo de aguas residuales y la calidad del agua en función del contenido de bacterias mediante la utilización de todos esos datos. Se determinó que no había diferencias anuales importantes de los resultados. En consecuencia, las simulaciones a que se hace referencia aquí utilizan un período de datos de un año desde el 1 de enero de 1998 a las 01.00 horas hasta el 1 de enero de 1999 a las 0.00 horas. Se utilizó exactamente un año de datos (365 días) para asegurarse de que no hubiera sesgo estacional en los resultados.

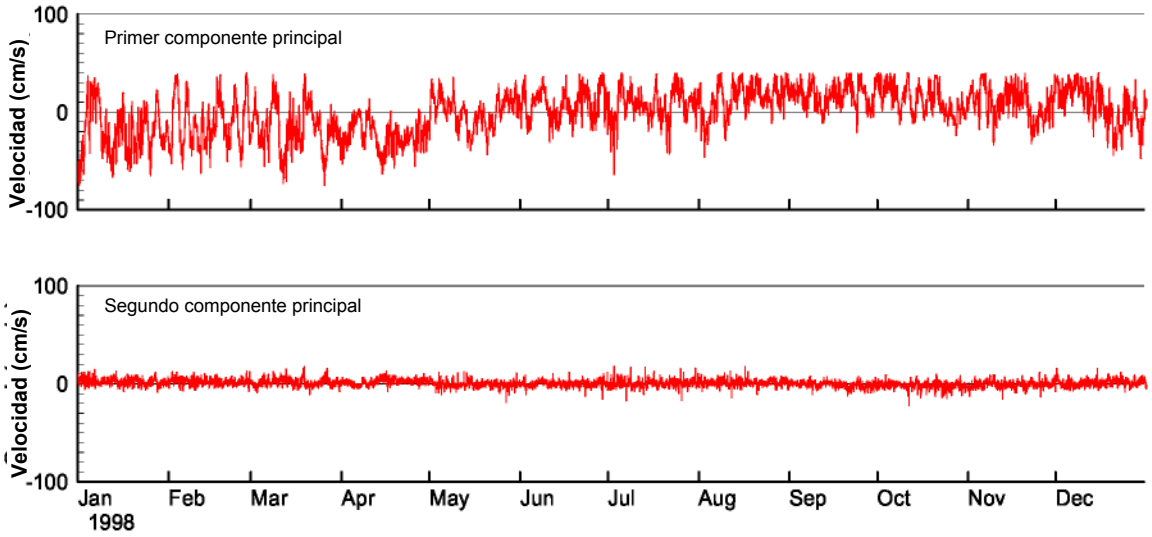
En el Gráfico 2a se muestra un diagrama polar de las corrientes. Se puede observar que la dirección decididamente preferida de las corrientes es a lo largo de un eje que se extiende aproximadamente de NNE a SSW. A fin de investigar esto más a fondo, se calcularon los ejes principales de las corrientes. Éstos son los ejes que maximizan o minimizan la energía cinética, o varianza, de las corrientes cuando se proyectan sobre éstas. El eje que maximiza la energía es el primer eje principal, y el componente de las corrientes a lo largo de ese eje es el primer componente principal; el eje que minimiza la energía es el segundo eje principal, y el componente de las corrientes a lo largo de ese eje es el segundo componente principal. Los ejes principales primero y segundo son ortogonales. Esos ejes se muestran en el Gráfico 2a y se les denomina PC1 y PC2.

En el Gráfico 2b figuran series cronológicas de los componentes principales primero y segundo. Las direcciones positivas se indican en el Gráfico 2a; la dirección positiva de PC1 es hacia 26,5°N y la de PC2 hacia 296,5°N. La dirección fuertemente preferida de las corrientes es a lo largo del primer eje principal. El segundo componente principal es mucho

más débil que el primero, y la dirección varía en forma más aleatoria. La variación de las propiedades de las corrientes en función de la profundidad se examina en Hazen y Sawyer (2003). Las corrientes fluyen predominantemente en la misma dirección sobre la profundidad, especialmente las corrientes más profundas cuya dirección es muy uniforme. Más cerca de la superficie, las corrientes que fluyen en dirección norte se reorientan ligeramente en dirección contraria a las manecillas del reloj. Las velocidades disminuyen ligeramente con la profundidad, de un máximo de alrededor de 85 cm/s cerca de la superficie a alrededor de 65 cm/s cerca del fondo. Las velocidades promediadas en función de la profundidad alcanzan hasta unos 80 cm/s con una mediana cercana a los 20 cm/s.



a) Diagrama polar de dispersión



b) Series cronológicas de los componentes principales

Gráfico 2. Corrientes utilizadas en las simulaciones

Las corrientes muestran una variabilidad estacional. Las velocidades son en general altas durante todo el año y su promedio mensual oscila entre 14 cm/s aproximadamente en junio, y 33 cm/s en febrero. Desde enero hasta comienzos de mayo, las corrientes son fuertes y fluyen predominantemente en dirección SES con flujos ocasionales en dirección NWN. Alrededor de comienzos de mayo, el régimen de corrientes cambia y su dirección se orienta más hacia el norte, con oscilaciones en dirección SES. El vector velocidad media durante enero a mayo es de alrededor de 15 cm/s en dirección SES a 210°N, y durante junio a diciembre de alrededor de 11 cm/s en dirección NWN a 26°N. En un ciclo anual, estas dos corrientes prácticamente se anulan mutuamente, lo que da origen a una velocidad media neta cercana a cero. Las velocidades máximas variaron entre 60 cm/s en octubre y casi 100 cm/s en marzo.

El espectro energético de las corrientes muestra niveles máximos en las bandas de frecuencia semidiurna, diurna y subinercial. Su magnitud relativa varía en función de la profundidad así como de la hora durante todo el año. El componente de marea semidiurna era el de menos inportancia, aunque cerca del fondo su magnitud es semejante a la del nivel máximo de la marea diurna. La máxima semidiurna se mantuvo relativamente constante durante el año, pero la máxima diurna varió. Aunque la marea astronómica diurna exacerba la oscilación de las mareas en este lugar, aparentemente influye también en ese comportamiento variable el componente de brisa marina de los vientos, pues el espectro cruzado rotatorio entre el viento y las corrientes mostró una buena correlación en la banda de frecuencia diurna. La energía del período subinercial disminuyó en función de la profundidad durante todo el año. Las mediciones de la altura de las mareas se presentan en el Informe final del programa oceanográfico, Hazen y Sawyer, octubre de 1998. Las fluctuaciones son pequeñas, generalmente inferiores a 45 cm, de modo que no contribuyen de forma considerable a las corrientes.

3.3 Estratificación de la densidad

La estratificación de la densidad, es decir, la variación de la densidad del agua de mar en función de la profundidad, es muy importante para el comportamiento del penacho de aguas residuales. Una fuerte estratificación puede dejar atrapado al penacho bajo la superficie del mar, y puede limitar la mezcla y dilución iniciales.

La estratificación de la densidad se midió con un instrumento perfilador desplegado desde una embarcación en diversos lugares frente a la costa de Cartagena. El muestreo se concentró en torno a Punta Canoa y en el emplazamiento propuesto para el emisario. Se obtuvieron 188 perfiles entre el 23 de enero de 1998 y el 25 de junio de 1998. Los perfiles se presentan en el Informe final del programa oceanográfico, Hazen y Sawyer, (octubre de 1998) y en Roberts (2003).

Además, se obtuvieron mediciones continuadas de la estratificación mediante una cadena de termistores anclada cerca del sitio del difusor. La cadena consistía en cinco termistores montados a una distancia aproximada de 3 m entre sí a lo largo de un cable de acero inoxidable con un ancla de concreto y una boya en aguas de 20 m de profundidad. Se obtuvieron datos desde el 1 de noviembre de 1999 hasta el 2 de agosto de 2000, y desde el 3 de agosto de 2000 hasta el 22 de junio de junio de 2001. Los datos se presentan en Roberts (2003).

Los datos de los perfiles y de los termistores indican que la estratificación es en general débil. Las diferencias de densidad de la columna de agua (hasta una profundidad de 60 m) normalmente oscilan entre cero (es decir, homogénea o bien mezclada) hasta 1 unidad σ_t (una diferencia de densidad de 1 g/cm^3 ó 1 kg/m^3). Con frecuencia la columna de agua está bien mezclada en la profundidad. La estratificación de la densidad se debe principalmente a variaciones de la temperatura, aunque con frecuencia se observó una delgada capa de agua de menor salinidad cerca de la superficie. La estratificación es más débil en invierno (0,3 unidades σ_t) y algo más fuerte en verano (1,8 unidades σ_t).Durante los meses de verano, de mayo a septiembre, las diferencias de temperatura en la columna de agua varían hasta en dos grados Celsius como máximo, pero generalmente son mucho menores.

3.4 Análisis

Los datos oceanográficos y los modelos matemáticos del penacho que utilizan esos datos se examinaron anteriormente en Roberts (2003). El sitio propuesto es bastante propicio para la descarga de aguas residuales en el mar. Las corrientes son generalmente rápidas, lo que da como resultado una mezcla eficiente y rápida cerca del difusor, con diluciones iniciales elevadas. Las estratificaciones de la densidad son generalmente débiles, de modo que el penacho normalmente aflorará a la superficie. El transporte de las aguas residuales a la costa es muy improbable. Más adelante se examinan con más detalle los posibles efectos de las concentraciones de bacterias.

4. MODELACIÓN MATEMÁTICA

4.1 Introducción

Los mecanismos de la mezcla de las aguas residuales en el océano se examinan en Roberts (2003). Debido a la gran variedad de escalas de tiempo y longitud que esos mecanismos suponen, no es posible simular todos los procesos en un modelo único. Normalmente éstos se dividen en procesos del "campo cercano"y procesos del "campo lejano". En el campo cercano, la mezcla turbulenta es extremadamente energética, lo que da como resultado una rápida dilución. En el campo lejano, las corrientes oceánicas transportan el penacho y la turbulencia del océano lo mezcla. Normalmente el campo cercano se extiende hasta unos cuantos cientos de metros del difusor; el campo lejano se extiende hasta varios kilómetros. Los modelos y resultados correspondientes a los campos cercano y lejano se presentan a continuación.

4.2 Modelación del campo cercano

La simulación del comportamiento del penacho se realizó mediante el modelo NRFIELD, el que está descrito en Baumgartner y cols. (1994). El modelo predice el comportamiento del penacho en el campo cercano, incluso la dilución, la altura a que asciende el penacho, el grosor de éste, y la longitud del campo cercano. El modelo se hizo funcionar con los datos oceanográficos a fin de producir series cronológicas prolongadas de las características pronosticadas del penacho, procedimiento similar al utilizado para la modelación de los emisarios de Mamala Bay (Hawai) (Roberts, 1999a).

El modelo se aplicó con intervalos de tiempo de una hora durante el período de modelación de un año. Los datos aportados al modelo en cada intervalo de tiempo, además de los parámetros del difusor, son el caudal de las aguas residuales, la velocidad y dirección actuales, y la estratificación de la densidad. Esos datos y parámetros fueron generados y elegidos en la forma descrita a continuación.

Los parámetros del difusor son los propuestos por los ingenieros consultores. El difusor tiene 520 m de largo y consiste en 27 tubos ascendentes en forma de T espaciados cada 20 m. Cada tubo contiene dos bocas de un diámetro nominal de 200 mm. La profundidad del difusor es de 20 m y su orientación es 115°. Se eligió esa orientación por ser aproximadamente perpendicular al primer componente principal de las corrientes (véase el Gráfico 2), a fin de maximizar la dilución en el campo cercano (véase Roberts y cols., 1989).

Se supuso un caudal máximo futuro de 3,9 m^3/s (90 mgd), que es el caudal proyectado para los años 2015 a 2025. Se supuso una variación diurna del flujo (Roberts, 2003), la que fue repetida durante todo el período de modelación. Se supuso una densidad del efluente de 998 kg/m^3.

Las corrientes fueron las medidas por el ADCP y figuran en el Gráfico 2. Los datos correspondientes a los intervalos de 15 minutos se promediaron en relación con la profundidad y luego se promediaron a una lectura por hora.

Además es preciso conocer la estratificación de la densidad en cada hora. Debido a que la cadena de termistores no midió la salinidad, no fue posible calcular los perfiles de densidad horaria. En consecuencia, se generaron perfiles sintéticos de la densidad en la forma descrita en Roberts (2003). Inicialmente se calcularon las desviaciones media y estándar de la densidad en cada profundidad a partir de todos los perfiles; y se aplicó una recta de regresión lineal a cada perfil. El histograma de las pendientes de esas líneas reveló una distribución logarítmica casi normal. La pendiente del perfil de densidad en cada intervalo de tiempo se obtuvo luego mediante un proceso logarítmico-normal de generación de números aleatorios. Las estratificaciones obtenidas en esa forma coinciden con los datos obtenidos mediante la cadena de termistores.

El modelo NRFIELD se puso en funcionamiento con esos datos durante el período de un año, lo que significó un total de casi 9.000 simulaciones. Las series cronológicas pronosticadas de dilución en el campo cercano, altura de ascensión del penacho y longitud del campo cercano, y la distribución de frecuencias de la dilución en el campo cercano, se muestran en el Gráfico 3.

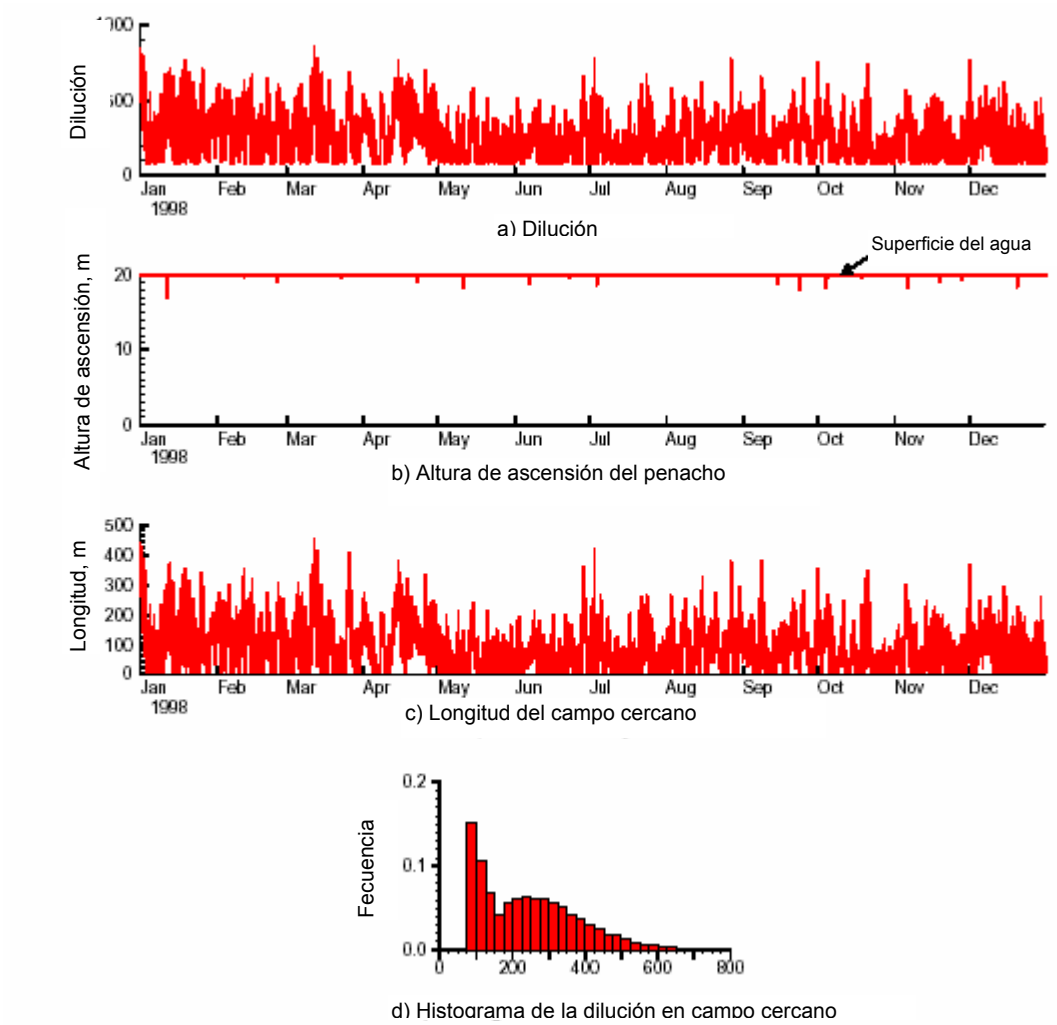


Gráfico 3. Resultados de simulación de campo cercano

Las diluciones pronosticadas (Gráfico 2a) son siempre elevadas. Oscilan entre 84 y 860, con una mediana de 230. Las diluciones fueron superiores a 100:1 durante el 85% del tiempo. Las diluciones inferiores a 100:1 no son significativas puesto que sólo ocurren cuando la velocidad de flujo es elevada, y podrían ser artefactos de la forma en que se generaron los perfiles de densidad. La longitud del campo cercano (Gráfico 2c) depende principalmente de la velocidad de la corriente. Varía entre 11 y 450 m, con una mediana de 80 m. Debido a la escasa estratificación, el penacho casi siempre aflora (Gráfico 2b). En el caso de las estratificaciones supuestas, el penacho sube a la superficie más del 99% del tiempo; cuando el penacho aflora, la dilución es siempre superior a 85:1.

4.3 Modelación del campo lejano para determinar el cumplimiento de las normas sobre concentraciones de bacterias.

En el campo lejano, el penacho se desplaza con las corrientes, y la turbulencia oceánica lo dispersa. El coeficiente de dispersión es mucho menor que en el campo cercano, si bien la reducción de las concentraciones de bacterias debido a la mortalidad puede ser bastante elevada. Debido a que la velocidad y dirección de las corrientes son muy variables y parcialmente aleatorias, el transporte del penacho a un lugar determinado es muy intermitente. Las concentraciones de bacterias en cualquier lugar consistirán en valores moderadamente elevados, separados por largos períodos de niveles de concentración muy bajos o de cero. Debido a esa intermitencia y al carácter aleatorio de la trayectoria del penacho, este problema suele abordarse con un método estadístico. Para lo que sigue hemos utilizado el método aplicado por Roberts (1999b) para la modelación de los penachos en Mamala Bay (Hawai). Se calcula la probabilidad de transporte a cualquier lugar por las corrientes debido a la advección, y se calcula la reducción de las concentraciones de bacterias debida a la turbulencia oceánica y a la mortalidad.

Las hipótesis utilizadas en la modelación son las mismas utilizadas en Roberts (2003). La dispersión oceánica se calcula de conformidad con la solución dada por Brooks (1960) a la ecuación de dispersión que supone la "ley de la potencia 4/3" en que el coeficiente de dispersión lateral varía con la potencia 4/3 del ancho del campo. El valor inicial del coeficiente de dispersión horizontal, ε_0 está dado por:

$$\varepsilon_0 = \alpha L^{4/3}$$

donde α es una constante y L el tamaño inicial del campo, que se supone igual a la longitud del difusor, L. Siguiendo a Fischer y cols. (1979), se supuso que el valor de α era de 0,006 $cm^{2/3}/s$. Este valor se encuentra en el punto medio del intervalo dado por Fischer y cols. (1979) para las aguas costeras.

Se presume que la mortalidad de bacterias sigue un proceso de decaimiento de primer orden de modo que la concentración de bacterias c después del tiempo de traslado t está dada por:

$$\frac{c}{c_0} = 10^{\frac{t}{T_{90}}}$$

donde c_o es la concentración de bacterias después de producida la mezcla en el campo cercano y T_{90} es el tiempo en que se produce una reducción de la concentración de bacterias de 90% debido a la mortalidad. Se tiene en cuenta una variación diurna de T_{90} de conformidad con la hipótesis de la ecuación de los consultores:

$$T_{90} = 10{,}75 + 9{,}25 \cos\left(\frac{\pi}{12} t\right)$$

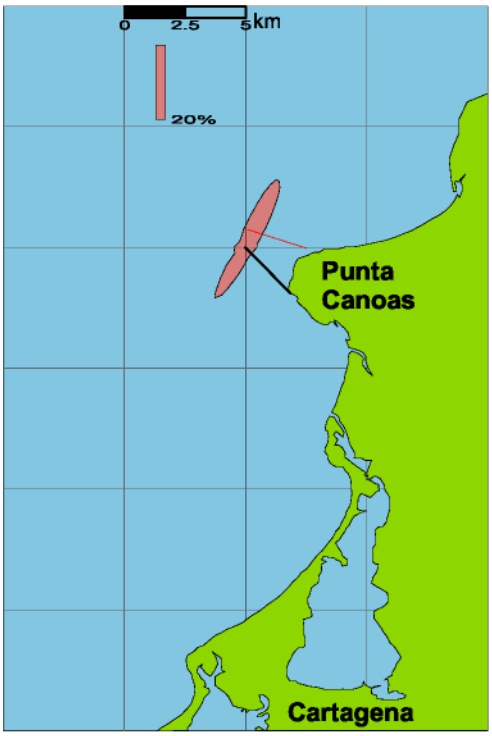
donde τ es el tiempo en horas después de la medianoche. En consecuencia, T_{90} varía entre 1,5 y 20 horas a lo largo del día. Se supuso una concentración inicial de coliformes totales en un efluente no clorado de 10^7 por 100 ml, y una concentración de coliformes fecales de $2x10^6$ por 100 ml. En un efluente clorado se supuso una concentración inicial de coliformes totales de 10^5 por 100 ml, y una concentración de coliformes fecales de $2x10^4$ por 100 ml. En mayo de 2004 se midió la concentración de enterococos intestinales en el efluente sin tratar de Cartagena. El valor obtenido fue $2{,}4x10^5$ por 100 ml. Se supuso una reducción de ese valor en 50% mediante el tratamiento, de modo que para la aplicación del modelo se supuso un valor de $1{,}2x10^5$ por 100 ml para la concentración de enterococos intestinales en las aguas residuales.

El transporte se simuló mediante el modelo matemático FRFIELD (Roberts, 1999b). Este modelo se agrega al modelo del campo cercano NRFIELD descrito anteriormente. Los datos aportados al modelo FRFIELD son las características pronosticadas del penacho al final del campo cercano por el modelo NRFIELD y las corrientes promediadas en función de la profundidad. En otras palabras, las corrientes, la estratificación y el caudal son utilizados inicialmente por el modelo NRFIELD para la predicción del comportamiento de las aguas residuales en el campo cercano, y luego el modelo FRFIELD utiliza las mediciones realizadas de las corrientes para predecir la posterior advección y dispersión del penacho en el campo lejano. Se considera que el tiempo máximo de traslado es el período de marea semidiurna, de 12 horas aproximadamente, pues ese tiempo de traslado es el que produce máximo impacto en la concentración de bacterias.

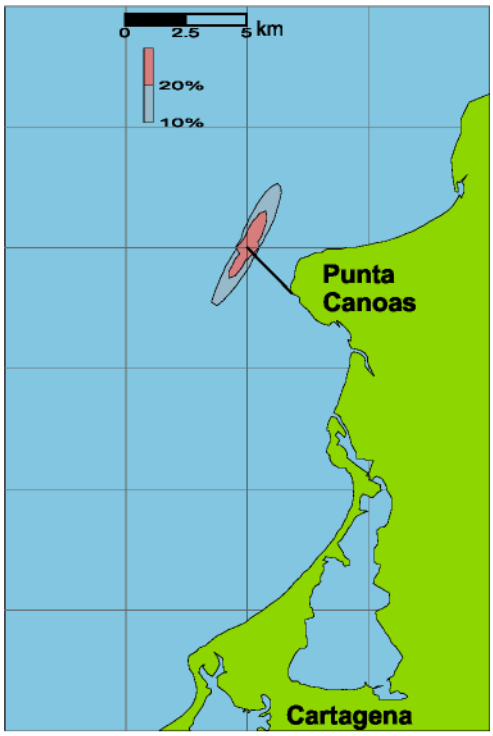
En el Gráfico 4 se muestran las concentraciones pronosticadas de coliformes en un efluente no clorado. Los resultados se muestran en términos de la frecuencia, expresada en porcentajes, con que se superan ciertos niveles de coliformes. Las regiones en las que tal vez se hayan superado los límites fijados por el Plan de California están marcadas en color rojo. La norma sobre el nivel de coliformes fecales del Plan de California (Gráfico 4c) es más estricta que la norma sobre el total de coliformes (Gráfico 2a). Los contornos se alargan considerablemente a lo largo del primer eje principal de las corrientes debido a que éstas fluyen predominantemente en esa dirección. Se pronostica una elongación o transporte escasos hacia la costa debido a la baja velocidad y la dirección aleatoria de las corrientes que fluyen hacia la costa. Debido a que esas corrientes son lentas, de corta duración, y poco frecuentes, la frecuencia de excedencia disminuye rápidamente en dirección a la costa. Las normas se cumplen a unos pocos cientos de metros del difusor como se describe nuevamente más adelante. El nivel de bacterias en el Gráfico 4a es el mismo que el de la norma colombiana sobre contacto primario. El nivel de bacterias en el Gráfico 4b es el de la norma colombiana (y la norma brasileña) sobre contacto

secundario. No debería producirse una violación de las normas colombianas ni brasileñas sobre contacto primario y secundario en la costa.

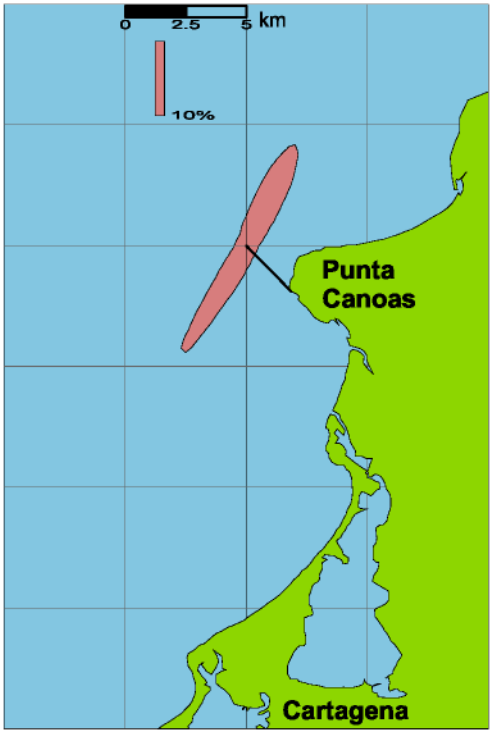
Las predicciones sobre coliformes en un efluente clorado figuran en el Gráfico 5. Se presume que la cloración reduce los coliformes presentes en el efluente en dos órdenes de magnitud. Como puede verse, no hay contornos en esos mapas, lo que quiere decir que las normas se deberían cumplir en todas partes. Ello se debe principalmente a la elevada dilución en el campo cercano, cuya mediana es de 230; (sección 4.2). Ello reduce de inmediato el nivel de coliformes totales de 10^5 por 100 ml a menos de 10^3 por 100 ml, de modo que ese nivel jamás se supera en el océano.



a) Total de coliformes, 1.000 por 100 ml

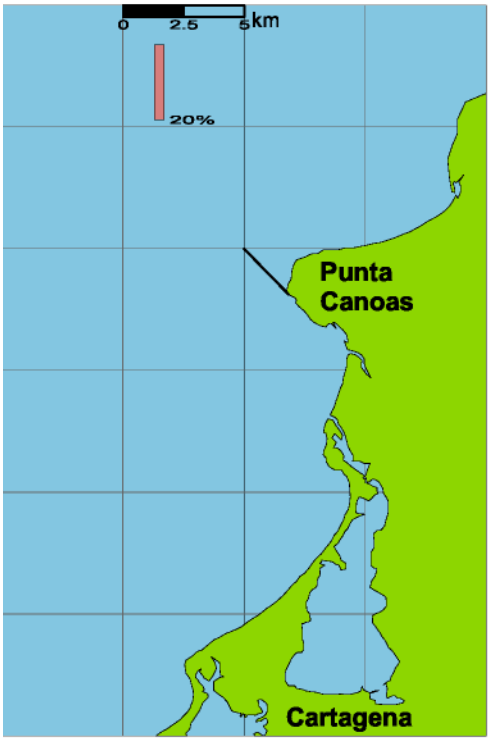


b) Total de coliformes, 5.000 por 100 ml

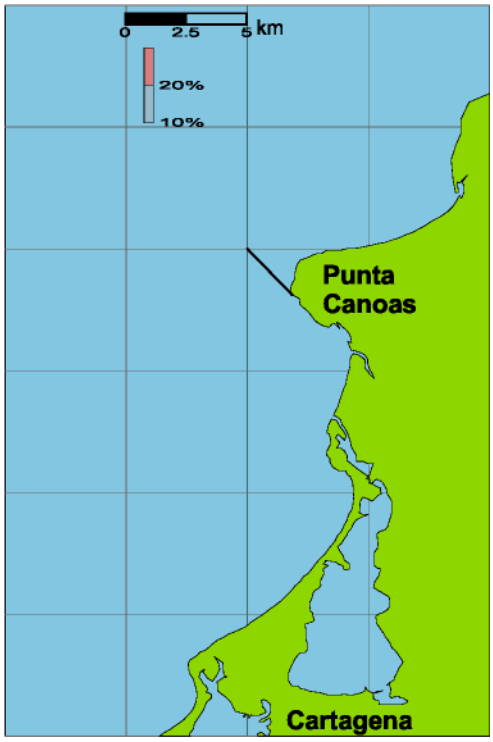


c) Coliformes fecales, 400 por 100 ml

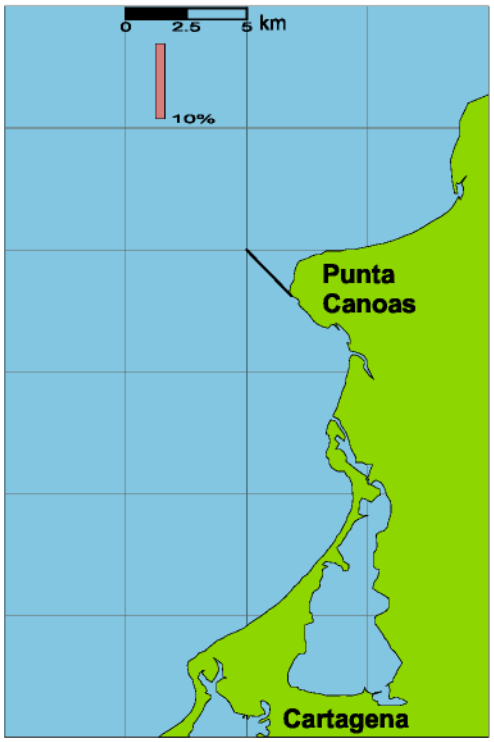
Gráfico 4. Frecuencia con que se superan distintos niveles de coliformes totales y fecales en un efluente no clorado. Las zonas en que tal vez se excedan las normas de California están marcadas en rojo



a) Total de coliformes, 1.000 por 100 ml



b) Total de coliformes, 5.000 por 100 ml



c) Coliformes fecales, 400 por 100 ml

Gráfico 5. Frecuencia con que se superan distintos niveles de coliformes totales y fecales en un efluente clorado

En el Gráfico 6 figuran comparaciones de los niveles de enterococos intestinales en el efluente no clorado con los valores indicativos de la OMS. En el gráfico se muestran los contornos de los valores del percentil 95 (es decir, el 95% de los valores es inferior a ese valor) respecto de los distintos niveles de clasificación de los enterococos utilizados por la OMS. También en este caso, la zona de mayor contaminación está limitada a una pequeña región cercana al difusor. La calidad del agua mejora rápidamente hacia la costa, y alcanza la categoría más alta, A, a una distancia aproximada de 600 m del difusor. Cabe observar que la categoría A es un requisito bastante estricto, pues se considera que incluso el agua de categoría B constituye un riesgo bastante reducido (véanse los Cuadros 1 y 2).

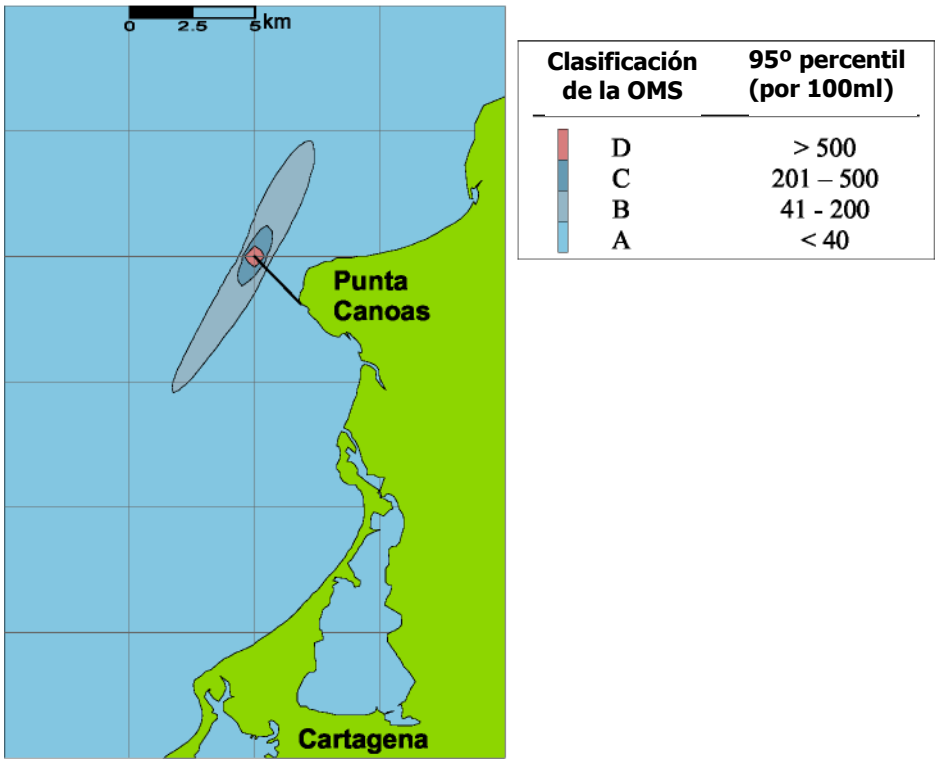


Gráfico 6. Valores del percentil 95 de enterococos intestinales en el efluente no clorado y comparaciones con los valores indicativos de la OMS

Con el fin de ilustrar la rápida mejora de la calidad del agua en dirección a la costa, se calcularon los niveles de enterococos a lo largo de una línea desde el difusor hasta la playa. La línea corre desde el difusor hasta el punto más cercano de la línea costera cerca de Punta Canoa, que es una distancia de alrededor de 2,2 km. Los resultados se muestran en el Gráfico 7. El brusco descenso de los niveles de bacterias con la distancia es evidente. La calidad del agua mejora hasta llegar a la categoría C a una distancia de unos 300 m, a la categoría B a unos 450 m y a la categoría A a unos 650 m. En otras palabras, la calidad del agua alcanza la categoría más alta a unos 1,6 km de la costa. La calidad del agua en la costa debería ser aun mejor.

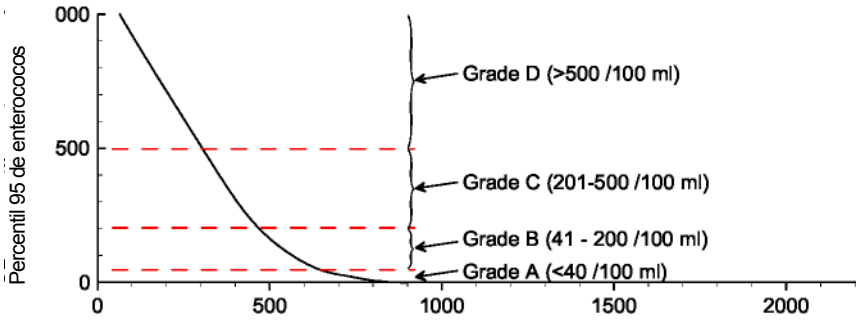


Gráfico 7. Variación de los niveles del percentil 95 de enterococos a lo largo de una línea desde el difusor hasta la costa y comparaciones con los valores indicativos de la OMS

REFERENCIAS

Baumgartner, D. J., Frick, W. E., y Roberts, P. J. W. (1994). "Dilution Models for Effluent Discharges (Third Edition)." EPA/600/R-94/086, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, DC.

Brooks, N. H. (1960) "Diffusion of Sewage Effluent in an Ocean Current." University of California, 246-267, 1959.

Fischer, H. B., List, E. J., Koh, R. C. Y., Hamburger, J., y Brooks, N. H. (1979). Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, Nueva York.

Hazen and Sawyer (2003). "Mediciones Oceanográficas e Hidrodinámicas Diseño Detallado," Memorando Técnico, 25 de marzo de 2003.

OMS (2003). "Guidelines for Safe Recreational Water Environments. Volume 12. Coastal and Fresh Waters." Report No., Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 2003, 219 páginas.

Roberts, P. J. W., Snyder, W. H., y Baumgartner, D. J. (1989). "Ocean Outfalls. I: Submerged Wastefield Formation." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 115(1), 1-25.

Roberts, P. J. W. (1999a). "Modeling the Mamala Bay Plumes. I: Near Field." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 125(6), 564-573.1

Roberts, P. J. W. (1999b). "Modeling the Mamala Bay Plumes. II: Far Field." Journal of Hydraulic Engineering, ASCE, 125(6), 574-583.

Roberts, P.J.W. (2003). "Dilution Modeling for the Cartagena Ocean Outfall." Atlanta, 31 de octubre de 2003.

SWRCB (2001). "Water Quality Control Plan, Ocean Waters of California." State Water Resources Control Board, California.

USEPA (1986). "Bacteriological ambient water quality criteria for marine and fresh recreational waters." EPA 440/5-84-002. U. S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Cincinnati, OH.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 4
Carta en Apoyo al Proyecto Enviada por los Dirigentes Comunitarios de la Zona Suroriental de Cartagena a la Cámara de Representantes del Distrito

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO
DE LA ZONA SUR ORIENTAL
PERSONERIA JURIDICA No. 2636 MAYO 2001
NIT.806-009-760 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

Cartagena, de Indias septiembre 11 de 2001

Señores
REPRESENTANTES DE LA CÁMARA
COMISIÓN 1a.
Santa Fe de Bogotá D.C
Ciudad

Cordial saludo:

La ciudad de Cartagena y especialmente la Zona Sur Oriental viene padeciendo un gran deterioro ambiental afectando de manera drástica su calidad de vida, por no contar con una disposición final de sus aguas residuales, hasta tal punto que es normal que estas corran por sus avenidas, calles, cunetas y canales de la ciudad. Estas aguas son vertidas sin ningún tratamiento en sus cuerpos de agua internos como son la ciénaga de la Virgen que recibe un 60% y la Bahía un 40%; esta situación es la causa de contaminación, muerte infantil y del ecosistema de la ciénaga y bahía.

Lo mas alarmante es que por la contaminación se han registrados altos indices de morbilidad y mortalidad demostrándose que solamente por datos estadístico suministrados por el Departamento Administrativo Distrital deSalud (DADIS) y la Empresa Social del Estado (ESE) del barrio la Esperanza que tienen que ver con la salud en la Zona Suroriental las estadísticas para el año 2.000 las enfermedades producidas por las aguas residuales como: **laringitis aguda 10.037** casos; **infección aguda de las vías respiratorias 8.580** casos; **paracitosis intestinal 4.806** casos; **influenza 4.695** casos; **infecciones intestinal mal definidas 4.197** casos y para **diarrea de presunto origen infeccioso 2.516** casos. Para un gran total de **34.831** casos y una mortalidad mùy por encima del promedio de las ciudades de los países del tercer mundo, sin tener en cuenta los otros datos estadísticos de las ARS, IPS y ESES del resto de la ciudad.

Si a esto le agregamos que Cartagena, por ser una ciudad con un pasado fluido de historia, tener playas y cuerpos de agua naturales (Ciénaga de la Virgen, La Bahía y Canal del Dique), depende mucho socioeconómicamente del turismo el cual se ha ido retirando paulatinamente por no tener solucionado el problema de las aguas residuales. No entendemos porque ahora que se tiene una solución a la mano que es técnica, social, económico y ambientalmente factible, algunas personas se oponen con argumentos técnicos y financieros teóricos colocando en riesgo que el Banco Mundial por agotamiento y tanta iniquidad retire el apoyo financiero y tengamos los cartageneros que esperar otros 30 años más en estudios, para nuevamente determinar cual es la mejor alternativa de solución, las cuales sin excepción fueron consideradas en el estudio de Hanzer & Sawyer (un millón trescientos mil dólares) y que dio como resultado el Emisario Submarino como mejor alternativa.

Prueba de ello que no se puede pasar por alto, es que el Proyecto del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y su componente final el Emisario Submarino en su integridad es el único proyecto que tiene el aval del gobierno nacional la aprobación

del Distrito y la aceptación financiera de la Banca Multilateral (Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo).

Señores parlamentarios, no llevar a cabo la ejecución del proyecto del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado y su Componente final El Emisario Submarino traería como consecuencia las siguientes situaciones:

1. Mantener en detrimento la imagen de Cartagena a nivel nacional e internacional.

2. Seguir frenando el desarrollo industrial y turístico

3. Impedir sanear los cuerpos de agua de la ciudad afectando la pesca, la recuperación ecológica y el florecimiento alternativo de turismo ecológico.

4. Continuar con grandes perdidas económicas para la ciudad por combatir las enfermedades generadas por la contaminación dejándose de invertir en obras tan importantes para el desarrollo del corralito de piedra.

La recepción, el impacto negativo en lo socioeconómico, la mortalidad y la morbilidad por la contaminación ambiental que esta padeciendo la ciudad (en Cartagena huele a mal por todos sus rincones); se podrían solucionar con la ejecución de este proyecto, que al igual que otras ciudades costeras del mundo han despegado en su desarrollo al solucionar la disposición de sus aguas residuales con Emisarios Submarinos por Ejemplo, la ciudad de Viña Del Mar en Chile, en donde se efectúa el festival de música mas importante de Latinoamérica y que comenzó a recibir nuevas divisas e inversiones a partir de la ejecución del mismo y que permitió solucionar sus problemas de desempleó, de turismo y de infraestructura con un emisario en sus playas internas a 1.800 metros de la orilla y a una profundidad de 18 metros con tratamiento preliminar como está diseñado el de Cartagena superándolo en extensión, profundidad y a mar abierto.

Por último señores, la gran mayoría de la dirigencia cívica y los habitantes de la zona nos hacemos la siguiente reflexión: si en la mayoría de las ciudades costeras del mundo, vienen funcionado perfectamente los emisarios submarinos sin ocasionar ninguna contaminación, ***¿por que el de Cartagena es la excepción?.***

Atentamente,

FUNDACIÓN FLUDEZSO

ÁNGEL PALACIO S.
Presidente

ALVARO VENECIA C.
Secretario

COPIA: Senadores y representantes de Bolivar, Prensa hablada y escrita.

Anexamos firmas de líderes comunitarios de los diferentes barrios de la ciudad de Cartagena.

Dirección: Olaya Herrera Sector Playa Blanca, Calle 38 o las Mercedes N°: 68C - 71.
Teléfonos : 6637926 – 6528164 Cartagena

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2836 MAYO 2001
NIT.806-000-768 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. Lorena Gomez	Sector progreso	45426414	
2. CELINA GOMEZ		33141749	
3. JAIRO PUCHE	Sector PROGRESO	8.272.989	Medellin Jairo B. Puche J.
4. Lucia Tinoco T.	Puntilla	33.159.643	Lucia T. Tinoco T.
5. Elena Martinez	Puntilla	22.860.301	Elena Martinez
6. Sandra Tovar	Puntilla	45.467.475	
7. Silvia Atencio	Puntilla	73.103.719	
8. Isabel Figueroa Torres	Magdalena	33.136.557	Isabel Figueroa
9. Ofelia Ortiz Fuentes	PROGRESO	22.948.027	Ofelia Ortiz
10. Natalia Nuñez	Playas Blancas	45.474.52	
11. Ramon Duran M.	Playa Blanca	9.082.695	Ramon Duran
12. [illegible]	Playas Blancas	45.584.654	[illegible]
13. Visbertos Manuel	Playas Blancas	1.581.969	Visbertos Manuel
14. Berta Polo	Puntilla	22.753.545	Berta Polo
15. Norma Sanchez	Puntilla	33.153.324	Norma Sanchez
16. Elenys Pajaro D.	Progreso	45502[illegible]	Elenys Pajaro D
17. Gustavo Melendez	Sec. Progreso	9.087.593	
18. Israel Romero P.	La Puntilla	9.079.077	
19. D. Herrera	Playa Blanca	45.435.414	
20. Norma Diaz	Playa Blanca	22.797.402	
21. Simona Ortega	La Magdalena	26.134.428	
22. José Morelo M	PUNTILLA	73078103	
23. Carlos Segura Sanchez		3977597	
24. Miriam Silgado	Sabanda	45524876	Miriam Silgado
25. Ermelinda Velasquez	Sabanda	32.703.813	Ermelinda V
26. Miguel Ennulio	Arenal	9048092	
27. Jaiver Villabona	Sector Puntilla	73.141.347	Jaiver Villabona
28. Juan Mejanco	PUNTILLA	73099005	
29. Matteo Cecilio	Duc	33.136.830	Matteo Cecilio
30.			

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2836 MAYO 2001
NIT.806-000-700 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. Mirna Mendoza	Nuevo Porvenir	45.498900	Mirna Mendoza
2. Rafael Fernandez	Nuevo porvenir	73.143.350	Rafael Fernandez
3. Miguel Castilla B.	N.V. Porvenir	73152644	
4. Margarita Perez J	N V Porvenir	45511449	
5. Osvaldo Martinez C	San José	73.136.141	
6. Nancy Afemor	N.V Porvenir	45.760.510	
7. Sacieda M.M.	Nuevo porvenir	45166220	Saciedma
8. Katty Tatiana	N/O porvenir	22121430	Katty
9. Ruth Maria	Nuevo porvenir	45424932	Ruth Maria
10. Estefda Mendoza	N.V.O. Porvenir	45.537485	Estefda Mendoza
11. Yuginina Luis	N.V.O Porvenir	23800913	
12. HORACIO	HERRERA	73196934	HORACIO
13. Walberto	B. Sonio	8.703226	
14. [illegible]	Nuevo porvenir	73.576691	
15. Fuentes Alvarez S.	N. porvenir	45.453485	Fuentes Alvarez
16. Leila Senano	N. porvenir	20037134	Leila Senano
17. [illegible]	N. porvenir	78.767.199	
18. Allagatis Martinez	45467	45467944	Allagatis Martinez
19. Noris Torres B.	Nuevo porvenir	45487426	Noris Torres B.
20. Martha Suárez B.	Nuevo Porvenir	45423364	Martha Suárez
21. Alvivis Contreras	Nuevo Porvenir	45758177	Alvivis Contreras
22. Luis Roberto	Nuevo Porvenir L.M 15		Luis Roberto Rodriguez
23. Raymond Zitron	Nuevo Porvenir	73.568391	Raymond
24. Befilda Ramos	Nuevo Porvenir	45.542.692	Befilda R.
25. Alejandrina Cardales	Nuevo Porvenir	33'101.402	Alejandrina Cardales
26. William Cabarcas	Nuevo Porvenir	73.574400	William Cabarcas
27. Edelmira DR	Nuevo porvenir	45537966	Edelmira DR
28. Luzmeris Sierra	Nuevo Porvenir	45.525625	Luzmeris gm
29. Antonia Jose	Nuevo porvenir	45-487[illegible]	
30. Alfredo Posso		~~73087~~ 73082005	ORGANIGRAMA PADRE DEF

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2636 MAYO 2001
NIT.806-009-788 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. Libardo Martinez	Nuevo porvenir	73.105.999	Libardo Martinez
2. Rosa A Maturana S.	B. Chapacua	45.430.861	Rosa A. Maturana S.
3. Martha L maturana	Nuevo Porvenir	33.335.404	Martha maturana
4. Neila Escorcia	nuevo porvenir	22.712.330	Neila Escorcia
5. Georgina Ortega A.	Nuevo Porvenir	45.517.466	Georgina Ortega A.
6. Elizabeth Arroyo Perez	Nuevo Porvenir	45.686.760	[illegible]
7. Esther M. Ortega de B.	Nuevo Porvenir	45.428.624	Esther M. Ortega de B.
8. Delia S. F.	Nuevo Porvenir	45.513.756	[illegible]
9. Mirta Tehuran	Nuevo Porv	45487575	[illegible]
10. Vilma Reyes	Nuevo Porvenir	36.557390	[illegible]
11. Eliecer Ilafica	NVO. porvenir	92'134.829	[illegible]
12. EIKIN DE Arco	NVO. Porvenir	73.181,131	[illegible]
13. Arnulfo Velaides B	NVO Porvenir	73.162.427	[illegible]
14. Wilmer Pedroza	NVO Porvenir	73.124.153	[illegible]
15. Gustavo Pedrosa	NVO Porvenir	73 100608	[illegible]
16. Alonso muñiz ortiz	NVO Porvenir	73 187 601	[illegible]
17. Judith Ortiz Gonzalez	NVO Porvenir	45.580.940	[illegible]
18. William Gomez	NVO Porvenir	73.107.332	[illegible]
19. Chenis Padilla J.	nuo Porvenir	22.804.926	[illegible]
20. Aura Fernanda	nuo Porvenir	45.487225	[illegible]
21. [illegible]	San fco.	3315578	[illegible]
22. Lazaro de Luna	Nuevo porvenir		
23. Leonardo Velaides B	NVO Porvenir	73.115.492	Elebaides B
24. Darlys Velajdes B	Nuevo Porvenir	33.332.303	Darlys B
25. Hernan Cantillo	Nuevo Porvenir	5961149	[illegible]
26. Tania Pedroza P	nuevo porvenir	45.525.028	[illegible]
27. Magdalena L	nuevo porvenir	45537323	
28. Leonor Muñiz O	Nuevo Porvenir	45.500.409	
29. Carmen Muñiz O	Nuevo Porvenir	45.527.952	
30. Osmar Agamez B	Nuevo Porvenir	45.459.194	

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2636 MAYO 2001
NIT.900-000-700 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. Tania Burgos V.	Puntilla	45.760.320	Tania Burgos V.
2. GILBERTO S M	Puntilla	880296	GILBERTO S M
3. Hestor Gomez	Puntilla	3.563230	Hestor Gomez
4. Carmen Valey M.	Puntilla	45.486.830	Carmen Valey M.
5. Martiris Sarmiento	Puntilla	22.809493	Martiris Sarmiento
6. Jesus [illegible]		73.54306	Jesus [illegible]
7. [illegible]	Pradivad	9064294	[illegible]
8. RAMON	FRIARTE	7316094	
9. JUAN IRIOSTA	PLAYA BLANCA	933.763	
10. [illegible]	[illegible]	65573510	[illegible]
11. [illegible]	[illegible]	33.117134	de Cartagena
12.			
13. Elena Bolivar	Torre	45.463.571	
14. Gabriel Mita		3.981.014	[illegible]
15. Victor Julio		9065267	Victor Julio
16. [illegible]		73568660	[illegible]
17. Yanetth Quinte	puntilla	22785526	Yanetth Quinte
18. [illegible] SOLO		33131760	[illegible] SOLO
19. Maria Huerta		33152165	Cartagena
20. [illegible]		79180952	Cartagena
21. [illegible]		3.78985	[illegible]
22. Lilia [illegible]	M	33.151420	Cartagena
23. LUIS EDUARDO Bolaño		73.122.768	Cartagena
24. Maria Simanca P.	C.O.T. 3 Edad	33.159262	Maria Simanca P.
25. Yorby Marrugo Cabarcas		73140[illegible]	Yorby Marrugo Cabarcas
26. [illegible]		9061883	[illegible]
27. [illegible]		988265	[illegible]
28. Jesus [illegible]		45458[illegible]	[illegible]
29. Josefa Ramirez		45526144	Josefa Ramirez
30. Yolinda Perez M		45.659.766	Yolinda Perez
31. [illegible]	Lorenzo Torres	37[illegible]	[illegible]
32. [illegible]		92.503.080	[illegible]
33. [illegible]	Polo	3.799203	[illegible]
34. Antonio Seli Tous		45.446342	Antonio Seli Tous
35. Claudina [illegible]		30267953	
36. [illegible]	Progreso	9074246	[illegible]
37. [illegible]	Progreso	72140[illegible]	[illegible]
38. Rafael [illegible]	Manga	73049940	[illegible]
39.			
40.			

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2836 MAYO 2001
NIT.806-009-700 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. [illegible]		5696854	[illegible]
2. [illegible] Nieves Avila	FUNDACION FLUDESCO	906099HC	[illegible]
3. Maria T. Ortiz M.	Chapacua	33.157.974	Maria T. Ortiz M.
4. Eliecer Ortiz M.	Chapacua	73.152333	[illegible]
5. Marco Guzman Diaz	Chapacua	73.196.057	Marco A.
6. [illegible] Bruno	Chapacua	9066426	[illegible]
7. Yesenia Huertas	Chapacua	45595285	Yesenia [illegible]
8. Teisimio Patarroyo	Chapacua	9.104.066	[illegible]
9. Lola Salas Benavides	Chapacua	45'593.548	Lola Salas Benavides
10. GUSTAVO CALERO	CHAPACUA	7.921.077	C. Calero
11. [illegible]	chapacua	34421350	[illegible]
12. Ercson [illegible]	Chapacua	73[illegible]05	[illegible]
13. Pascual Patarroyo R.	chapacua	6863234	[illegible]
14. Katia Correa	Chapacua	6611409	[illegible]
15. Leonor Vega	Chapacua	6611405	Leonor Vega
16. [illegible]	Chapacua	45459863	[illegible]
17. Nelly Olascoaga	Chapacua	33180.068	[illegible]
18. [illegible]	Chapacua	M2844	[illegible]
19. [illegible]	Chapacua	MD123	[illegible]
20. [illegible]	Chapacua	116.421.849	[illegible]
21. Maryorita [illegible]	Chapacua	33129656	[illegible]
22. Rebeca [illegible]	Chapacua		
23. Maria Esther [illegible]	Chapacua	2285970	[illegible]
24. Maria Navarro P	Chapacua	33'133.962	[illegible]
25. [illegible] Fonseca	Pdo Junino	26924983	[illegible]
26. [illegible]	Chapacua	2290132	
27. [illegible]		36499945	[illegible]
28. [illegible]	Barrow	C.C. 148989	[illegible]
29. Elena [illegible]	Chapacua	45.956.730	[illegible]
30. Ricardo Camacho Gonzalez	CHAPACUA.	73.574.724	Ricardo Camacho G.

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2635 MAYO 2001
NIT.806-009-760 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. Yoleidys Ozuna	chapa Sector el palo rojo	45.530.318	Yoleidys Ozuna
2. [illegible]	Chapacua MLL16	22.805.5[illegible]	[illegible]
3. Maria N. Baldaño	Chapacua ML130	32.391762	Maria N. Baldaño
4. Marylu Hernandez Y.	Chapacua H2 H.J.19	45.540.086	[illegible]
5. Sabrin Hernandez	Sol	9065162	[illegible]
6. Ruth a Vanqueza	chapacua	45499686	Ruth a Vanqueza
7. Belkis Visoino	San José	33103477	[illegible]
8. Silvia Navalvo	Palmera/AD	45763030	Silvia Navalvo
9. Sonia Pardo	Estela	20226611	Sonia Pardo
10. Sebastian Betancur	chapacua	73080909	[illegible]
11. Hdo Berrio	chapacua	73074156	chapacua
12. Mary Silva	Chapacua	45[illegible]	[illegible]
13. Miguel Fernandez	JAC. Chapacua	9.085.473	[illegible]
14. Evelina Rojas	Chapacua	33.141404	[illegible]
15. Bridal Castro	chapacua	45'512.907	[illegible]
16. Joel Hernandez Y.	Chapacua	73.577.487	[illegible]
17. Elvira Castillo	Chapacua	33153358	Elvira Castillo
18. Julio Zuazes	Chapacua	73093.118	Julio Zuluaga
19. Yulday Hernandez	Chapacua	27.808.984	[illegible]
20. Cecilia Vanqueza	Esperanza	45036387	Cecilia Vanqueza
21. Teimo Rojas	Esperanza	893.879	Teimo Rojas
22. Maria Candil	chapacua	25834113	Maria Candil
23. Luis Padilla	chapacua	73156688	Luis Padilla
24. Flor Rincon	chapacua	23227591	Flor M Rincon
25. Gilberto Hernandez	chapacua	986332	Gilberto Hernandez
26. Beatriz Sierra	chapacua	45453290	Beatriz Sierra
27. Marelbi Martinez	chapacua	88.165.855	Marelbi Martinez
28. Antonio Pucho	Estela	9290875	Antonio P.
29. Noel Cordoba	Estela	50968485	Noel Cordoba
30.			

FUNDACIÓN DE LIDERES UNIDOS PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA SUR ORIENTAL

PERSONERIA JURIDICA No. 2636 MAYO 2001
NIT.806-008-700 DV-4
CARTAGENA - BOLIVAR

NOMBRES Y APELLIDOS	ORGANIZACIÓN, COMUNA, BARRIO	CEDULA DE CIUDADANIA	FIRMA
1. José [illegible]	[illegible]	9.060.898	
2. [illegible]	JAL	[illegible]	
3. [illegible]	JAL comuna	9065162	
4. [illegible]	Edil #7	9.089.408	
5. [illegible] Betrán Z.	JAC [illegible]	73010670	
6. AURELIO TAPIAS ESPAÑA	FUND. COLOMBIA VIVE	9087230	
7. Joaquín Morales D.	EDIL C #6	73.085.162	
8. Mª Eugenia Carrillo	EDIL. Comu 9	39088[illegible]	
9. [illegible]	EDIL - Comu 1.	9.184.962	
10. Luis Mario Espinosa	Edil C. 12	45.430.980	
11. Raúl Pérez Julio	J.A.C. Ba Playa Blanca	73.076.645	
12. Lilia Martínez R.	J.A.C Progreso	9082136	
13. [illegible]	JAC Bustillo	46776[illegible]	
14. Elena pajoto	JAC Progreso	45.502.989	
15. Marion Bustillo	JAC Bustillo	45.488.018	Marion Bustillo
16. [illegible]	[illegible]		[illegible]
17. Carlos Herrera		9.099.549	Carlos Herrera
18. manuel esteban	Rodríguez	73.570.263	Manuel Rodríguez
19. Shirley Palacio		22.805.967	Shirley Palacio S.
20. Luzmaria Rosales	Bertel	45533500	Luz Maria R. B.
21. ROCIO ROSALES	BERTEL	45533501	Rocio Rosales B.
22. Maria Bertel	Arroz Rosales	39150886	Maria Bertel Arroz Rosales
23. FAUSTINO	PALAYO 9.	9.104.757	FAUSTINO PALAYO
24. AURELIO CASTRO	BERTEL	7 3190152	
25. Deyanira Vargas	Playa Blanca	45.501.155	Deyanira Vargas M.
26. Carlos Barrios P.	Playa Blanca	73.162.098	Carlos Barrios
27. Víctor Amaranto	" " "	9.146.516	Víctor
28. [illegible] Martínez		73.157.[illegible]	
29. Manuel Arenas	" "	73.130.07[illegible]	
30. [illegible] Bertel		45.520.[illegible]	[illegible]
31. Manuel Marimón	Playa Blanca	73.154.[illegible]	[illegible]
32. Gladys Ayala	Pontezuela	33155716	Gladys Ayala
33. Jacqueline Jara	Pontezuela	45514260	[illegible]
34. Maria Nelly Palacio		40.799.406	Nelly Palacio S
35. ELIGIO SANDIANDIA	TRINOCELOTE	9072105	[illegible]
36. Agustín Ligardo Contreras	PROGRESO	73105764	[illegible]
37. [illegible] Julio C	Pitenito	8424246	[illegible]
38. [illegible]	Pitenito	33147313	[illegible]
39. TERESA TORRES	VEGA	33.143.627	
40.			

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 5
Términos de Referencia para una Evaluación Ambiental Rápida de los Proyectos de Abastecimiento de Agua
(obras que forman parte del Proyecto, excepto las referentes a aguas servidas)

Evaluación ambiental rápida de los proyectos de acueducto - ACUACAR
Términos de Referencia

Objetivo

El objetivo del estudio será analizar de una manera rápida los posibles conflictos ambientales y sociales que implicaría la construcción y operación de diferentes proyectos de acueducto a ser implementados en la ciudad de Cartagena, y dar recomendaciones especificas de manejo ambiental para ser incorporadas en los diseños de las obras o en las fases de construcción.

Obras a ser analizadas

A continuación se resumen las obras a ser analizadas.

CAPTACIÓN Y BOMBEO

* **Ampliación embalse de Albornoz**: Consistente en la construcción de un embalse con capacidad de almacenamiento de 96000 m^3 aledaño al embalse existente en la estación de rebombeo de Albornoz y sus correspondientes estructuras de conexión. Con este proyecto se aumentaría la capacidad de almacenamiento de agua cruda en dicha estación lo que redundaría en una disminución de la vulnerabilidad del sistema de conducción del agua cruda actual.
* **Conexión eléctrica alterna para la estación de Albornoz**: Consiste en la Instalación de una línea eléctrica trifásica a 13200 V. desde la Subestación de Ternera hasta la Estación de Rebombeo de Albornoz, en cable AAAC Nº 4/0 con aislamiento a 34.5 KV, con postes en concretos Centrifugado de 12.00 m. Con esta obra se tendría una alimentación alterna a la Estación de Bombeo de Albornoz, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema de producción actual.

- **Conducciones y redes de distribución**

* **Desdoblamiento Dolores - Piedrecitas - Albornoz (II Etapa)**: El proyecto consiste en la continuación de la nueva línea de conducción de agua cruda entre las estaciones de Dolores, Piedrecitas y Albornoz, para lo cual se requiere: suministro e instalación de 4526 m. de tubería en 1000 mm. distribuidos así : 1100 m. entre la estación Dolores y el punto donde se inicia una tubería previamente instalada que finaliza en la estación Piedrecitas; y 3426 m. de tubería instalada entre la estación Piedrecitas y un tramo de tubería previamente instalado que finaliza próximo a la estación Albornoz. Con esta obra se obtendrá una mayor capacidad de conducción del agua cruda y se disminuirá la vulnerabilidad de la línea de conducción actual la cual frecuentemente presenta averías.
* **Redes Acueducto Barrio El Pozón:** Este Proyecto consiste en el suministros e instalación de 21400 m de tubería de PEAD de 110 mm y 3500 acometidas domiciliarias. Esta obra proporcionará redes secundarias de acueducto al 60 % del barrio El Pozón, con lo cual se obtendría una cobertura en acueducto del 100%, si se tiene en

cuenta la inversión en redes de Acueducto previstas por el distrito de Cartagena para este barrio.

* **Redes Acueducto Zona Falda de la Popa**: Este proyecto consiste en la instalación de las redes principales y secundarias y la solución de suministro de agua potable, mediante un sistema de presión constate a la red pública, para los barrios asentados en la falda superior del cerro de la Popa. Se instalarán 2.6 km. de tubería de H.D. en diámetros entre 200 y 400 mm y 28 km. de tubería de PEAD en diámetros entre 63 y 250 mm. Con estas obras de alcanzaría una cobertura se servicio de acueducto superior al 90% para los barrios que conforman la falda del cerro de la Popa.
* **Redes de Acueducto Faltantes Zona Suroriental:** Esta obras incluyen el suministro e instalación de 1280 m de tubería de PEAD de 200 mm y 7445 m de 110 mm , para completar las redes de acueducto de los barrios La María, San Francisco y Paraíso ubicados en el extremo derecho de la zona suroriental de la ciudad. Con estas obras junto con la inversión que actualmente realiza Aguas de Cartagena, se alcanzaría una cobertura del 95% de Acueducto en dicha zona.
* **Conducción y redes de Acueducto barrio Membrillal:** Este Proyecto consiste en los suministros e instalaciones de la línea de conducción de agua potable desde la ETAP de Alcalis hasta el cruce de la vía a la cantera de Colclinker con la Variante Gambote - Mamonal, en una tubería de 2000 m de longitud en PEAD de 300 mm y el suministro e instalación de 4430 m de tubería de PEAD de 110 mm y 860 m de tubería de 63 mm, además de la instalación de 11 válvulas. Esta obra proporcionará el servicio de acueducto al barrio Membrillal y sectores aledaños, los cuales no han podido acceder al servicio durante varias décadas debido a la lejanía con la ETAP.
* **Redes de Acueducto Zonas de Invasión:** El proyecto contempla la instalación de 1735 m de tubería de PEAD de 110 mm, 1050 de 63 mm. Con estas obras se pretende dotar del servicio de acueducto, de manera parcial y controlada, a los barrios La Estrellita, La María, La Sierrita N° 2 y la parte posterior de San José de Los Campanos, barrios en proceso de consolidación productos de procesos urbanísticos desordenados e invasiones, los cuales vienen generando una fuerte presión para obtener los servicios públicos básicos.
* **Relocalización Tubería de 30" en el barrio Amberes**: Suministro e Instalación de 1100 m de tubería de H.D. de 800 mm en el barrio Amberes, calle Madrid, con el objeto de relocalizar un tramo de tubería existente sobre el cual se construyeron, hace 25 años, unas 20 viviendas del barrio mencionado y que cada día representa un riesgo mayor para la comunidad que habita el sector.
* **Interconexión Tanque Colinas - Sistema Alcalis:** El proyecto consiste en el suministro e instalación de 1900 m de tubería de H.D. de 600 mm desde el tanque de las Colinas tomando la vía de Henequén y cruzando los barrios Antonio José de Sucre, 20 de julio y Villa Barraza hasta empalmar con la tubería de 24" a la altura de la Vía a Mamonal. Con este proyecto se pretende suministrar agua potable a la zona industrial de Mamonal mediante el tanque de las Colinas, aumentando la confiabilidad del sistema para la zona industrial y disminuyendo costos de operación.
* **Sustitución Parcial tubería de llenado Tanque Colinas:** El proyecto contempla la instalación de 1530 m de tubería de H.D. de 800 mm. Con esta obra se pretende sustituir el tramo de tubería de llenado del tanque de Las Colinas que se encuentra localizado bajo viviendas subnormales de la vía posterior a la Planta de Tratamiento, surgidas

producto de asentamientos urbanos incontrolados en años anteriores, minimizando el riego que representa una eventual rotura en dicho sitios.

* **Sustitución Tubería Acueducto Barrio Paseo Bolívar:** Este proyecto contempla la instalación de 2350 m de tubería de H.D. de 400 mm y 1021 m de tubería PEAD de 110 mm. Con esta obra se pretende sustituir la tubería de 16" de la Cra 17 del Paseo Bolívar, la cual presenta frecuentes roturas lo que conlleva a reiteradas suspensiones del servicio, adicionalmente se aprovechará esta sustitución para aislar la parte alta de Torices que se alimentará del Tanque de Nariño y la parte baja que seguirá alimentada de la Tubería de 30". El trazado de esta línea de conducción inicia en el barrio El Espinal y pasa por los barrios Torices, San Pedro y Libertad, Canapote Daniel Lemaitre y Santa María.
* **Plan Barrios:** El proyecto contempla la instalación de 2000 m de tubería de PEAD de 300 mm, 4430 de 110 mm y 860 de 63 mm, con estas obras se pretende dar solución y mejorar el funcionamiento hidráulico de las redes de acueducto existente en barrios como El Prado , San Isidro bajo, Cartagenita, Altos del Nuevo Bosque y Villa Estrella, lo que conlleva a un aumento significativo del rendimiento de la red.

TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO

* **Construcción primera Etapa de la ETAP y estación de bombeo de Albornoz**: Construcción del primer módulo de 60000 m3/día de la Planta de tratamiento de Albornoz, la cual incluye Estructuras de Dosificación, Floculación, sedimentación con placas paralelas, batería de filtro y tanque de dosificación de cloro y almacenamiento, además se incluye la estación de Bombeo de agua potable Albornoz - Tanque de las Colinas con una potencia instalada de 600 kw. Con este proyecto se aumentaría la capacidad de tratamiento de agua en 60000 m3/día disminuyendo los costos de bombeo de agua cruda y disminuyendo la vulnerabilidad en el tratamiento de agua actual.
* **Depósito Tanque de La Loma (II Etapa)**: Construcción de Tanque en concreto de 5000 m3 de capacidad, Suministro e instalación de tuberías y accesorios de conexión y protección de taludes con enrocados y muro de contención. Este proyecto permitirá aumentar la capacidad de almacenamiento del acueducto en 5000 m3 y ampliar la continuidad del servicio a 24 horas en las zonas altas y aledañas a la ETAP del Bosque.
* **Tratamiento de Lodos ETAP El Bosque (I Etapa):** Construcción de dos tanques Espesadores de Lodos en concreto de 35 m de diámetro y 3.5 m de altura útil, suministro e instalación del sistema de bombeo de agua decantada (potencia instalada 50 KW), estación de bombeo de lodos (potencia instalada de 45 KW), adecuación de
* las lagunas de sedimentación existentes y construcción de Eras de Secado en concreto con sus correspondiente zonas de maniobras (área total aproximada 2500 m2). Con este proyecto se pretende dar un manejo más adecuado a 9 ton/día de lodos producto del tratamiento del agua, mejorando la condición ambiental de los alrededores de la ETAP y del canal de evacuación de las aguas de lavado de filtros y sedimentadores que termina en la bahía de Cartagena.

<u>Marco legal</u>

La evaluación de impacto ambiental (EIA) deberá estar enmarcada en las siguientes bases técnicas y legales:

- Directiva Operacional del Banco Mundial 4.01, Anexo A: "Evaluación Ambiental" y demás directivas operacionales en especial la política sobre reasentamiento involuntario de población; manuales operacionales, notas de políticas operacionales y lineamientos pertinentes. Cualquier información adicional puede ser conseguida en el Libro de Consulta para la evaluación ambiental, Volúmenes I y II, del Banco Mundial.
- Legislación y/o reglamentación nacional sobre los estudios ambientales y evaluaciones de impactos y requerimientos de licenciamiento ambiental de proyectos
- Reglamentos para proyectos de saneamiento e infraestructura urbana a nivel regional, departamental y local
- Acuerdos y convenios internacionales pertinentes firmados por Colombia

Metodología de la Evaluación

La evaluación ambiental rápida de estos componentes se basara en un trabajo rápido de oficina y una visita detallada a cada sitio de obras. En general se seguirán los siguientes pasos:

- ubicación de las obras en planos urbanos actualizados; estos planos se deberán actualizar durante las visitas de campo que se describirán mas adelante; descripción sucinta de cada componente.

- preparación de una lista de chequeo (Check List) de impactos ambientales; basadas en listas de chequeo existentes para este tipo de proyectos. En especial, la lista o listas deberán incluir: (i) la necesidad de reubicar familias por la localización o ampliación de infraestructura; (ii) la afectación de ecosistemas sensibles (humedales, vegetación nativa, etc.); (iii) la afectación de infraestructura urbana sensible como zonas verdes, parques, campos recreacionales, etc.; (iv) la afectación de estructuras con algún valor de patrimonio histórico o cultural; (v) comunidades o centros o infraestructura urbanos particularmente sensible a molestias (polvo, ruido, trafico)durante la construcción u operación de los componentes, como hospitales, escuelas, centros comunales, etc.

- visita de campo detallada a cada una de las obras y aplicación de las listas de chequeo y toma de fotografías relevantes

- ubicación de los elementos claves de la lista de chequeo en los mapas de ubicación de los componentes.

- identificación de recomendaciones ambientales para diseño y construcción; entre estas medidas se tienen: (i) relocalizacion de familias, siguiendo las políticas de reasentamiento del Banco Mundial; (ii) manejo paisajistico de las obras; (iii) control de las actividades de construcción (necesidad de un manual ambiental para contratistas de obras de acueducto) y en especial el manejo de los desechos de construcción y la seguridad peatonal durante la construcción (iv) medidas especificas a ser tenidas en cuenta en los diseños y operación; (v)

programa de rehabilitación o compensación de infraestructura afectada; (vi) medidas para manejo de contingencias; y (vii) la necesidad de programas de información y consulta comunitaria. Estas medidas deberán detallarse en cuanto a (i) detallamiento o términos de referencia para su elaboración (manuales por ejemplo); (ii) cronograma de ejecución; (iii) responsabilidad institucional (ACUACAR, consultor, contratista, interventor, otras entidades distritales); y (iv) costos.

- preparación de una Ficha Ambiental para cada obra que contenga por lo menos: (i) ubicación de áreas sensibles; (ii) las medidas de manejo ambiental a ser implementadas para cada componente; (iii) fotografías del sitio; y (iv) formato para el seguimiento ambiental de cada proyecto

Productos esperados

Los productos esperados son los siguientes: (i) ficha ambiental para cada componente; (ii) recomendaciones ambientales generales y especificas para cada obra.

Tiempo de la Consultoría

El tiempo estimado es de 45 días, incluyendo los trabajos de campo.

Perfil del Consultor

Especialista ambiental con experiencia en evaluaciones ambientales, 1.5 Hombre-mes. El consultor principal podrá cotizar además: (i) un ingeniero auxiliar, 1.5 Hombre mes; y (ii) un auxiliar-dibujante o e experto en computación, 1.5 H-M.

Apoyo logístico

El consultor deberá incluir en su propuesta los costos de traslado aéreo de su personal, los costos de transporte terrestre al sitio de las obras y los costos de edición de informes.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 6
Términos de Referencia para la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de Gestión de las Aguas Residuales en Cartagena

TERMINOS DE REFERENCIA
EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DE CARTAGENA

1. Introducción. Antes de la evaluación del Banco Mundial del Proyecto de Manejo de Aguas Residuales de Cartagena (de aquí en adelanto denominado "el Proyecto"), el Distrito de Cartagena-ACUACAR deberá completar un Informe de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Este requisito está contemplado en la Directriz Operativa sobre Evaluación Ambiental (OD 4.01) del Banco Mundial.

2. Antecedentes. El Proyecto de Manejo de Aguas Residuales de Cartagena contempla principalmente la infraestructura para el manejo de las aguas residuales de Cartagena tales redes de alcantarillado en zonas marginales, interceptores, estaciones de bombeo, posibles plantas de tratamiento de aguas residuales (tratamiento preliminar, tratamiento primario) y un posible emisario submarino

3. ACUACAR está llevando a cabo estudios e investigaciones tendientes a determinar a nivel de factibilidad los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales en Cartagena. A nivel preliminar se han identificado las siguientes opciones: (i) la construcción de una planta de tratamiento preliminar, con un programa de tratamiento adicional a mediano plazo en la medida que se vaya necesitando; y (ii) la descarga al mar del 100% de las aguas residuales mediante un emisario submarino al Mar Caribe. La evaluación ambiental solicitada deberá tener en cuenta los resultados y avances de dichos estudios y otros que ACUACAR y la municipalidad de Cartagena u otras entidades hayan ejecutado o estén ejecutando paralelamente con la EIA. Sin embargo, los consultores serán responsables por la adquisición y generación de los datos que se consideren necesarios para la evaluación ambiental.

4. Otros estudios ya terminados o en ejecución por parte de la Municipalidad y ACUACAR que deberán ser tenidos en cuenta por el Consultor para la preparación del EIA:

En Ejecución

- Estudio de Factibilidad del Proyecto de Manejo de Aguas Residuales de Cartagena.

- Evaluación Social del proyecto de Aguas Residuales del Cartagena

Terminados

- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Plan Maestro de Alcantarillado - vertiente de la Bahía de Cartagena.

- Proyecto La Bocana en la Ciénaga de la Virgen y su correspondiente estudio de Impacto Ambiental
  (otros estudios: Plan maestro de acueducto y alcantarillado, planes de ordenamiento territorial, Plan de Accion Ambiental de Cartagena, etc., que existan o esten en ejecucion)

5. El Consultor deberá tener en cuenta que ACUACAR está realizando un estudio de impacto ambiental básico dentro de los estudios de factibilidad el cual incluye modelos de calidad de aguas y estudios oceanográficos en el mar Caribe, análisis tecnico-economico-ambiental de alternativas, identificación de impactos durante la construcción y operación del posible emisario, y un plan de monitoria ambiental en la zona de descarga (antes, durante y después de la construcción de un emisario).

6. Objetivos. El alcance de los estudios requeridos estará determinado por la magnitud e importancia de los impactos potenciales negativos asociados a los componentes de proyecto propuesto. La evaluación ambiental deberá por lo tanto aportar los elementos necesarios para una correcta planificación, ubicación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los proyectos propuestos de tal manera que se obtengan los beneficios esperados de la inversión (mejoramiento de la calidad de los cuerpos de agua (Bahía, Ciénaga de la Virgen, playas en el mar Caribe) de Cartagena.

7. Requisitos para la Evaluación Ambiental. La EIA deberá enmarcarse en las siguientes bases técnicas y legales:

- Directiva Operacional del Banco Mundial 4.01, Anexo A: "Evaluación Ambiental", y demás Directivas Operacionales, Manuales Operacionales, Notas de Políticas Operacionales y lineamentos pertinentes. Información adicional puede ser conseguida en el Libro de Consulta para la Evaluación Ambiental, Volúmenes I y II, del Banco Mundial. Especial atención se deberá prestar a la Directiva Operacional 4.04 Hábitats Naturales, en lo que respecta a la afectación de zonas de humedales, la Directiva 4.30 sobre reasentamiento involuntario, y la Directiva 7.5 sobre proyectos en aguas internacionales.

- Legislación y/o reglamentación nacional sobre los estudios ambientales y evaluaciones de impactos y los requerimientos de licenciamiento ambiental de proyectos;

- Reglamentos para proyectos de saneamiento e infraestructura urbana a nivel regional, departamental y local; y
- Acuerdos y convenios internacionales pertinentes firmados por Colombia.

8. Area del Estudio. Los consultores deberán establecer los límites del área de estudio para cada caso específico, especialmente en aquellos componentes de infraestructura importante dentro del Proyecto, tales como: (i) colectores e interceptores principales; (ii) estaciones de bombeo; (iii) plantas o sistemas de tratamiento, incluyendo la disposición de lodos; v) emisario submarino. El área de influencia deberá incluir aquellas áreas de desarrollo futuro hacia el Norte de la Ciudad.

9. Tarea 1. Descripción del Proyecto Propuesto. La EIA incluirá una descripción detallada (hasta donde lo permitan los estudios existentes) y sucinta (utilizando mapas a escala apropiada) de los componentes principales del proyecto, empleando mapas (a escala apropiada) donde sea necesario, e incluyendo la siguiente información: características de las aguas residuales (caudales, calidad) actuales y futuras, ubicación; disposición general; tamaño, capacidad de subcomponentes; actividades previas a la construcción; actividades de construcción; cronograma esperado de ejecución; contratación de personal y las instalaciones de servicios de apoyo; actividades de operación y mantenimiento; y esperanza de vida de los componentes principales proyecto.

10. Tarea 2. Descripción del Medio Ambiente. Se reunirán, evaluarán y presentarán datos de base sobre los rasgos pertinentes del medio ambiente en el área de influencia **relevantes** a una evaluación ambiental de un proyecto como el propuesto. Se incluirá información sobre todo cambio anticipado antes de iniciar el proyecto, sobre todo en zonas de alto valor ecológico, económico o turístico, y de alta sensibilidad social como los barrios marginales. **En lo posible se presentará la información de línea base en mapas a escala apropiada, utilizando además cuadros y tablas y resúmenes de la información pertinente. El Consultor preparará mapas síntesis de áreas ambientales sensitivas en donde se identifiquen todas aquellas áreas de alto valor ecológico, económico, social y cultural, y de alta sensibilidad social, en la zona de influencia del Proyecto.**

11. La línea base deberá ser dirigida a establecer un conocimiento analítico de las condiciones antes del Proyecto. Por lo tanto, la información que se consigne deberá ayudar al entendimiento del análisis de impactos que se realice más adelante. La línea base deberá concentrarse principalmente en la zona de influencia definida anteriormente para cada elemento de infraestructura principal del Proyecto. Los temas incluirán, entre otros:

(a) Medio físico: geología; topografía; geomorfología, suelos; clima y meteorología y su importancia en términos de la estacionalidad de la generación de aguas residuales; calidad del aire; hidrología superficial y subterránea; las características de dispersión y capacidad asimilativa en las localizaciones alternativas de sitios de descarga incluidos los efectos

diurnos y estacionales de las corrientes; fuentes de contaminación en la bahía, Ciénaga de la Virgen y la zona costera del mar Caribe. En especial se considerará el drenaje superficial hacia zonas costeras; parámetros costaneros y oceánicos: calidad de agua y corrientes marinas. El alcance del desarrollo de estos temas deberá estar en concordancia con su importancia relativa dentro de la evaluación de los impactos ambientales.

(b) Medio biológico: flora; fauna; especies raras o en peligro de extinción; ecosistemas y hábitats frágiles, tanto marinos como terrestres, incluyendo parques o reservas, sitios naturales significativos, etc.; especies de importancia comercial y su ubicación en el área; y especies capaces de volverse molestosas, vectores o peligrosas. Se incluirá la delimitación de áreas protegidas o de importancia nacional e internacional, o metropolitana, si es el caso. El estudio deberá concentrase en: la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen, los corales de las islas del Rosario, la zona de pesca en La Boquilla y Punta Canoa.

(c) Medio sociocultural: población beneficiada; presencia de comunidades negras (de acuerdo con clasificacion del ministerio del Interior); densidad de población y vivienda; proyecciones de población; uso de la tierra actual y futuro; actividades de desarrollo planificadas en especial el desarrollo turístico y urbano en la zona Norte; usos beneficos de las aguas marinas y costeras como contacto primario, pesca artesanal y comercial y deportiva, cosecha de mariscos, recursos marinos, consideraciones esteticas; zonas turísticas actuales y potenciales; estructura comunitaria; empleo; distribución de los ingresos, bienes y servicios; actividades e infraestructura de recreación y turismo; salud pública y su relación con la situación de saneamiento existente; actividades pesqueras artesanales y comerciales; patrimonio cultural; tenencia de la tierra especialmente de familias marginales potencialmente afectadas por el proyecto; y costumbres, aspiraciones y actitudes de la comunidad hacia los problemas de saneamiento básico. En especial, los estudios socioeconómicos deberán tener en cuenta a : las zonas marginales que serán beneficiadas por el proyecto; las comunidades pesqueras de Punta Canoa, La Boquilla y Arroyo de Piedra y otras en la zona de influencia. La actividad pesquera artesanal deberá ser analizada en relación a su importancia social y económica y las actividades económicas complementarias de las comunidades.

12. **Más que una presentación descriptiva y estática de los elementos anteriores, se procurará presentar una visión analítica y dinámica de la situación existente**. Los siguientes apartes indican algunos de los temas a discutir en el análisis de la situación existente.

13. Se deberá presentar una descripción resumida de la situación actual en cuanto a la disposición de las aguas servidas se refiere y las consecuencias ambientales y sociales de la disposición inadecuada de las aguas servidas. Se deberá discutir la situación sanitaria existente en relación con su incidencia sobre: (i) el deterioro de la calidad del habitante urbano en Cartagena; (ii) el incremento de la morbilidad y mortalidad por enfermedades de origen hídrico; (iii) la degradación de ecosistemas acuáticos y pérdida de biodiversidad en especial en

la Bahía de Cartagena, los humedales y manglares de la Ciénaga de la Virgen, los corales de las Islas del Rosario, los canales internos en Cartagena; (iv) la degradación del valores de la propiedad; (v) la carencia de oportunidades de recreación en especial de las necesidades de las clases menos favorecidas de Cartagena; (vi) la situación sanitaria y social de los barrios marginales especialmente a lo largo de los canos internos y en la Zona Suroriental. y (vii) las limitantes y restricciones al desarrollo del turismo que impone una situación ambiental deteriorada.

14. Se deberá tener en cuenta que el proyecto hace parte de un programa a largo plazo de saneamiento ambiental de la ciudad de Cartagena y por lo tanto, se deberá localizar y cuantificar (en la medida de lo posible) las fuentes de contaminación existentes, los sitios de descargas, Canal del Dique y drenajes urbanos, los sitios de botaderos de basura controlados o a cielo abierto, la zonas industriales y zonas de puertos y muelles. Las condiciones sociales y sanitarias de las poblaciones asentadas en los sitios de descargas existentes así como en el área de influencia de las obras principales proyectadas será descrita y analizada en detalle.

15. Se presentará una relación de los principales usos o aprovechamientos, actuales o potenciales del litoral del caribe, con especial énfasis a las actividades recreativas, de turismo y pesqueras. El potencial de este aprovechamiento y las limitaciones impuestas por la situación ambiental existente deberá ser discutido en detalle.

16. La factibilidad del reuso de aguas residuales crudas existentes debe ser discutido en relación con; (i) las posibles repercusiones sobre la salud; (ii) el potencial de área a ser utilizada en el futuro bajo supuestos probables de crecimiento urbano; y (iii) el potencial de nuevas áreas que puedan ser beneficiadas con un reuso controlado de aguas residuales tratadas.

17. Las fuentes de degradación de ecosistemas naturales críticos en la zona de Cartagena deberán ser identificadas y analizadas. Entre otras, se deberán incluir: (i) el aporte de aguas residuales industriales, tanto en Mamonal como dentro el casco urbano; (ii) el transporte marítimo comercial y turístico; (iii) la expansión urbana incontrolada y la invasión de bosques de manglar; (iv) la tala de manglar y la sobre pesca; (v) proyectos de infraestructura turística y vial; (vi) sedimentos del Canal del Dique; (vi) desarrollo camaronero; y (vii) desarrollo humano y turismo en las Islas del Rosario.

18. Tarea 3. Consideraciones Institucionales, Legislativas y Normativas. Se describirán y analizaran críticamente las instituciones, los reglamentos y las normas pertinentes que rigen la calidad del ambiente, la salud y seguridad, la protección de áreas frágiles, la protección de especies en peligro de extinción, el control del uso de la tierra, la participación comunitaria, etc., a nivel nacional, regional y local. En especial, se discutirán: (i) los procedimientos de licenciamiento ambiental vigentes; (ii) el papel de los organismos a nivel nacional (MinAmbiente), regional (CARDIQUE) y local (DAMARENA) en el proceso de

licenciamiento; (iv) el papel de la Dirección Maritima y Portuaria (DIMAR) en la aprobación del proyecto Las convenciones internacionales relevantes que hayan sido firmadas o acogidas por Colombia deberán ser discutidas y analizada su importancia para las fases posteriores del Proyecto, en especial: la Convención concerniente a la Protección Mundial de la Herencia Natural y Cultural, la Convención sobre Diversidad Biológica, la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats para las Aves Acuáticas (Convención Ramsar), la Convención de las Naciones Unidas sobre la ley del Mar, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) sobre Mares Regionales, la cual incluye al Caribe.

19. En especial se considerarán las normas de calidad ambiental propuestas por el estudio de factibilidad en ejecución. En especial se deberán las normas propuestas para la zona de mezcla de la descarga del emisario, las normas bacteriológicas para las playas, y los parámetros de nutrientes en aguas marinas y su relación con ecosistemas de corales, parámetros tóxicos en sedimentos.

20. Tarea 4. Determinación y Evaluación de los Potenciales Impactos del Proyecto Propuesto. En este análisis, se distinguirá entre los impactos significativos positivos y negativos, directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance. Se identificarán los impactos inevitables o irreversibles. Donde sea posible, se describirán cuantitativamente los impactos, en términos de sus costos y beneficios ambientales. Se asignarán valores económicos donde sea factible. Se caracterizará la cantidad y calidad de los datos disponibles, explicando las deficiencias significativas en la información y toda duda asociada con las predicciones del impacto.

21. El análisis de impactos deberá prestar atención especial a la discusión de los siguientes posibles impactos ambientales y sociales:

- La degradación de ecosistemas marinos u otros ecosistemas sensibles tales como humedales, manglares y lagunas costeras.
- Los niveles de calidad de agua continental y litoral en los sitios de descarga y su impacto sobre los usos del agua, y su influencia en sitios estratégicos como playas y ecosistemas coralinos, incluyendo afectaciones esteticas.
- Los impactos de descargas de desechos tóxicos provenientes de industrias conectadas a la red de alcantarillado de Cartagena.
- La afectación de calidad de vida (olores, molestias, impactos visuales, etc.) por ubicación de componentes de infraestructura o por la operación de los componentes (disposición de basuras de pre-tratamiento por ejemplo).
- La necesidad de reubicar o relocalizar residentes para localizar infraestructura.
- Situaciones de emergencia por fallas parciales o totales de los sistemas.

- Los conflictos de usos del suelo por la ubicación de componentes de infraestructura como tuberías, plantas, estaciones de bombeo y el mismo emisario submarino en zonas de desarrollo turistico y urbano potenciales.
- La afectación de ecosistemas de importancia para la pesca artesanal y comercial y su magnitud e importancia para las comunidades pesqueras.
- La afectacion y necesidades de concertacion con comunidades negras si las hubiere.
- Los impactos durante la construcción de algunos componentes tales como el dragado en áreas con sedimentos posiblemente contaminados, la construcción misma en zonas de humedales y la construcción de la parte marina del emisario.
- Los impactos positivos sobre el mejoramiento de las condiciones sanitarias y ambientales de Cartagena y su influencia sobre la calidad de vida, la salud publica y el desarrollo turistico y economico de la ciudad.

22. **El Consultor deberá discutir los impactos acumulativos existentes y futuros y las necesidades de intervención en otros sectores para obtener los beneficios esperados del Proyecto**, en especial: (i) las necesidades de un sistema integrado de manejo de desechos sólidos para la ciudad de Cartagena; (ii) el tratamiento y control de aguas residuales industriales en Mamonal y las necesidades de un sistema de pre-tratamiento de las industrias conectadas a la red de alcantarillado; (iii) el manejo de desechos de actividades en muelles y puertos; (iv) acciones de control y manejo en las cuencas aportantes a la Ciénaga de la Virgen (desechos agrícolas); y (v) la necesidad de manejar y controlar el desarrollo urbano hacia zonas frágiles como los manglares de la Ciénaga de la Virgen. En este análisis se incluirá la relación y los impactos sinergeticos del proyecto en relación con otros programas y proyectos en ejecución o planificados en la zona de influencia, tales como: (i) el proyecto de La Bocana en la Ciénaga de la Virgen; (ii) la vía perimetral proyectada por INVIAS por la zona sur de la Ciénaga; y (iii) los proyectos de desarrollo turístico para la zona Norte.

23. Tarea 5. Análisis de Alternativas para el Proyecto Propuesto. Se describirán las alternativas examinadas durante la elaboración del proyecto propuesto y se identificarán otras alternativas que lograrían los mismos objetivos. El concepto de las alternativas abarca la ubicación, el diseño, la selección de tecnologías, técnicas y fases de construcción, y los procedimientos de operación y mantenimiento. Se compararán las alternativas en términos de sus potenciales impactos ambientales; costos de capital y de operación; utilidad bajo condiciones locales; y requisitos institucionales, de capacitación y seguimiento. Al describir los impactos, se indicarán cuáles son irreversibles o inevitables y cuáles pueden ser atenuados. En lo posible, se cuantificarán los costos y beneficios de cada alternativa, incorporando los costos estimativos de toda medida de mitigación correspondiente. Se incluirá la alternativa de no construir el proyecto, con fin de demostrar las condiciones ambientales sin el mismo. El potencial de reuso de las aguas residuales para riego deberá ser analizado.

24. El análisis y comparación de alternativas se basará principalmente en el planteamientos de escenarios de calidad ambiental esperado bajo el supuesto de cada

alternativa (incluyendo la alternativa de no construcción). Para la proyección de estos escenarios se utilizarán los modelos de simulación que ACUACAR está desarrollando en los estudios de factibilidad (este proyecto y en el proyecto de la vertiente de la Bahía de Cartagena.

25. La EIA debe recomendar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental. La selección de otra alternativa diferente debe ser justificada en el informe.

26. Tarea 6. Elaboración del Plan de Manejo para Mitigar los Impactos Negativos. Se recomendarán medidas factibles y costo-efectivas para evitar o reducir los impactos negativos significantes hasta niveles aceptables. Se calcularán los impactos y costos de estas medidas, y los requisitos institucionales y de capacitación para implementarlos. Se considerará la compensación a las partes afectadas para los impactos que no pueden ser atenuados.

27. Se preparará un Plan de Manejo Ambiental del Proyecto que incluya:

a. Una descripción detallada de cada medida de mitigación propuesta, el impacto al cual está relacionada, las condiciones bajo las cuales será requerida (en el diseño, antes o durante de la construcción, en forma permanente, para contingencias, etc.), y sus requerimientos de diseño y equipamiento, y procedimientos para su ejecución.

b. Un cronograma de las actividades que deberán estar sincronizadas con las actividades de construcción de los principales componentes del proyecto y con la operación del mismo.

c. Un presupuesto estimado de todas las inversiones y costos recurrentes, y un análisis sobre cómo el Plan de Manejo sería financiado.

d. Una clara definición de las responsabilidades institucionales (Distrito-ACUACAR, CARDIQUE, DAMARENA, Contratista de Construcción, DIMAR, otras entidades locales, ONGs, asociaciones comunitarias, etc.) para la implementación de cada medida de mitigación, incluyendo: (i) operación; (ii) mantenimiento; (iii) control y vigilancia durante la implementación; y (iv) monitoreo ambiental.

28. Entre los elementos claves del Plan de Manejo ambiental se tienen: (i) una propuesta de reglamentación de usos del suelo y control de vertimientos para los desarrollos urbanos y turísticos futuros en la zona Norte de Cartagena y las medidas de protección y manejo del corredor de las tuberías principales; (ii) un plan de creación de reserva ecológica, conservación y protección de los humedales de la Ciénaga de la Virgen, o para cualquier otro

ecosistema o hábitat natural que se considere importante en la zona de influencia del proyecto; (iii) un plan de manejo de la actividad de construcción, incluyendo requerimientos específicos a tener en cuenta en los diseños y construcción de las obras (protección de humedales y ecosistemas marinos, molestias a la población, protección de fauna durante la construcción, disposición de desechos de construcción); (iv) programas de desarrollo social en poblaciones pesqueras afectadas, incluyendo un programa de consulta y concertacion con comunidades negras si las hubiere, y un plan de reubicacion de familias si es necesario; (v) un plan de monitoria y seguimiento ambiental (ver párrafos siguientes); (vi) un plan de pre-tratamiento de aguas industriales de industrias conectadas a la red; (vi) un plan de educación ambiental y programa de concientizacion ambiental; (vii) un programa de manejo especial para la zona de mezcla de la descarga del emisario incluyendo vedas, señalizaciones, prohibiciones, monitoreo y vigilancia.

29. Tarea 7. Identificación de las Necesidades Institucionales para Implementar las Recomendaciones de la Evaluación Ambiental. Se revisará la autoridad y capacidad de las instituciones a nivel sectorial, y se recomendarán pasos para fortalecerlas o ampliarlas de tal manera que puedan ser implementados los planes de manejo y seguimiento que constan en la evaluación ambiental. Las recomendaciones pueden abarcar nueva legislación y regulación, nuevas agencias o funciones, nuevos arreglos intersectoriales, procedimientos y capacitación administrativa, contratación de personal, estudios e investigaciones adicionales requeridas para una mejor planificación ambiental urbana, capacitación para la operación y el mantenimiento de las obras, elaboración de presupuestos, y apoyo financiero. Las entidades claves para este análisis son: MinAmbiente, CARDIQUE, DAMARENA, ACUACAR, DIMAR, Distrito de Cartagena.

30. Tarea 8. Elaborar un Plan de Seguimiento y Monitoreo. Con base en la propuesta del Plan de Monitoria que se preparara en el estudio de factibilidad, se procederá a elaborar un plan detallado para controlar la implementación de las medidas de mitigación de los impactos del proyecto antes de, durante su construcción y operación. Se definiran los parametros, los puntos de muestreo, la frecuencia del muestre, los formatos de registro y procesamiento de la informacion y los criterios para interpretar el monitoreo. Se incluirá en el plan un cálculo de los costos de capital (equipos, laboratorios, etc.) y operación, y una descripción de otros insumos (como capacitación y fortalecimiento institucional) necesarios para ejecutarlo.

31. Los elementos principales a incluir en el Plan de Monitoreo serían, entre otros: calidad de aguas, sedimentos, corrientes, vida acuática, operación de los sistemas (eficiencias de las plantas, por ejemplo), y seguimiento social de poblaciones pesqueras, entre otros.

32. Tarea 9. Facilitar la Coordinación Interinstitucional y Participación del Público y de las ONGs. El Banco espera que el distrito de Cartagena y ACUACAR coordinen la evaluación ambiental con otras agencias gubernamentales en especial CARDIQUE, DAMARENA, MinAmbiente y la DIMAR, obtenga los puntos de vista de las ONGs locales y

grupos afectados, los gremios profesionales relevantes, y mantenga registros de las reuniones y demás actividades, comunicaciones y comentarios, así como de su disposición, las cuales deberán resumirse y presentarse en un Anexo del informe de EIA. En especial se deberá consultar a las entidades del sector de saneamiento, turismo, y salud, las organizaciones a cargo del manejo de calidad de aguas, ONGs y los grupos o poblaciones en la zona de influencia de las infraestructuras principales.

33. Un mes después de iniciado el estudio de EIA, El Consultor propondrá a ACUACAR para su aprobación un programa para desarrollar las consultas requeridas. Así mismo, este programa deberá incluir para cada reunión, seminario o taller: (i) los organismos y entidades oficiales, las ONGs y los representantes de las comunidades que serían invitados; (ii) la metodología, contenido o agenda que se utilizará; y (iii) los expositores (del Consultor, ACUACAR u otras entidades).

34. Este programa de consultas estará enmarcado dentro de un Plan de Consulta Comunitaria mas amplio que desarrollara ACUACAR durante la preparación del Proyecto. El programa del Consultor deberá ser coordinado con ACUACAR de tal manera que se evite duplicación de esfuerzos. De todas maneras, dentro de su propuesta, el Consultor deberá prever la participación del personal clave en talleres y seminarios de consulta y participación comunitaria programados por ACUACAR. Los costos de este programa, y el apoyo logístico del mismo, será suministrado por ACUACAR.

35. Informe. El informe de la evaluación ambiental debe ser conciso y limitado a los problemas ambientales significativos. El texto principal debe concentrarse en los resultados, conclusiones y acciones recomendadas, apoyados por resúmenes de los datos recolectados y la referencia de toda cita empleada en interpretación de dichos datos. Los datos detallados o sin interpretación no son apropiados en el texto principal, y deben ser presentados en los apéndices o en un volumen aparte. Los documentos inéditos empleados en la evaluación pueden no ser fácilmente accesibles, y también deben ser reunidos en un apéndice. Se organizará el informe de la EIA de acuerdo con el siguiente bosquejo:

- Resumen Ejecutivo (máximo 10 a 20 páginas, en Español e Inglés)
- Marco Político, Legal y Administrativo
- Descripción del Proyecto Propuesto
- Descripción del Medio Ambiente
- Impactos Ambientales Significativos
- Análisis de las Alternativas
- Plan de Manejo Ambiental
- Plan de Monitoreo y Seguimiento
- Participación Interinstitucional, del Público y de las ONGs
- Lista de Referencias
- Apéndices:

Lista de Redactores de la Evaluación Ambiental
Registros de Consultas y Comunicaciones Interinstitucionales y con el Público y las ONGs
Datos y Documentos Inéditos de Referencia

Como requerimiento especial, se preparara un Informe Sintético de la EIA, no mas de 20 paginas, en lenguaje sencillo, comprensible para no tecnicos-especialistas, para ser utilizado en las consultas comunitarias.

36. Equipo de Consultores. El equipo de consultores que desarrolle la EIA deberá tener un carácter multidisciplinario. Las siguientes especializaciones se consideran como mínimas: (i) un especialista en evaluaciones de impacto ambiental y análisis interdisciplinario de proyectos de inversión, quien actuaría como coordinador del grupo de trabajo; (ii) un biólogo marino o ecólogo, con experiencia en pesquerías y ecosistemas marinos; (iii) un sociólogo/antropólogo, con experiencia en análisis social de proyectos; (iv) un ingeniero sanitario/ambiental con experiencia en manejo de calidad de aguas y control de contaminación; (v) ingeniero civil/sanitario con experiencia en construcción de proyectos de saneamiento. ACUACAR garantizara al equipo consultor: (i) el suministro de la informacion existente en la entidad; (ii) la corrida de escenarios en los modelos de simulacion generados en el estudio de factibilidad e acuerdo; y (iii) apoyo para el programa de consulta.

37. El Consultor debe identificar los miembros específicos del grupo de trabajo, su capacidad profesional y experiencia relevante en la preparación de evaluaciones ambientales complejas. Las responsabilidades y actividades específicas de cada miembro del grupo de trabajo propuesto deberá ser definida en la propuesta. El Consultor deberá identificar expertos locales para proveer capacidad para algunas de las disciplinas requeridas por la EIA.

38. Calendario. El tiempo total estimado para la EIA es de 6 meses. En su propuesta, el Consultor desarrollará un cronograma detallado de actividades identificando puntos claves de entrega de productos parciales o para toma de decisiones importantes dentro del estudio.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 7
Carta de Remisión Enviada por Georges Vernette al Director de CARDIQUE y Resumen de sus Conclusiones Sobre el Riesgo de Diapirismo Relacionado con el Emisario Submarino

Bordeaux, 12 de marzo de 2001

Doctor
Guillermo ARIZA
Director CARDIQUE
Cartagena

Apreciado Doctor

Le agradezco esa reunión que tuvimos el viernes 9 de marzo en la tarde.

Me sorprendió la gran inquietud que existe respecto al diapirismo. El riesgo que puede ocurrir por este fenómeno es realmente mínimo. En cambio, son obvios los beneficios que aportará la realización de un gran proyecto de abastecimiento en agua potable y la construcción de un emisario para la evacuación y el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad.

En los años sesenta, Cartagena se despertó de un largo sueño para dar rumbo a una ciudad moderna con sus múltiples actividades; por consecuencia, la ciudad creció, a veces de manera incontrolable. También, con su historia y su arquitéctura, la ciudad vieja se ha merecido el título de Partrimonio de la Humanidad. Dificultades y prestigio no deben amararla a su pasado.

Al contrario, Cartagena debe seguir adelante y no puede perder la oportunidad de realizar un proyecto de esa magnitud para beneficio de todos. De lo contrario, durante decadas, se seguirá virtiendo, sin tratamiento previo, las aguas negras en la Bahía y la Ciénaga con su posible desbordamiento en el mar vecina.

Como síntesis del tema abordado durante la reunión me permito anexar las conclusiones y recomendaciones que hacen parte del informe entregado a Aguas de Cartagena (ACUACAR).

Cordialmente y atento a cualquier inquietud, me es grato suscribirme de Usted.

Georges Vernette

CONCLUSIONES

Tanto las investigaciones anteriores como los dos trabajos de geología realizados dentro del marco del proyecto de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Cartagena, así como los estudios de campo realizadas durante esta Consultoría permiten hacer énfasis en los siguientes puntos :

1 - El Diapirismo Arcilloso

El diapirismo se manifiesta generalmente como un domo cuyo afloramiento es de poca extensión, generalmente inferior al kilómetro cuadrado. La expulsión de lodo en el tope de los domos activos (volcán de lodo) se hace de manera permanente o recurrente, en este caso puede ser algunas veces explosivo; la presencia de gases facilita la expulsión de los materiales; **pero ningún reporte lo presenta con esta potencialidad devastadora que caracteriza el vulcanismo magmático o los temblores de gran magnitud.**

Como para el vulcanismo magmático o el fenómeno sísmico no se conoce la recurrencia exacta del fenómeno diapírico, solo se puede hablar de probabilidad de que vuelva a ocurrir. A escala de tiempo humano, el derrame o la expulsión violenta del material arcilloso ocurren siempre en el mismo sitio.

Los estudios geológicos y geofísicos realizados dentro del marco del proyecto no indican huellas de diapirismo arcilloso en el tramo mismo del emisario proyectado, tanto en su sector terrestre (los volcanes del sector de Bayunca son a más de 5 km de distancia) como marino (Punta Volcán se encuentra a más de un kilómetro de distancia). Por lo tanto, con base a estos datos y conociendo que el diapirismo es un fenómeno de poca extensión se puede correctamente pensar que el diapirismo de arcilla no debería afectar directamente el tramo del emisario proyectado.

2 - Las Fallas

Se hace mención de *Fallas Tectónicas* principalmente en las formaciones inferiores (formaciones Arjona y Bayunca) del sector terrestre de la región de estudio pero que no afectan las formaciones cuaternarias superiores. Es el caso preciso de la Falla las Canoas de dirección Noroeste, **lo que tiende a pensar que estas fallas actuaron anteriormente y son inactivas actualmente**. Una estimación relativa a la reactivación (amplitud y tiempo) de estas fallas en un futuro próximo sería pura especulación.

En cuanto a las *Fallas Sinsedimentarias* generadas por el flujo de arcilla se pudo precisar que ocurren en los flancos mismos o muy cercanas al edificio diapírico. Por lo tanto, como los estudios geológicos y geofísicos realizados dentro del marco del proyecto no indican huellas de diapirismo arcilloso en el tramo mismo del emisario proyectado, se puede correctamente pensar, como para el diapirismo de arcilla, que las fallas sinsedimentarias no debería afectar directamente el tramo del emisario proyectado.

3- Los Temblores

La región de Cartagena está ubicada en un sector reconocido por su poca actividad sísmica : desde 1644 se presento un solo terremoto de magnitud superior a 6 (1975), lo que significa que el fenómeno tiene un periodo de recurrencia superior al siglo; por lo tanto, **es poco probable que un temblor de esa magnitud 6 (o más grande) se produzca durante el siglo venidero. Tampoco existe vulcanismo de tipo magmático que arroja magma en fusión en los alrededores.**

Existen unos datos que permiten pensar que existe a veces relaciones entre temblores y diapirismo arcillosos. Esto podría en el futuro ayudar en el estimación de la probabilidad del fenómeno diapírico.

4 - Las Capas Sedimentarias

Con base a los Estudios Geológicos y Geofísicos en tierra se puede saber claramente en que formaciones estará enterrado el Emisario proyectado (principalmente depósitos cuaternarios), y **no aparece ningún problema de tipo geológico que se podría oponer a su construcción**.

Para la parte final del tramo marino, el difusor aparece atravesando dos capas de compactación muy distintas que son las del Pleistóceno y la del Holoceno (Ver Apéndice C, Página 36 del Estudio de Marine Resources Inc). **Es posible que la difusión del agua en capas distintas pueda afectar a largo plazo la estabilidad del difusor**.

RECOMENDACIONES

Personalmente, conociendo desde hace unos 20 años la ciudad de Cartagena y sus repetidos problemas para la eliminación de las aguas domésticas residuales en constante aumento (por crecimiento de la población), así como las consecuencias negativas de los vertimientos de estas aguas tanto en la Bahía como en la Ciénaga, sin tratamiento previo, **estoy convencido del beneficio que podría aportar este proyecto de abastecimiento de agua potable y de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Cartagena.**

Los estudios exhaustivos realizados desde hace más de cinco años con el fin de encontrar la mejor solución con las técnicas que ahora se conocen son correctos y positivos. Lo que permitió a ACUACAR proponer el tipo de proceso (emisario y planta de tratamiento) y el sitio (Punta Canoa) de evacuación de las aguas residuales de la ciudad, y que contemplan :

- *La estación de bombeo Paraíso en inmediaciones del Pozon como recolectora general;*
- *El sistema de conducción terrestre;*
- *Una planta de tratamiento preliminar en Punta Canoas;*
- *Un ultimo tramo marino para la evacuación de las aguas en las capas sedimentarias del fondo del mar.*

La solución propuesta me parece viable, tanto desde el punto de vista geológico (constitución de las capas donde se entierra el emisario) como geofísico (ausencia de sismo de gran magnitud o de vulcanismo magnético).

De todos modos el riesgo nulo no existe, y puesto que no aparece fenómeno diapírico en el tramo mismo del emisario (tanto en su parte terrestre como su parte marina), solo podría eventualmente ocurrir derrame de barro en el fondo del mar en caso de reactivación del edificio el más cercano al trayecto (Punta Volcán), pero esto tendría muy probablemente consecuencias mínima sobre el emisor enterrado a más de 3 metros de profundidad por debajo del fondo marino. No obstante hay que prever este riesgo mínimo y proponer a los geotécnicos y los ingenieros estructurales monitorear una estimación del impacto de un derrame de lodo sobre una construcción como la del emisario, tomando por ejemplo el que ocurrió en el volcán El Reposo (aproximadamente 30.000m2, según H. Carvajal, 1996), o los 29.500m3 estimados por David y Rico (1992) para la explosión del volcán Don Juan (los dos al Norte de Bayunca). Es probable que la plasticidad y/o la fluidez de las arcillas involucradas en el fenómeno minimiza el impacto.

También es importante destacar que en las consideraciones de diseño estructural del emisario se analice independientemente el fenómeno diapírico del tectónico (fallas).

Otra eventual incidencia de tipo geológico corresponde al hecho que la parte final del tramo marino (el difusor) vendría atravesando dos capas (Holoceno y Pleistóceno) de constitución bastante distintas, **por lo tanto parece más conveniente que la parte terminal del emisario se encuentre únicamente en una sola formación**.

De todos modos, es importante estar en capacidad de hacer frente a cualquier problema que se presente, y en consecuencia pensar en un *Plan de Acción*, el cual podría organizarse en dos niveles:

- *Un Plan de Contingencia, de actuación rápida en caso de una emergencia de cualquier índole en la tubería del Emisario, integrados por geotecnistas e ingenieros especializados en este tipo de obra.*

- *Un Plan de Monitoreo a largo plazo para el seguimiento de los parámetros medio ambientales en el área del tramo marino (calidad de las aguas, dinámica del mar, topografía del fondo,mecanica de suelo, actividad sísmica y diapírica y su posible relación), , que podría ser llevado a cabo por las Instituciones regionales (tales como CIOH, INGEOMINAS, INVEMAR) encargadas de estudiar estos campos.*

Las grandes inquietudes que se puede tener respecto al impacto eventual del diapirismo sobre el tramo del emisario no son fundadas, el riesgo que puede ocurrir por este fenómeno es realmente mínimo, y sin comparación con los beneficios que aportará un proyecto de esa magnitud. El abastecimiento en agua potable y la construcción de un emisario para la evacuación y el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena es de primordial importancia para el desarrollo saludable de la población y de sus ambientes litorales (Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca y caños de conexiones) y marinos (Mar Caribe) que la rodean.

Hecho en Cartagena el 7 de marzo del 2001

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 8
Ratificación de la Licencia Ambiental por Parte del Ministerio de Medio Ambiente de Colombia

" Por la cual se resuelven unos recursos de apelación"

EL MINISTRO DEL MEDIO AMBIENTE

En ejercicio de las facultades legales, en especial las conferidas por la Ley 99 de 1993 y el Decreto Reglamentario 1753 de 1994, y

C O N S I D E R A N D O

ANTECEDENTES

Que la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE-CARDIQUE-, mediante Resolución No. 0345 del 5 de junio de 2001, otorgó Licencia Ambiental al DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, a través de su apoderado especial AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. ACUACAR, para la construcción y operación del proyecto denominado "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE SU EMISARIO SUBMARINO".

Que notificado el anterior acto administrativo y estando dentro del término legal los señores SAMUEL PALACIO PÁEZ en su calidad de Presidente de la SOCIEDAD INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLIVAR (SIAB), NESTOR F. CARRILLO MARTINEZ, RAFAEL E. CEBALLOS CALVO Y EMIRO VANEGAS ORTIZ, en su condición de pobladores y ciudadanos de Cartagena, Doctor DORANCE CURE JANNA, Doctor JAIRO MORALES NAVARRO actuando en su calidad de representante de la Comunidad del Corregimiento de Punta Canoa, interpusieron recursos de reposición y en subsidio el de apelación contra la Resolución No. 0345 del 5 de junio de 2001.

Que por Resolución No. 0550 del 19 de septiembre de 2001, la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE –CARDIQUE- confirmó en toda y cada una de sus partes la Resolución No. 0345 del 5 de junio de 2001, así mismo, concedió los recursos de apelación interpuestos.

Que mediante oficio radicado en el Ministerio del Medio Ambiente con el No. 3111-1-14251 del 6 de noviembre de 2001, el Secretario General de CARDIQUE Doctor JHONNY DUNOYER BALLESTEROS, remitió a este Ministerio el expediente y los documentos que hacen parte del proceso licenciatorio del proyecto denominado "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE SU EMISARIO SUBMARINO".

ARGUMENTOS DE LOS RECURRENTES

Que para facilitar la evaluación y respuesta a los argumentos planteados por los recurrentes este Despacho procederá a agruparlos por temas en el orden indicado a continuación:

1. Respecto a usuarios nuevos y existentes, la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLÍVAR SIAB, DORANCE CURE JANA, NESTOR F. CARRILLO M, RAFAEL E. CEBALLOS C., EMIRO VANEGAS O. y JAIRO MORALES NAVARRO argumentan que no es procedente dar la calidad de Usuario Existente al Distrito de Cartagena en Punta Canoa, con el objeto de exonerarlo del cumplimiento de la norma más restrictiva que establece el Decreto 1594 de 1984 para los usuarios nuevos, cuando el Distrito no ha realizado actividad de vertimiento de aguas residuales al mar adyacente (A Punta Canoa), donde se pretende efectuar por primera vez estos vertimientos.

2. En cuanto al presunto desconocimiento del principio del rigor subsidiario al diferir el término de aplicación de los parámetros de remoción contenidos en el Decreto 1594 de 1984, la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLÍVAR SIAB, DORANCE CURE JANA y JAIRO MORALES NAVARRO manifiestan que se desconoce el contenido y alcance de la legislación ambiental del país, al concederle al dueño del proyecto el beneficio de inaplicación del Decreto 1594 de 1984, cuando sin argumentos técnicos ni jurídicos se le aplaza a quince (15) años las exigencias de las normas de vertimientos consagrados en el mencionado decreto, suspendiendo su vigencia, cuando las normas ambientales son de orden publico y no podrán ser objetos de transacción o de renuencia a su Aplicación por las Autoridades o por los particulares (articulo 107,inc2 Ley 99/93).

De otra parte la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLÍVAR expresó que CARDIQUE para efectos de lograr, a como de lugar expedir la licencia contenida en el acto administrativo contra el cual interpone recurso haya diferido en el tiempo, suspendiendo la aplicación de las disposiciones contenidas en el decreto mencionado en cuanto a parámetros de remoción en vertimientos olvidando deliberada o impensadamente el carácter del orden público que tiene las disposiciones en materia de medio ambiente, por manera que no puede disponer que solo se aplicarán esas disposiciones diez años después, amén de que viola el principio de RIGOR SUBSIDIARIO, contenida en la ley 99/93.

3. Respecto a la violación de la Ley 70 de 1993, sobre consulta previa con comunidades negras localizadas en el área del proyecto, los recurrentes DORANCE CURE JANA y JAIRO MORALES NAVARRO, expresan que el promotor del proyecto no realizó consulta previa en la forma y términos que señala la ley; los documentos aportados como resultado del proceso de consulta previa no permiten a la autoridad ambiental evaluar la forma de vinculación, procedimiento y grado de participación de la comunidad en el proyecto y que refleje a su vez el conocimiento del proyecto por parte de dichas comunidades. Igualmente es de anotar que la consulta no cobijó las comunidades de la zona sur oriental reconocidas como tales por el Ministerio del Interior.

Estima el señor Morales Navarro que CARDIQUE incurrió en flagrante irresponsabilidad al delegar y trasladar una función propia de la autoridad ambiental a la comisión consultiva, cual es la valoración del proceso de consulta que se constituye una parte esencial de la evaluación ambiental del proyecto y de su estudio de impacto ambiental que le corresponde efectuar para otorgar o negar la licencia ambiental.

4. En cuanto a normas de carácter internacional, los señores NESTOR F. CARRILLO M, RAFAEL E. CEBALLOS C., EMIRO VANEGAS O. y JAIRO MORALES NAVARRO, argumentan en términos generales que no cumple con los tratados internacionales ni con el derecho internacional del mar por lo que violaría toda la normatividad internacional vigente sobre el derecho marino y colocaría a Colombia como un país que desconoce compromisos firmados y ratificados por la ley.

5. Respecto a la aplicación del Reglamento Técnico Para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, emitido por el Ministerio de Desarrollo Económico, las SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLÍVAR, argumenta que en el literal E.5.7. Tratamiento primario previo al vertimiento con Emisario Submarino establece: "Se debe diseñar, construir u operar una planta de tratamiento primario de aguas residuales que garantice una eficiencia de remoción de la DBO5 como mínimo del 60%"

6. En cuanto a la línea base del Estudio de Impacto Ambiental, el señor JAIRO MORALES NAVARRO y la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS (SIAB) argumentan que los estudios sobre la parte biótica, abiótica, socio económica y cultural por disposición de la misma Ley 99/93 debieron efectuarse con anterioridad al otorgamiento de la Licencia Ambiental y no después de otorgada como en el texto de la misma se reconoce y ordena efectuar dentro de los condicionamientos de la parte resolutiva (artículo 3° literal b., Resolución 0345 de 2001). Cómo confiar y atribuir certeza científica a los análisis efectuados por el solicitante si la línea base no ha sido determinada y no se conocen esos aspectos, la evaluación de los mismos resulta sesgada y mucho menos pueden proponer las medidas de control, mitigación o corrección necesarias y suficientes al no existir dicha línea no puede existir entonces identificación correcta de los impactos ambientales, por lo cual concluyen los apelantes que el acto administrativo recurrido viola el principio contenido en la Ley 99 de 1993 cuando dispone que la falta de certeza científica impide el otorgamiento de la Licencia.

7. Respecto a la competencia para conocer de la Licencia Ambiental, el señor DORANCE CURE JANA, manifestó que por Decreto 1741 de 1978 se creó el Area de Manejo Especial para la administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, dada su importancia ecológica. Así mismo, afirmó que dicha área de acuerdo con lo establecido en el Articulo 1° de dicho decreto fue declarada como tal, bajo la dirección del Gerente General del Inderena y en consecuencia su competencia pasó a ser del Ministerio del Medio Ambiente.

8. En cuanto a la competencia para conocer de la Licencia Ambiental del proyecto referido, el señor DORANCE CURE JANA, argumentó que al efectuarse cambios y transvases de la actual vertiente o cuença de la Ciénaga de la Virgen (con los diferentes caños, tuberías y canales cloacales) hacia llevar estos vertimientos líquidos residuales al mar, un cambio notorio al curso y cauce de estas aguas. Magnitud del caudal de estos caños y demás vertimientos del alcantarillado sobrepasan los volúmenes a tal cantidad y en consecuencia la competencia para otorgar la Licencia Ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente y no de la Corporación Autónoma Regional.

9. Respecto a que otras entidades gubernamentales conceptuaron su oposición al proyecto, expresa la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS SIAB que CARDIQUE debió abstenerse de conceder la Licencia Ambiental.

10. Sobre el Plan de Ordenamiento Territorial, señala el señor DORANCE CURE JANA, no es posible otorgar una Licencia Ambiental cuando no hay POT, lo cual está establecido constitucional y legalmente.

11. Los señores NESTOR CARRILLO, RAFAEL CEBALLOS Y EMIRO VANEGAS, manifiestan su oposición al proyecto, partiendo del argumento según el cual la zona de Punta Canoas en donde se pretende efectuar el vertimiento reviste especial importancia ambiental por los siguientes criterios:

11.1. Es el único punto del caribe colombiano donde las aguas costeras tiene calidad de oceánicas por lo que dicho recurso se constituye en un ecosistema estratégico para la producción de alimentos.

11.2. La zona es rica en praderas de fanerógamas y recursos hidrobiológicos encontrándose en ella especies en vía de extinción como el caracol pala Strombus gigans, la tortuga de Carey Eretmochelis imbricata y un sinnúmero de especies de flora y fauna marinas de gran importancia ecológica y social para las comunidades negras.

11.3 Las corrientes marinas que pasan por Punta Canoa irrigan los bancos coralinos de Nokomis, Salmedina Barú, Tierra Bomba, y Parque Corales islas del Rosario por lo que cualquier vertimiento de nutrientes en dichas corrientes impactará la sucesión biológica de dichos ecosistemas.

11.4 La existencia en el mar de organismos como las medusas fragata portugesa (Physallia physalis) que causan ataques con sus tentáculos que pueden medir dos o más metros de largo capaces de producir paro cardiorespiratorio y la muerte de las personas y los dinoflagelados que en condiciones de eutroficación o de aportes grandes de nutrientes como lo hará el Emisario Submarino de Cartagena pueden desarrollar poblaciones muy superiores a las normales con alto riesgo tanto para la ecología como para la acuicultura, la pesca, el turismo poniendo en riesgo vidas humanas no solo en el lugar del vertimiento sino en todos los ecosistemas (citan documentos).

11.5 A criterio de la autoridad en recursos pesqueros como es el Instituto nacional de Pesca y Acuicultura INPA el proyecto Emisario Submarino de Cartagena causarán daño a los recursos naturales y deterioro de la calidad de vida de la población como lo resalta el documento "OBSERVACIONES Y PROPUESTAS SOBRE EL PROYECTO EMISARIO SUBMARINO DE CARTAGENA (ESC), preparado por el biólogo del INPA de Cartagena Eliécer Rodas (citan apartes del citado estudio).

12. En cuanto a las razones sociales, los señores NESTOR CARRILLO, RAFAEL CEBALLOS y EMIRO VANEGAS, manifiestan lo siguiente:

12.1 El ecosistema marino de Punta Canoas y La Boquilla y la misma Ciénaga de la Virgen a la cual se pretende con el proyecto prolongar el vertimiento de aguas residuales por siempre y aumentarlo del 60% del vertimiento actual de la ciudad al 100% durante los próximos cinco años.

12.2 La producción de nauplius de Camarón que se efectúa en Punta Canoas es esencial para la industria camaronera de Colombia, por que sin ella tocaría importar semilla y ello implica serias amenazas tanto por la posibilidad de introducir patógenos al país como por la pérdida del banco genético adaptado a nuestra ecología que tiene Ceniacua y los acuicultores privados de Punta Canoa.

13. En cuanto a deficiencias técnicas del proyecto los señores NESTOR CARRILLO, RAFAEL CEBALLOS Y EMIRO VANEGAS, argumentan que no contempla la posibilidad de verter sobre la Ciénaga de la Virgen el agua previamente estabilizada en las lagunas a pesar de que para garantizar la resilencia de dicho ecosistema y prepararlo para esta función, el gobierno de Colombia en convenio con el de Holanda han invertido US$ 25.000.000 en la bocana de marea estabilizada como mecanismo de dilución. Así mismo, expresan:

13.1 No contempla mecanismos seguros de resolver contingencias como la rotura del ducto en su tramo submarino lo que implicaría un sistema de almacenamiento de aguas residuales para una semana como mínimo.

13.2. En la etapa de construcción del emisario submarino se contempla verter el 100% de las aguas residuales por cinco años a la parte sur de la ciénaga de la virgen (La zona poblada) con tuberías que alcanzan 200 metros de la orilla y se mantiene este ecosistema como sitio de descarga en caso de

contingencias poniendo en grave riesgo la salud, la vida y la calidad de vida de toda la población del área de la ciénaga y el medio ambiente que se pretende recuperar con el proyecto Bocana de Marea Estabilizada y las costas y playas de la boquilla a donde la bocana vierte sus aguas.

13.3. El vertimiento por el emisario submarino de Punta Canoa en el mar se efectuará en profundidades de 20 metros o menos y a solo dos kilómetros de la costa por lo que no se presentará el fenómeno de la Termoclina y la mayor temperatura del efluente unido a su menor densidad por su contenido salino inferior al del mar y a la disposición o vertimiento mediante boquillas elevadoras unido a la boyancia de las grasas que contiene generará el ascenso de las aguas servidas a la superficie donde será colocada a merced de vientos que en condiciones normales pueden alcanzar a criterio del CIOH los 19 metros por segundo por lo que los contaminantes y olores fecales llegaran a la zona de contacto primario en minutos o máximo horas, período inferior al que se requiere para lograr la muerte de los patógenos susceptibles a la sal del mar y al cloro que contiene, imagínense lo que ocurrirá con los patógenos resistentes que pueden no solo vivir días sino hasta multiplicarse en el medio marino y en los organismos como los mariscos y peces.

13.4. Sumado las áreas de tierra firme que se requieren para el corredor del emisario y las áreas de mar que quedarán vetadas para el contacto primario y secundario, la producción acuícola y la pesca, el Distrito perderá mucha más área de la que se pierde con las lagunas de oxidación o la planta de tratamiento y los impactos negativos a los usuarios de los recursos marinos y propietarios de la zona.

13.5. La posibilidad de contaminar ecosistemas de contacto primario es real y reconocida por los mismos consultores que no garantizan a más del 99% el que no se va a contaminar las playas.

14. Sobre incumplimiento de las normas consagradas en el Decreto 1594/84, estiman los señores NESTOR CARRILLO, RAFAEL CEBALLOS Y EMIRO VANEGAS, que con el proyecto en mención no se cumplen los artículos 42, 43, 44 y 45 del Decreto 1594/84, en lo referente a la ausencia total de películas visibles de grasas, aceites flotantes y espumas provenientes de la actividad humana, de sustancias tóxicas o irritantes que afecten la salud humana, se advierte la presencia de nitrógeno y fósforo, el emisario verterá entre 11 y 20 toneladas diarias de nitrógeno. Así mismo dicen los recurrentes que no cumplen con los parámetros del artículo 72 de la norma en mención.

15. Sobre la Audiencia Pública el señor JAIRO MORALES NAVARRO argumenta que las solicitudes impetradas por él y las personas que intervinieron en los espacios de participación ciudadana serían resueltas en el momento de hacer la evaluación del impacto social, cultural, económico y ambiental del proyecto teniendo en cuenta los conceptos, las recomendaciones y las pruebas allegadas, elementos que servirían como fundamento para tomar la respectiva decisión.

16. Respecto al principio de precaución argumentado por el señor JAIRO MORALES NAVARRO, se aduce que la resolución otorgatoria de la Licencia Ambiental expedida por la Corporación debe revocarse, porque los sólidos sedimentados impactarán adversamente las características naturales del fondo marino.

17. Sobre el Decreto 1875/79 el señor DORANCE CURE JANA, aduce que las industrias o cualquier otra clase de instalaciones deben dotarse para evitar la contaminación.

18. Sobre el Programa de gestión social a 5 años expresa el señor JAIRO MORALES NAVARRO que la vigencia de este programa es de cinco (5) años cuando la vida útil del proyecto es de 20 años, sin contar con el tiempo de ejecución del proyecto.

19. Sobre el fenómeno del diapirismo de lodos el señor JAIRO MORALES NAVARRO, manifiesta que en la Costa de Punta Canoa se conoce la existencia del diapirismo, por lo cual se requiere que en la evaluación de impactos ambientales y el plan de contingencia se complementen las medidas necesarias para la probabilidad de ocurrencia de dicho fenómeno.

PETICIONES DE LOS RECURRENTES

Los recurrentes formulan en sus escritos la petición indicada a continuación:

Revocar en todas sus partes la Resolución 0345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE otorgó Licencia Ambiental al Distrito Turístico y Cultural de Cartagena, a través de su apoderado especial AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P., para la construcción y operación del proyecto TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE UN EMISARIO FINAL, por ser abiertamente ilegal y atentar contra el medio ambiente.

DECRETO Y PRÁCTICA DE PRUEBAS

Que mediante Auto No. 065 del 24 de enero de 2002, la Subdirección de Licencias de este Ministerio, dentro del trámite de los recursos de apelación interpuestos, dispuso abrir a pruebas por el término de veinte (20) días hábiles contados a partir del día siguiente a la fecha de su expedición y decretó la práctica de algunas pruebas documentales y visita técnica al lugar del proyecto, con el fin de verificar aspectos inherentes a los recursos interpuestos, con el objeto de contar con mayores elementos de juicio para tomar la decisión respectiva.

Que en cumplimiento al auto mencionado, a continuación se relacionan los documentos allegados al expediente No. 2616:

1. El Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, a través del Alcalde Mayor doctor Carlos Díaz Redondo, con oficios radicados en este Ministerio bajo los Nos. 3113-1-2652 y 3113-1-2735 del 12 y 14 de febrero de 2002, respectivamente, remitió:
   - El Decreto 0977 de noviembre de 2001 "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena".
   - Informes del comportamiento histórico y soportes de la operación de la Bocana Estabilizada en la Ciénaga de la Virgen.
   - Acuerdo 14 del 25 de marzo de 1994, Por el cual se adopta el Plan Maestro de Ordenamiento Físico para la Isla de Barú y la Zona Norte de Cartagena.
   - Acuerdo No. 44 de 1989, por el cual se aprueba y se expide el Plan de Desarrollo de Cartagena 1989 –2010 y sus instrumentos de ejecución.

2. El INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA –INPA-, con oficios radicados en este Ministerio bajo los Nos. 3113-1-2383 del 8 de febrero de 2002 y 3113-1-2522 del 11 de febrero de 2002, dio respuesta a lo solicitado mediante el Auto No. 065 del 24 de enero de 2002, expedido por la Subdirección de Licencias de este Ministerio y envió los siguientes documentos:

   - Caracterización pesquera y socioeconómica de los pescadores artesanales de las comunidades de la zona norte del litoral del área de influencia de Cartagena (Bolívar), en 1994 (INPA).

- Magnitud, composición y valor económico de las capturas realizadas por unidad de pesca trasmallera de la Boquilla y en el área de influencia de Cartagena (Bolívar) entre 1987 y 1991 (INPA).

- Desarrollo integral para el fortalecimiento de la pesca marítima y continental artesanal colombiana – subproyecto: Comunidad de Punta Canoa –Corregimiento Municipio de Cartagena, marzo de 2001. (INPA).

- Embarcación prototipo para la pesca artesanal marina del área de influencia de Cartagena, 1992.

- Listado de laboratorios de larvicultura y empresas camaroneras que realizan actividades de acuicultura.

3. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE, con oficio radicado en este Ministerio con el No. 3113 – 1-2615 del 12 de febrero de 2002, remitió.

   - Copia de la Resolución No. 0808 de fecha 29 de diciembre de 1998 por medio de la cual se otorga una licencia ambiental al Distrito Turístico y Cultural Cartagena de Indias para la ejecución y desarrollo del proyecto Vertiente Bahía de Cartagena.
   - Copia de la Resolución No. 0501 de fecha 17 de septiembre de 1999 por medio de la cual se resuelve un recurso de reposición y se dictan otras disposiciones.
   - Plan de Desarrollo para el Ordenamiento Físico de Cartagena (Decreto 0977 del 20 de noviembre de 2001).

   - Diseño, soportes, alcance y comportamiento histórico de las obras de la Bocana realizadas en la Ciénaga de la Virgen

4. Los recurrentes RAFAEL E. CEBALLOS, NESTOR F. CARRILLO con escritos radicados en este Ministerio con bajo los No. 3113-1-2209 del 6 de febrero de 2002 y 2211-1-1281 del 18 de febrero de 2002 remitieron, respectivamente, los siguientes documentos:

   - Cuatro (4) anexos que contienen diferente documentación relacionada con el proyecto que nos ocupa. La cual reposa dentro del expediente enviado por CARDIQUE para desatar los recursos de apelación.

   - Fotocopias de las hojas Nos. 47 y 48 del Acuerdo 44 de diciembre 26 de 1989.

5. El INSTITUTO DE INVESTIGACIONES E INFORMACION GEOCIENTIFICA, MINERO-AMBIENTAL Y NUCLEAR " INGEOMINAS", mediante oficio radicado en este Ministerio con el No. 3111-1-2255 del 18 de febrero de 2002, informó que carece de la información solicitada mediante el oficio del 28 de enero de 2002, relacionado con el Emisario Final, aclara que los estudios existentes de Ingeominas en la zona donde se proyectan las obras son de carácter regional y no permiten conceptuar sobre las obras proyectadas.

6. La UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, a través del escrito radicado bajo el No. 3113-1-1754 del 4 de febrero de 2002, remitió:

   - Copia de los estudios "Control y monitoreo del Sistema Hídrico de la Ciénaga de la Virgen"

- "Respuestas del Sistema Ciénaga de la Virgen a los Cambios en las Secciones de Comunicación con la Bahía y el Mar", realizados por CARDIQUE y EDURBE, respectivamente.

7. El CENTRO DE INVESTIGACIONES OCEANOGRÁFICAS E HIDROGRÁFICAS – CIOH- con oficio radicado bajo el No. 3111-1-2214 del 18 de febrero del 2002, allegó lo siguiente:

- Estandarización del estudio de masas de agua del Caribe Colombiano (CIOH)
- Análisis masas de aguas (CIOH)
- Caracterización de mareas del Caribe colombiano (CIOH)
- Influencia del oleaje y deriva litoral en la región costera de Cartagena (CIOH)
- Informe final "Autodepuración del agua de las sustancias contaminantes" (CIOH)
- Estudios de determinación del Tiempo de Degradación de Coliformes (T90) realizados por el CIOH, que incluya: criterios seleccionados para la modelación, descripción de modelo, parámetros de modelación, resultados, análisis de resultados y conclusiones.
- Estudio de masas de aguas oceánicas del Caribe Colombiano, realizado por el CIOH que incluya procedimientos, resultados y conclusiones derivadas de los datos obtenidos sobre mediciones de corrientes, marea, oleaje y estratificación. Base para definir si se afecta la producción y sostenimiento de cadenas alimenticias, por causa del aporte de aguas residuales dispuestas a través del emisario submarino proyectado.

8. La DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNIDADES NEGRAS MINORIAS ÉTNICAS Y CULTURALES DEL MINISTERIO DEL INTERIOR, mediante oficio No. 3113-1-2531 del 11 de febrero de 2002, dio respuesta a lo solicitado mediante Auto No. 065 del 24 de enero de 2002.

9. El Departamento Administrativo del Medio Ambiente DAMARENA, a través del oficio No. 3111-1-2198 del 15 de febrero del 2002, envió a éste Ministerio la siguiente documentación:

- Evaluación del Monitoreo de Calidad de Agua – Informe Final.
- Video de los criterios técnicos para la construcción de la Bocana
- Video de los resultados obtenidos en la etapa operativa

Que una vez recibida la documentación antes mencionada y practicada la visita al lugar del proyecto durante los días 14 y 15 de febrero de 2002 por parte de la Subdirección de Licencias de este Ministerio, se adelantó la evaluación técnica de los documentos allegados en los aspectos de interés para el proceso, junto con los estudios y demás documentos obrantes en el expediente, lo cual permitió emitir el Concepto Técnico No. 298 del 14 de marzo de 2002, contentivo del análisis técnico efectuado a cada uno de los recursos de apelación interpuestos.

DE LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECURSOS DE APELACIÓN INTERPUESTOS:

Que de conformidad con lo dispuesto en el último inciso del artículo 63 de la Ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente es competente para conocer de las apelaciones interpuestas contra los actos administrativos expedidos por las Corporaciones Autónomas Regionales que otorguen o nieguen licencias ambientales, en los términos y condiciones establecidas en el Código Contencioso Administrativo.

Que así mismo, el artículo 30 numeral 9 del Decreto 1753 de 1994 establece: "Contra la resolución por la cual se otorga o se niega la Licencia Ambiental procede el recurso de reposición ante la misma

autoridad ambiental que profirió el acto, y el recurso de apelación ante el Ministerio del Medio Ambiente cuando el acto sea expedido por las demás autoridades ambientales competentes".

Que con fundamento en lo anterior el Ministerio del Medio Ambiente es competente para conocer y resolver los recursos de apelaciones interpuestos contra la Resolución 0345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE-CARDIQUE-, otorgó Licencia Ambiental al DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, a través de su apoderado especial AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. ACUACAR, para la construcción y operación del proyecto denominado "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE SU EMISARIO SUBMARINO".

CONSIDERACIONES DEL DESPACHO

Que teniendo en cuenta que los recursos de apelación que nos ocupan, se interpusieron con el cumplimiento de los requisitos que para tal efecto consagra el Código Contencioso Administrativo, este Despacho procederá a resolverlos.

Que previamente a iniciar la evaluación técnica de los recursos de apelación que nos ocupa, estima este Despacho pertinente efectuar una descripción del proyecto, lo cual permitirá una mejor comprensión de lo aquí expuesto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena de Indias y disposición final del efluente al mar adyacente a través de un emisario submarino", tiene tres objetivos primordiales:

1) Eliminar la descarga de aguas residuales municipales a la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de Tesca (Ciénaga de La Virgen) y el sistema de lagos y caños de la ciudad.

2) Mantener una cobertura del servicio de alcantarillado del 95%.

3) Disminuir la infiltración y las conexiones irregulares de aguas lluvias al alcantarillado.

Para cumplir con los mismos se proyecta la construcción de un colector (tramo terrestre) de 20850 metros de longitud, con un diámetro de 1,83 metros, continuando con un tramo submarino (Emisario Submarino) de 2850 metros de longitud, en tubería de hormigón armado ó fibra de vidrio, con una longitud de difusores distribuidos en 500 metros entre los 17 y 22 metros de profundidad (en promedio 20 metros).

El colector, para cuya construcción se utilizará el método constructivo de zanja abierta, involucra como áreas de importancia ambiental el paso de nueve fuentes superficiales (Arroyo Guayepo, Caño Ballesteros, Arroyo Mesa, Arroyo Tabacal, Caño Palenquillo, Caño del Medio, Arroyo Hormiga, Caño Tabla y Arroyo Limón). La mayor parte de la construcción de la tubería terrestre se realizará, en terrenos sin desarrollar con poco o ningún acceso, por lo tanto será necesario la construcción de caminos de acceso a lo largo del corredor de tubería, el cual tendrá un ancho promedio de 20 metros. La secuencia de instalación de tubería contempla los siguientes pasos: Limpieza del derecho de vía, excavación de la zanja, instalación del lecho para el tubo, instalación del tubo, relleno de zanja

(Utilizando material de préstamo de fuentes existentes en la zona) y por último restauración de las condiciones existentes.

La anterior alternativa, la cual se encuentra aún en etapa de prediseño, fue seleccionada dentro de un estudio de prefactibilidad de cuatro sistemas de disposición final a través de emisarios submarinos, denominados de la siguiente manera de acuerdo al sitio de disposición: (1) frente a ciénaga de Tesca, (2) La Boquilla, (3) Punta Canoa y (4) Isla de tierra Bomba

Para el desarrollo del proyecto se plantean tres (3) etapas de ejecución, presentadas de la siguiente manera.

Etapa de construcción del emisario: (Etapa interina hasta el 2005):

En los primeros cinco años del proyecto, el alcantarillado de Cartagena, el cual actualmente drena hacia dos zonas especificas, la Ciénaga de Tesca y la Bahía de Cartagena, mantendrá este mismo comportamiento, mientras se construye el colector, se implementan los sistemas de tratamiento preliminar (militamices y desarenadores tipo vórtice) dentro de las adecuaciones de la Estación de Bombeo el Paraíso y se construye el emisario submarino. Sin embargo, para poder controlar los vertimientos en estas dos zonas, se construirán interceptores, que permitan contar con dos puntos de vertimiento.

Para el vertimiento sobre la Ciénaga de la Tesca, se requiere la construcción de 950 metros de tubería de 1,37 metros de diámetro para descargar a la zona de Caño Limón, conduciendo allí las aguas que actualmente se descargan a la Vertiente Ciénaga Tesca. Complementariamente las aguas residuales de la Bahía de Cartagena se concentrarán en la Estación El Bosque para ser vertidas a la misma. Este comportamiento se mantendrá mientras se construye en su totalidad el emisario submarino.

En esta etapa se incluye la realización de un Plan de Monitoreo Ambiental, con el objeto de establecer la línea base o estado ambiental de la Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca y Zona Costera, como complemento de la información existente, permitiendo de esta manera optimizar los diseños del ESC, confirmar los modelamientos de su funcionamiento y evaluar los cambios que ocurrirán al ejecutarse las diferentes acciones del proyecto.

Etapa 1 (2005-2015):

En esta etapa entrará en operación la Estación Paraíso, junto con el sistema de tratamiento preliminar, y el emisario submarino, y se eliminaran los vertimientos sobre la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen. La etapa contempla, la puesta en marcha y operación de los siguientes componentes:

1. Estación de bombas de El Paraíso, junto con las mejoras realizadas, incluyendo el tratamiento preliminar, conformado por:

- Seis rejillas de militamices rotativas (1,5 mm de espaciamiento), con posibilidad de instalación futura de dos militamices adicionales.
- Dos cámaras desarenadoras tipo vórtice, con 52 m^3 de capacidad cada una diseñadas para remover el 75% de las partículas que pasan el tamiz 140.

2. Operación del emisario final, en tubería de 1,83 metros de diámetro interior, en concreto reforzado sin cilindro (o fibra de vidrio para el tramo terrestre).

- Tramo terrestre: 20850 metros de longitud, utilizando en su gran mayoría servidumbre existente.
- Tramo submarino con 2850 metros de longitud y una profundidad máxima de 20 metros y 1,83 metros de diámetro.
- Difusor de 500 metros de longitud con 27 tuberías elevadoras, con dos boquillas de 0,20 metros de diámetro cada una.
- Monitoreo ambiental del comportamiento del ESC, del área receptora y de las zonas adyacentes incluyendo las zonas de playa.

Etapa II (2015 a 2025)

Para esta etapa se plantea contar con un sistema de tratamiento diseñado de acuerdo con el comportamiento del ESC en la etapa anterior, para lo cual se plantea la implementación de los siguientes componentes:

- Construcción de una estación de bombeo de transferencia
- Adición de rejillas rotativas de apertura pequeña.
- Construcción de lagunas de regulación aireada de 9 hectáreas, con un volumen de 68000 m3 y aireadores de 200 HP, las cuales servirán como sistemas de regulación en episodios de caudales pico.
- Tramo de conducción de 1,37 metros de diámetro, para conducir las aguas del sistema de bombeo hasta las lagunas y de allí hasta el emisario submarino (by pass).

Disposición de las aguas provenientes del sistema de tratamiento a través del Emisario Submarino.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y JURIDICAS

Conforme al Concepto Técnico No.298 del 14 de marzo de 2002, emitido por la Subdirección de Licencias de este Ministerio, a continuación se relacionan las consideraciones de tipo técnico efectuadas y las de tipo jurídico que este Despacho estima pertinente esbozar sobre cada argumento planteado, así:

1. En cuanto a los argumentos de usuario nuevo o existente esgrimido por los recurrentes este Despacho estima, que la construcción y operación del proyecto que nos ocupa, cumple con lo establecido en las normas de protección ambiental, por lo tanto y de acuerdo con el Concepto Técnico No. 298 del 14 de marzo de 2002, emitido por la Subdirección de Licencias de este Ministerio y conforme a lo establecido en las normas de vertimientos contempladas en el Decreto 1594 de 1984, la disposición final del efluente supera ampliamente las características asociadas con tal concepto, lo cual indica que con el desarrollo de dicho proyecto no se transgreden las citadas normas y por el contrario se contribuye al mejoramiento ambiental de la zona, en beneficio de los intereses generales de la comunidad.

Que de otra parte, este Despacho considera que como efectivamente lo sustentan los recurrentes, la clasificación de usuario nuevo o usuario existente tiene razón de ser respecto de la norma de vertimiento que debe hacerse cumplir de conformidad con lo establecido sobre el particular en el Decreto 1594 de 1984 en su artículo 72.

En el caso que nos ocupa, el sistema integrado como ya se indicó por el emisario y la capacidad de asimilación y dilución del medio marino, en la zona de mezcla en condiciones normales, sólo se dispondrá un 1% de carga orgánica, siendo muy eventual que este porcentaje supere el 15% en condiciones muy críticas.

En consecuencia, no es necesario en este caso, hacer la clasificación y distinción de los vertimientos de Cartagena de Indias en relación con los criterios de usuario nuevo o usuario existente, porque como ya se indicó los límites a cumplirse en este caso, superan favorablemente los previstos por la norma, asegurando que en desarrollo del proyecto, los vertimientos de aguas residuales provenientes de Cartagena al sitio de disposición final, serán adecuadamente manejados lográndose con ello el mejoramiento de las condiciones actuales y elevando de esta forma el nivel de calidad de vida de este Distrito, lo cual índica que los argumentos planteados por los apelantes sobre usuarios nuevos y existentes no prosperan.

2. Respecto al rigor subsidiario esgrimido por los recurrentes, se tiene que en ningún caso se está exponiendo o proponiendo en la resolución que otorga la licencia ambiental el aplazamiento del cumplimiento de las normas de vertimiento, por el contrario el proyecto del Emisario Submarino complementado con las actividades de interceptar los vertimientos que actualmente se están realizando a la Bahía de Cartagena y a la Ciénaga de la Tesca, para ser conducidos al sitio de disposición final (Punta Canoa), está cumpliendo con las disposiciones del decreto 1594 de 1984, especialmente las fijadas en el artículo 66, en donde se determina que las normas de vertimiento serán fijadas teniendo en cuenta los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados al recurso y que además el control de los criterios de calidad se hará por fuera de la zona de mezcla, adicionalmente el artículo 90 establece que en ningún caso se permitirán vertimientos de residuos líquidos que alteren las características existentes en un cuerpo de agua que lo hacen apto para todos los usos señalados en el presente Decreto. Es así como en coherencia con el Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena, adoptado por el Decreto 0977 del 20 de noviembre de 2001, y el articulado del Decreto 1594 de 1984 referido anteriormente, la eliminación después de la etapa interina de los vertimientos del alcantarillado a la Ciénaga de la Virgen y a la Bahía de Cartagena, clasificadas como áreas de protección y conservación de los recursos naturales y paisajísticos del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, permitirá poder llegar al uso del agua como recreativa de contacto primario, necesario para realizar actividades recreativas y deportivas contempladas en el POT. Adicionalmente y con referencia a la franja de playa marina, a la cual pertenecería el sector de Punta Canoa, y en donde de acuerdo al POT, pueden darse los usos de recreación, turismo, educación y los servicios complementarios o conexos con estos, así como labores de pesca artesanal y recreativa con artes menores, se podrá garantizar dichos usos con la existencia de un vertimiento mar adentro con las condiciones y características establecidas en la Licencia Ambiental otorgada por CARDIQUE.

El proceso constructivo y operativo del proyecto "Tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Cartagena de Indias y disposición final del efluente al mar adyacente a través de un emisario submarino", corresponde a lo establecido en el artículo 103 del decreto 1594 de 1984, es así como la primera etapa contempló la elaboración del programa de ingeniería y cronograma de trabajo o actividades, presentados de acuerdo con los procedimientos, que para este caso sería compatible con el procedimiento de otorgamiento de licencia ambiental para el proyecto; la Segunda etapa que contempla la ejecución de las obras de acuerdo con el cronograma presentado y aprobado, tal como los aprobó la licencia ambiental y la Tercera etapa contempla verificación del cumplimiento de las normas de vertimiento, tal como se establece en los planes de monitoreo exigidos en la licencia ambiental, antes y durante la operación del emisario submarino y bajo los cuales, de acuerdo a los resultados se fijarán las medidas técnicas siguientes a ejecutar de acuerdo al comportamiento del cuerpo receptor.

Habiéndose dado claridad a lo anterior es pertinente destacar que al tenor de lo establecido en el artículo 63 de la Ley 99 de 1993, mediante el cual las normas que las autoridades ambientales expidan para la regulación del uso, manejo, aprovechamiento y movilización de los recursos naturales renovables, o para la preservación del medio ambiente natural, podrán hacerse sucesiva y

respectivamente más rigurosas, pero no más flexibles, por las autoridades competentes del nivel regional, departamental, distrital o municipal en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial de las competencias, es claro que este principio del rigor subsidiario aducido por los recurrentes no es violado por la Licencia Ambiental otorgada por CARDIQUE, dado que este principio se aplica para normas de carácter general y no para normas de carácter particular y concreto, como es el caso de la Licencia Ambiental que nos ocupa. En consecuencia el argumento planteado por los recurrentes no es de recibo para este Despacho.

3. En cuanto a los argumentos expresados por los recurrentes, relacionados con la violación de la Ley 70 de 1993, como se precisó en las consideraciones técnico-sociales CARDIQUE con base en la certificación expedida por la Dirección de Comunidades Negras y Minorías Étnicas y Culturales del Ministerio del Interior, en la que se indicó la presencia de las comunidades negras en el área del proyecto, mediante auto del 30 de octubre de 1998, requirió el cumplimiento del Decreto 1320/98 y en el Acta que obra en los documentos que hacen parte del expediente fechada el 20 de noviembre de 2000, se observa la intervención del señor Francisco Hernández, en su calidad de Consultivo de la Costa Atlántica manifiesta que tiene conocimiento de que las comunidades de la Zona Sur Oriental si fueron consultadas.

De igual manera el señor Dionisio Miranda Tejedor, en su calidad de Consultivo y en representación de la comunidad manifestó que para los consultivos válidos el procedimiento de consulta previa de comunidades negras se encuentra concluido y surtido en términos de procedimientos y actividades tendientes a vincular a las comunidades.

Finalmente en la intervención del doctor Gabino Hernández Palomino, en su calidad de representante del Ministerio del Interior reitera que el proceso de consulta se ha cumplido.

Realizado el análisis de la información que hace parte del expediente y teniendo en cuenta las intervenciones de los consultivos designados para ser los voceros válidos en representación de las comunidades negras de la zona sur oriental y de los asentamientos de Arroyo de Piedra, Manzanillo del Mar, la Boquilla y Punta Canoa y del representante del Ministerio del Interior, se concluye que durante el trámite de la evaluación de la Licencia Ambiental, se cumplió con lo establecido por el Decreto 1320/98.

Que conforme a lo anterior se puede concluir que las comunidades negras localizadas en el área de influencia del proyecto sí fueron tenidas en cuenta en el estudio de impacto ambiental elaborado para el proyecto, como se infiere de los documentos obrantes en el expediente, con lo cual se reconoce y protege su integridad cultural, social y económica, en cumplimiento del mandato constitucional, mediante el cual el Estado debe reconocer y proteger la diversidad étnica y cultural de la nación y, así mismo, se dio cumplimiento a lo establecido en el artículo 76 de la Ley 99 de 1993, teniendo en cuenta que para otorgar la licencia ambiental en cuestión, la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE efectuó consulta a los representantes de tales comunidades en forma previa, con lo cual se desvirtúan los argumentos planteados por los recurrentes.

4. Respecto a las normas de carácter internacional, es pertinente destacar que el 24 de marzo de 1983 se suscribió en Cartagena de Indias, el Protocolo relativo a la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, dentro del cual en su anexo III, numeral 3 se determina que se entiende por "aguas de clase II" aquellas que debido a factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos u otros factores, son menos sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas y en donde dichas descargas no exponen a los seres humanos ni a los recursos vivos que podrían ser efectuados negativamente por

estas descargas, es decir, aquellas diferentes a las que contienen arrecifes de coral, pradera marinas o manglares, zonas críticas de reproducción, cría para alimentación de la vida acuática y terrestre, zonas que proporcionan habitat para las especies protegidas (Protocolo SPAW) y aguas utilizadas para recreación, las cuales se clasifican como de Clase I. De acuerdo a lo anterior las características del área en donde se proyecta la descarga del emisario submarino, corresponde a Aguas de Clase II.

El literal C del anexo III del protocolo anteriormente mencionado, establece que la fecha efectiva de obligación (años después de la entrada en vigor para la parte contratante), será de 20 años para efluentes de comunidades con más de 50.000 habitantes que no cuenten con un sistema de recolección de aguas residuales, características actuales de la Ciudad de Cartagena de Indias.

Así mismo, el protocolo establece que cada parte contratante deberá asegurar que los sistemas domésticos de aguas residuales que se descarguen en aguas de clase II, o que tengan un efecto negativo sobre estás, sean tratadas por un sistema nuevo o existente de aguas residuales domésticas cuyos efluentes satisfagan los límites de efluentes siguientes (calculados según la media anual): Total de Sólidos en Suspensión de 150 mg/lt; Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5) de 150 mg/lt.; pH 5 –10 unidades; grasas y aceites de 50 mg/lt. y de sustancias flotantes no visibles.

Finalmente, cabe anotar que el Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la región del Gran Caribe (Cartagena, Colombia, 1983), aún no ha sido acogido por nuestra legislación interna, lo cual indica que una vez ratificado por Colombia deberá ser objeto de estricto cumplimiento, conforme a lo regulado en nuestro ordenamiento jurídico.

En cuanto a los demás convenios citados por los recurrentes, como el Convenio sobre humedales Ramsar, (Irán 1971), no aplica por cuanto en el sitio de disposición la profundidad en el medio marino supera los seis metros de que habla el artículo primero de la Ley 357 de 1997 para que esta zona sea considerada humedal; que son los ecosistemas objeto de regulación conforme a lo dispuesto en la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como habitat de aves acuáticas.

Respecto a la Conferencia sobre el medio ambiente y el hombre reunida en Estocolmo en 1972, establece unas consideraciones y principios generales sobre los cuales los países deben desarrollar sus políticas y establecer lineamientos para el desarrollo a nivel institucional y por consiguiente expedir la legislación interna correspondiente. Colombia responde a la Conferencia de Estocolmo, con la expedición del Decreto 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente. En desarrollo de este Código se expide varios decretos reglamentarios entre ellos el Decreto 1594 de 1984, el cual ha sido analizado en este recurso. En conclusión la normatividad ambiental desarrollada a raíz de la Conferencia de Estocolmo ha sido incluida en todo el desarrollo técnico y jurídico que soporta los argumentos de este recurso.

En relación al Protocolo relativo a las áreas de flora y fauna silvestre especialmente protegidas del Convenio para la Protección y Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, aprobado por la Ley 356 de 1997, desarrolla el artículo 10 del Convenio para la protección y el desarrollo de esta región que requiere que se establezcan áreas especialmente protegidas, reconoce el valor de los ecosistemas vulnerables y la necesidad de promover el desarrollo sostenible de la Región del Gran Caribe. En caso que nos ocupa y de acuerdo con el concepto técnico 298 del 14 de marzo de 2002, se contemplan medidas de manejo ambiental tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales al ecosistema.

Entre las medidas de protección que trae el artículo 5° del Protocolo relativo a estas áreas se establece que Cada Parte, tomando en cuenta las características de cada área protegida sobre las que ejerce soberanía, o derechos soberanos o jurisdicción, y de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales y con el derecho internacional, deberá adoptar progresivamente las medidas que sean necesarias y factibles para lograr los objetivos para los cuales fueron creadas las áreas protegidas. Estas medidas deberían incluir según convenga, la reglamentación o la prohibición de verter o descargar desperdicios u otras sustancias que puedan poner en peligro las áreas protegidas, contempladas en el numeral 11 de las consideraciones de tipo técnico. En el caso que nos ocupa y de acuerdo con el concepto técnico 298 del 14 de marzo de 2002 se contemplan las medidas de manejo ambiental tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales del proyecto, en consecuencia no se producirán daños irreversibles ni a las especies ni al ecosistema.

En cuanto a los Convenios internacionales para la prevención de la contaminación por buques, MARPOL (Londres Inglaterra, 1973), para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico sudeste (Cali, Colombia, 1981), Protocolo para la conservación del Pacifico sudeste contra la contaminación proveniente de fuentes terrestres (Quito, Ecuador, 1985), Protocolo para la conservación y administración de las áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudoeste, (Paipa - Colombia, 1989) y Acuerdo sobre la cooperación regional para el combate de la contaminación del Pacifico sudeste por la contaminación de hidrocarburos, y otras sustancias nocivas (Lima Perú 1981), es pertinente indicar a los recurrentes que tanto los Convenios como los Protocolos y el Acuerdo mencionados tienen su aplicación en áreas marinas diferentes al del lugar del proyecto referido, en consecuencia no puede predicarse que éstos son pretermitidos con la realización del mismo.

Así mismo, es del caso indicar a los recurrentes que el Convenio de las Naciones Unidas sobre derecho del mar (Montego Bay, Jamaica 1982), aún no ha sido ratificado por Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior, el argumento expresado por los recurrentes en cuanto a la inobservancia de los tratados internacionales tampoco próspera.

5. Respecto al argumento relacionado con el REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000, emitido por el Ministerio de Desarrollo Económico, en cuanto al diseño, construcción y operación de una planta de tratamiento primario de aguas residuales que garantice una eficiencia de remoción de la DBO5 como mínimo del 60%, es pertinente precisar al recurrente que la fijación de los límites permisibles de vertimientos corresponde a la competencia de las autoridades ambientales, partiendo de los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984, sin embargo, teniendo en cuenta que la calidad de los vertimientos del Emisario Submarino de Cartagena se proyectan con un grado de eficiencia mayor a lo contemplado en el RAS 2000, con mayor razón este Despacho no encuentra fundamento válido para que el recurrente cuestione la decisión tomada por la autoridad ambiental regional al otorgar la Licencia Ambiental.

6. Respecto a la existencia de una línea base que permita dentro del proceso de evaluación del EIA tomar la decisión de otorgamiento de la licencia ambiental, este Ministerio realiza la siguiente evaluación de la información existente en el proceso de licenciamiento:

6.1 Geophysical Investigations Offshore Punta Canoa, Colombia (Documento resumen traducido al español). En este documento se presenta el resultado de la investigación de Geofísica Marina en Punta Canoa, consistente en la determinación de la batimetría del lecho marino, barrido con sonar lateral para detectar anormalidades del fondo del mar, investigación con perfilador del subsuelo para identificar formaciones geológicas e identificación del espesor del manto superficial de sedimentos. Como conclusión se presentan tres (3) posibles riesgos geológicos: (1) fallas en el pleitoceno

aclarando que estas fallas no se encuentran activas actualmente y no han estado activas durante los últimos 8000 años, clasificándolas como de mínimo riesgo geológico en el área del emisario propuesto. (2) Asentamiento localizados, identificándose dos posibles depósitos en la capa de los sedimentos del Holoceno, ubicados en el lado del mar abierto del trazado del proyecto (cerca de las líneas 02 y 9). Ambos se encuentran enterrados dentro de la parte inferior de la capa de sedimento. Al respecto se concluye que los asentamientos siendo posibles, son un riesgo geológico menor. (3) Diapirismo de lodos en la parte más superficial del área estudiada, se identificó un evento de diapirismo (línea 04) localizado aproximadamente a 300 metros al suroeste del trazado propuesto para el emisario, siendo el único evento detectado en los 25 kilómetros cubiertos en el análisis realizado.

6.2 Modelación del emisario submarino para Cartagena, Colombia realizado por Philip J.W. Roberts, de fecha junio 23 de 2000 (Versión en español). En este informe se enuncia la utilización de un Perfilador Acústico de Corriente Doppler, localizado en el trazado del emisario a 2,5 Km. de Punta Canoa a una profundidad de 17,7 metros, realizando mediciones de forma continua entre el 01 de enero de 1998 hasta el 12 de febrero de 1999, es decir por 408 días, con registros cada 15 minutos con seis cámaras de tres metros de altura sobre la columna de agua; es decir, que se realizaron medias de dirección y magnitud de las corrientes marinas.

Por otro lado en este mismo informe se señalan los registros de datos de salinidad, densidad y temperatura a diferentes profundidades, para 188 perfiles efectuados entre el 23 de enero y el 25 de junio de 1998. Complementario a esto y de acuerdo a información suministrada por ACUCAR al Ministerio del Medio Ambiente, estos registros oceanográficos se vienen realizando continuamente, es así como se suministra a este Ministerio datos medidos entre Noviembre 08 de 1999 y agosto 01 de 2000.

6.3 Con relación a las caracterizaciones del componente biótico, involucrados dentro de los estudios y/o documentos que hacen parte del proceso de licencia ambiental, se realizan descripciones hidrobiológicas de muestreos e identificaciones realizadas en la Bahía de Cartagena, Ciénaga de la Virgen y zona de Punta Canoa, presentando un registro de las especies encontradas. Para el caso de Punta Canoa, los registros de organismos son muy bajos debido a la particularidad de la zona en cuanto a presencia de corrientes de magnitudes considerables que impiden la formación de bancos, sumado a las bajas condiciones nutricionales de los fondos marinos. Así las cosas, este argumento planteado en el recurso de apelación pierde su fundamento ya que la información existente es suficiente para la toma de decisión de la viabilidad ambiental del proyecto desde el punto de vista biótico. No obstante lo anterior y con el fin de mantener un registro constante de información que permita vía seguimiento sustentar cualquier ajuste al proyecto, CARDIQUE en la licencia ambiental solicita la realización de monitoreos hidrobiológicos y fisicoquímicos, antes y durante la operación del proyecto, de tal manera que dichos datos permitan analizar el comportamiento de los recursos bióticos y físicos con bases de datos de mayores registros, tomados en la etapa constructiva del emisario submarino.

6.4 Si bien en el EIA presentado por Aguas de Cartagena, la caracterización del medio social ha sido incompleta, posterior a ello, como requerimiento de CARDIQUE en la Resolución 0842 del 27 de septiembre de 2000 Aguas de Cartagena, a través de la Corporación para el Desarrollo de las Comunidades Afroamericanas " Jorge Artel" presenta una caracterización socioeconómica de las comunidades de la Boquilla, Punta Canoa, arroyo de piedra y Manzanillo del Mar. En el estudio se presentó un cronograma de actividades, que incluyó talleres de sensibilización etno-historicas y la ley 70/93, talleres sobre el emisario submarino, la evaluación de impactos ambientales y el plan de manejo ambiental realizado por NEOTROPICOS y puesto a consideración de CARDIQUE. Con la autorización de la consultiva, la Corporación para el Desarrollo de las Comunidades Afroamericanas

"Jorge Artel" asume el compromiso de desarrollar el proceso de preparación de las comunidades para la audiencia pública y consulta previa sobre dicho proyecto. Además Aguas de Cartagena presenta como soporte para la línea base del medio socioeconómico el informe final realizado por el Antropólogo Alvaro Baquero, para el Estudio del alcantarillado y emisario submarino para el saneamiento ambiental de la ciudad de Cartagena, en donde realiza una sucinta caracterización de los barrios ubicados en la zona sur oriental del municipio, considerados como área de influencia del mismo. Esta zona Sur oriental, es quizás el área de Cartagena de mayor beneficio con la ejecución del proyecto, puesto que no hay que olvidar que como componente del sistema de disposición se encuentra el Plan de Saneamiento Básico, el cual incorpora la expansión de los servicios de acueducto y alcantarillado a estas zonas, mitigando los efectos actuales en donde claramente se puede observar que actualmente las aguas servidas de las viviendas del barrio Olaya y sus inmediaciones, están inmersas dentro de sus aguas negras, por la falta de sistemas óptimos de canalización y conducción, convirtiéndose así en focos de presencia de vectores conllevando a enfermedades dérmicas, respiratorias y gastrointestinales.

De acuerdo con lo anterior el Ministerio del Medio Ambiente considera que si se contaba con la información suficiente sobre las condiciones actuales del área (línea base), para analizar los impactos del proyecto y tomar determinaciones sobre su viabilidad.

7. En cuanto al argumento expuesto por el recurrente, en relación con el Decreto 1741/98 se tiene: Este Decreto tiene por finalidad proteger el área allí señalada, a su vez el proyecto emisario submarino de Cartagena tiene por objeto proteger el ambiente mediante la regulación de las actividades que se realicen, con el fin de controlar o corregir la contaminación existente, para evitar que se intensifique o extienda a otros lugares. Por tanto, no existe contradicción entre el Decreto citado y el proyecto que nos ocupa, antes por el contrario dicho proyecto coadyuva en el logro de los objetivos del área de manejo especial.

Con respecto a los impactos negativos, precisamente la Ley 99 de 1993, estableció que para la ejecución de obras o el desarrollo de cualquier actividad, que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje requerirán de una licencia ambiental.

En este sentido, el estudio de impacto ambiental del proyecto Emisario Submarino de Cartagena, incluye la evaluación de impactos negativos que se presentarán en sus fases de construcción y operación, estableciendo para dichos impactos las medidas de mitigación, control y prevención correspondientes, ampliadas, retomadas y optimizadas en la licencia ambiental otorgada por CARDIQUE.

8. Con respecto al transvase, este Ministerio considera que la interpretación dada por el recurrente no es acertada, puesto que en términos técnicos el transvase de corrientes de aguas, corresponde a la derivación, conducción y utilización de aguas para los diferentes usos, de una corriente (ríos, quebradas, etc.), ubicada en una cuenca hidrográfica determinada hacia otra cuenca diferente. El caso de las aguas provenientes de un sistema de alcantarillado, no corresponde al concepto de transvase, en consecuencia este argumento no prospera.

9. En cuanto a la oposición de entidades gubernamentales, se tiene que CARDIQUE como entidad ambiental competente, solicitó a las entidades especializadas en áreas especificas que tuviesen la facultad y validez técnica y jurídica para aportar conceptos sobre el proyecto de Emisario Submarino. Así mismo este Ministerio dentro de la posibilidad de aportar pruebas al proceso de resolución del

recurso de apelación, solicitó información a diversas instituciones de carácter científico, de lo cual se extrae lo siguiente:

CIOH: El Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, en oficio con radicación No. 3111-1-2214 del 18/02/2002, en cumplimiento a la solicitud de pruebas documentales solicitadas por este Ministerio, manifiesta entre otros aspectos lo siguiente: Con relación al análisis del T90 o determinación del tiempo de degradación de coliformes, el estudio realizado por el CIOH fue parte de un proyecto específico para la modelación de calidad de aguas en la Bahía de Cartagena, cuerpo de agua que tiene unas características oceanográficas diferentes a las del área en donde se proyecta verter las aguas residuales de Cartagena a través del Emisario Submarino. Básicamente el experimento fue realizado en un cuerpo de agua cerrado y el que se requiere es en aguas abiertas. En el anexo A del oficio 635-DCIOH-JDESAT del 19 de junio de 2000 dirigido a ACUACAR el CIOH expone en el numeral 2 en cuanto a las inquietudes manifestadas por el CIOH acerca del tiempo de degradación de coliformes T90 la firma aclaró que para los modelos de transporte de bacterias utilizó un T90 de 4,4 horas, lo que representa el 30% del valor del tiempo diurno (2 horas) y 70% del valor de tiempo nocturno (9 horas) (pagina No. 2 GAR-010-00) para selección de alternativas de ubicación del emisario. Una vez escogido el sitio del emisario y con el fin de determinar el transporte de bacterias, se utilizó una ecuación coseno que asume la variación durante el día y la noche en un periodo de simulación de nueve meses tomando como mínimo valor para el T90 1,5 horas al medio día y 20 horas en la media noche (Página No. 3 GAR-010-00). Experimentos realizados en los laboratorios del CIOH para la determinación del T90 corroboran los valores antes mencionados". Lo anterior quiere decir que teniendo en cuenta las características de Bahía Cerrada de Cartagena, los tiempos de decaimiento de coliformes son superiores a los del área de descarga del emisario submarino, al ser los tiempos de degradación empleados en la modelación de Hansen & Sawyer (utilizados también por Philip Robert en su modelación), similares a los obtenidos en la Bahía de Cartagena, los resultados obtenidos son conservativos.

El estudio de masas de aguas oceánicas del Caribe Colombiano, el CIOH remite a este Ministerio, los estudios realizados por esta entidad, aclarando que en su mayoría corresponden a estudios desarrollados en el Caribe Colombiano (profundidad hasta 5000 metros, promedio 1000 metros), es decir, en aguas profundas en donde las condiciones oceanográficas son diferentes a las observadas en la zona costera. Por otro lado el CIOH, manifiesta que los datos específicos del sitio son los registrados y reportados por la empresa ACUACAR, datos analizados por el CIOH, y de los cuales conceptúa que la firma HAZEN & ZAWYER determinó el viento en la peor condición con dirección oeste y una velocidad de 4 m/seg, sin embargo existen eventos aislados o de rápida evolución que exceden los límites utilizados, por lo cual se recomienda efectuar el ejercicio de modelación con la finalidad de conocer el efecto que lo anterior pueda generar aunque se entiende que esas condiciones se dan durante pocas horas, conociendo además que cualquier tipo de evento aislado que ponga en peligro la salud humana excediendo los estándares de calidad de las aguas será manejado mediante la aplicación desde la planta de tratamiento de sustancias desinfectantes, enfatizando, que el uso de cloro será estrictamente en caso de contingencia como ruptura de tubería en tierra y/o en el medio marino y como respuesta a niveles elevados de bacterias patógenas detectados en los monitoreos rutinarios durante la operación del emisario.

Finalmente el CIOH, manifiesta que dada la situación actual de contaminación generada por los vertimientos de aguas negras en los cuerpos de agua de la ciudad, consideramos que la implementación de un emisario submarino en las condiciones expuestas por el proyecto es una muy buena alternativa para mejorar la calidad ambiental de los ecosistemas involucrados contribuyendo a mejorar las condiciones sociales y de salud de la población.

Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura –INPA-: Recoge en el documento "Resumen, Observaciones y Propuestas sobre el Proyecto Emisario Submarino de Cartagena (ESC)", la descripción sucinta del Proyecto y de los principales aspectos que contempla el Plan de Manejo Ambiental , tales como (tomado textualmente del documento): "4. Control y manejo de vertimientos industriales. 7. Educación y sensibilización ambientales. 8. Fortalecimiento Institucional,. 9. Suministro de agua potable a poblaciones nucleadas de la zona." Además se refiere al Programa 4, así: "...denominado Complementación de información antecedente y monitoría tiene entre sus componentes fundamentales el de recursos pesqueros y aprovechamiento (Zona ESC y ciénaga), el cual será ejecutado por el INPA mediante contrato con ACUACAR, a partir de julio de 1999 hasta diciembre del año 2004, con un presupuesto estimado de $US 116.375, para 66 meses de labores,...

Así también el documento contempla Observaciones, referidas, entre otros, a los siguientes aspectos: 1. ... Que dentro del documento del EIA no le otorgan al INPA la importancia real y justa; también se refiere que no se le dio la importancia a los pescadores de la zona y que no se encuentran oficialmente amparados dentro de las medidas de compensación y de mitigación establecidas en el EIA. Al respecto el MMA considera que este aspecto se desvirtúa en la medida que dentro del PMA, se incluye un programa acerca de los recursos pesqueros y su aprovechamiento, tal como se mencionó en el párrafo anterior.

2... Que en el estudio cuando se describe la caracterización de las aguas residuales de Cartagena no se contemplan los contaminantes Clase III (metales pesados), Clase IV (químicos tóxicos) y que el estudio no presenta ninguna clase de evaluación de los vertimientos que realizan talleres, hospitales, expendios de gasolina. Aspecto que se desvirtúa en la medida, de que si bien el estudio no incluye una caracterización exhaustiva de dichas fuentes y contaminantes, el PMA, incluye un programa de Control y Manejo de Vertimientos Industriales, que contempla el manejo de dichos vertimientos, así como los generados por la INDUSTRIA DE MAMONAL de manera particular y que por lo tanto, no harán parte de la composición de las aguas residuales a verter por el Emisario Submarino de Cartagena, tal como lo describe el INPA en el documento al que nos hemos venido refiriendo. 3. ... Que se debería contar con un inventario o diagnóstico biológico actualizado. Aspecto que se encuentra previsto dentro del PMA y dentro de la Resolución de CARDIQUE, por la cual se otorga la Licencia Ambiental al Emisario Submarino de Cartagena. 4. ... Que el proyecto no cuenta con programas adecuados de manejo de contingencias (ruptura del tubo). Aspecto que también se desvirtúa, puesto que se cuenta con una respuesta de contingencia, encaminada a adicionar Cloro, en la planta, lo que evitará la contaminación bacteriana sobre los ecosistemas posiblemente afectados por la contingencia.

Como se puede observar, el INPA, no manifiesta su desacuerdo con el proyecto; por el contrario, realiza varias observaciones y presenta algunas propuestas, de las cuales, las relacionadas con la pesca, en parte, estarían cobijadas con el programa incluido en el PMA, sobre los recursos pesqueros y su aprovechamiento y lo relacionados con el manejo de aguas residuales industriales, hacen parte, también, del PMA, como se mencionó en este mismo acápite.

10. En cuanto a la inexistencia del POT, este Despacho considera que el recurrente contempla que un proyecto no se puede licenciar cuando no se cuenta con un Plan de Ordenamiento Territorial, apreciación totalmente falsa ya que la ley 388 de 1997, (ley de ordenamiento territorial), ni la ley 99 de 1993, ni otra norma nacional contemplan que no se pueda otorgar o emitir licencia ambiental a un proyecto localizado en una zona donde no se ha reglamentado su Plan de Ordenamiento Territorial, por el contrario en armonía de dichas normas se precisa que los POT deberán involucrar los aspectos técnicos y legales que garanticen su compatibilidad con el medio ambiente y todos y cada uno de sus componentes.

11. Razones ambientales para oponerse al proyecto, se resume en:

11.1 De acuerdo con los estudios realizados por el CIOH, tales como: "Estandarización del Estudio de Masas de Agua – Caribe Colombiano, de 1982": Etapas de Cálculo; Crucero Oceánico II (áreas 2 y 3) – Armada Nacional – Caribe Colombiano, de 1982: Corrientes Oceánicas, análisis de masas de agua y estratificación vertical; "Caracterización de Mareas del Caribe Colombiano " – CIOH, del 2001; se puede cotejar que las masas oceánicas del Caribe son: Agua Central del Atlántico Norte (ACAN), Agua Profunda del Atlántico Norte (APAN), y Agua intermedia Antártica (AIAN), las cuales se han detectado a 20 millas del oeste del área de influencia del Emisario Submarino y a unas profundidades entre 1000 a 5000 metros. Los estudios también identifican unas masas de agua superficial costera con características homogéneas de mezcla (Atmósferas – aguas marinas) hasta los 100 metros de profundidad, la cual no tiene características de aguas oceánicas, pues se encuentra influenciada de los aportes de los ríos que desembocan en el Caribe colombiano, tales como: el Rancherías, el Magdalena y el Sinú.

Se ha comprobado la influencia del río Magdalena sobre las condiciones físicas de las aguas superficiales costeras, durante la época de incidencias de los vientos Alisos, condición que genera una lengua de sedimentos en suspensión con un frente de turbidez que bordea la zona costera inclinándola hacia el sur-oeste por influencia de la Corriente del Caribe y por la contracorriente del Darien que penetra entre la pluma y la costa hacia el mismo delta del río, que corre paralela a la corriente de la deriva litoral, como consecuencia del fuerte oleaje producido por los vientos Alisos, alcanzando su influencia hasta el archipiélago de las Islas del Rosario, tal como se analiza en el documento, "Estudio temporal de los sólidos en suspensión entre la desembocadura del Río Magdalena y el Canal del Dique, Mar Caribe, Colombia", C. Andrade, F. Arias & I. Thomas.

Dicho fenómeno fue contemplado en el diseño del Emisario, para lo cual se seleccionó el punto más estrecho de la lengua de turbidez, justamente en el sector trazado.

Por lo anterior, el vertimiento de aguas residuales con tratamiento preliminar que se realizará al frente de Punta Canoa, no afectará la calidad del agua que es captada por el Laboratorio de Larvicultura de CENIACUA, puesto que además, el punto de captación de aguas, se encuentra a una distancia de 50 metros de la costa y a una profundidad somera, correspondiente a aguas costeras.

11.2 De acuerdo a estudios realizados en la zona 4 (según zonificación del INVEMAR, 1997), correspondiente a Punta Canoa y Punta Galeras, tales como: "El Caribe Colombiano realidad ambiental y desarrollo. Editorial CORPES Costa Atlántica, 1992", reporta poco desarrollo de las praderas de fanerógamas, debido a la alta dinámica y turbidez de las aguas e inestabilidad de la línea de costa. En la Tesis de Grado: "Cartografía de biotopos y caracterización de la comunidad arrecifal de Isla Arena, Caribe Colombiano", de Perdomo y Pinzón, 1997, se reporta la presencia de parches de Thallassia y yringodium alrededor de Isla Arena (ubicada al frente de Galerazamba y donde la pluma de dilución del emisario, no alcanzará a llegar de acuerdo con la modelación de HAZEN & ZAWYER) .

11.3 Si bien las mismas corrientes marinas, tales como la deriva litoral (descendente) y la corriente del Caribe (ascendente y descendente según época del año) influencian los bancos y ecosistemas coralinos enunciados por el recurrente, la probabilidad de que los aportes del emisario submarino, se extienda hasta esas áreas es nula; más aún si se tiene en cuenta que la dilución inmediata presente en los difusores es superior a 85:1, lo cual significa que la pluma del emisario submarino no llegará hasta dichos ecosistemas.

Cabe aclarar que no puede ser comparable la biodiversidad y abundancia de especies coralinas, especies asociadas y relacionadas con los ecosistemas existentes en las Islas del Rosario y Barú, y ni siquiera con las del Bajo de Salmedina con los biotopos de Punta Canoa, en donde su fondo es de características de fangos, donde existe gran turbulencia y por lo tanto, una luminosidad no suficiente para garantizar el establecimiento de especies pioneras de corales, y menor aún, proveer las condiciones para su crecimiento y madurez.

11.4. Teniendo en cuenta que las aguas residuales de Cartagena, se encuentran constituidas por concentraciones de P Total 15 mg/l, N Total 65 mg/l y de N-NH3 40 mg/l y que el emisario se diseñó para el manejo de concentraciones de P Total de 18 mg/l, de N Total de 70 y de N-NH3 45 mg/l, que teniendo en cuenta que el caudal de vertimiento para el año 2025 será de 36.000 m^3/día, y que las corrientes generalmente, son rápidas, lo cual resulta en una dilución eficiente y mezcla inmediata, cerca del difusor, por lo cual las concentraciones de estos nutrientes en el cuerpo receptor, en los casos más críticos, se presentarían en un rango de 1:85 veces de los valores registrados en las aguas residuales. Proceso contrario a lo requerido para que se pueda presentar un fenómeno de eutroficación, sumado a las condiciones oceanográficas y meteorológicas. Por otra parte, las aguas residuales industriales no harán parte de la composición del vertimiento del Emisario Submarino, que son las que pudieran aportar mayores cantidades de nutrientes al cuerpo receptor.

Por lo anterior, tampoco se espera la presencia de grandes poblaciones del sifonóforo Physalia sp., comúnmente conocido como Fragata Portuguesa, propias de los mares tropicales, los cuales llegan a la costa por la influencia de los vientos, puesto que carecen de locomoción propia.

11.5 Como se puede observar en el Estudio de Impacto Ambiental, Capítulo 3, página 21, se incluye la caracterización de las aguas residuales de Cartagena de Indias y hace referencia a las concentraciones de contaminantes Clase III (Metales Pesados), de acuerdo con los análisis realizados por Carinsa-Haskoning, 1996, en sedimentos de la Ciénaga de Tesca (Ciénaga La Virgen). Por otro lado, y como ya se ha dicho en la respuesta de los recursos de apelación de la Sociedad de Ingenieros y Arquitectos de Bolívar, como parte del plan de manejo ambiental se contempla realizar un manejo y tratamiento particular a los efluentes de aguas residuales de origen industrial, tanto para la parte industrial de la ciudad como para la zona Industrial de Mamonal, este último contemplado en los programas de producción limpia del MMA y por lo tanto, no harán parte de la composición del efluente del Emisario Submarino; aspecto descrito en el Concepto Técnico presentado por el INPA y preparado por los Biólogos Eliécer Rodas L. y David Osorio (sin fecha), en la pagina 4, # "5. Control y manejo de vertimientos industriales."

Por lo anterior, no es posible que se cause acumulación de metales pesados, producto de las descargas del emisario, en los peces de valor comercial ni en ningún recurso hidrobiológico.

12. Respecto a los argumentos de tipo social expuesto por los recurrentes, este Ministerio considera:

12.1 El proyecto del Emisario Submarino, pretende garantizar la salud y la calidad de la población del Distrito Turístico de Cartagena, mejorando el saneamiento básico de la ciudad, puesto que la cobertura de alcantarillado pasará del 46 al 95%, y recuperando la calidad ambiental de la Ciénaga de Tesca o de La Virgen, considerando su gran valor ecológico por ser una de las Lagunas Costeras más importantes del Caribe colombiano, de importancia ambiental y social como productora de una gran cantidad de especies de peces de valor comercial, laguna donde se realiza el 60% de la pesca que llevan a cabo lo pobladores de La Boquilla, por lo tanto, no va a ocurrir lo descrito por el recurrente, sino que por el contrario, se espera la recuperación de la Ciénaga y de sus recursos pesqueros.

12.2. La afectación de la calidad de agua que captarán los laboratorios de la zona localizados en la Boquilla y Punta Canoa, con relación a la bacteria que afecta las larvas del Penaeus vannamei que producen los laboratorios en mención, tal como lo indica CARDIQUE se trata de la Criptosporidium, coccidio entérico cuyos huéspedes son los mamíferos produciendo enfermedades de tipo zoonótico.

13. En cuanto a las razones técnicas respecto a verter sobre la Ciénaga de la Virgen, este Ministerio considera, soportado en información suministrada por el Departamento Administrativo del Medio Ambiente –DAMARENA, mediante oficio 3111-1-2198 del 15/02/2002, lo siguiente, con respecto al proyecto la Bocana la cual:

- Inició su operación a partir del 25 de noviembre de 2000
- Desde el 30 de enero de 2001 la comunicación entre la ciénaga y el sistema de caños está rehabilitada
- A partir del 30 de mayo de 2001 se puso en operación la esclusa de Chambacú.

De acuerdo a los datos remitidos, los beneficios generales de la entrada en funcionamiento de la Bocana se reflejan en el mejoramiento de la calidad de vida de 400 mil personas que habitan en las orillas y áreas de influencia de la Ciénaga y el sistema de caños y lagos, en el mejoramiento de la calidad de agua dentro de la Ciénaga y sistemas de caños hasta la Bahía de Cartagena, en la recuperación de su función natural de criadero de especies, aumento de la biodiversidad, mejoramiento del manglar, eliminación de inundaciones de las zonas aledañas a la Ciénaga y generación de playas al norte y al sur de la bocana.

El proyecto de la Bocana Estabilizadora, tal como se contempló desde su inicio, debe estar acompañado de un Plan Maestro de Alcantarillado para reducir los vertimientos de aguas residuales a la Ciénaga y al sistema de caños. Precisamente dicho programa, es el que adelanta actualmente ACUACAR, y cuya segunda etapa, consiste en eliminar los vertimientos actuales que se realizan a la Ciénaga de Tesca y a la Bahía de Cartagena, para ser conducidos y dispuestos mediante un Emisario Submarino a 2800 metros de Punta Canoa previo pretratamiento.

Para poder seleccionar la zona de Punta Canoa como zona final del trazado del Emisario, los consultores del proyecto realizan una serie de interacciones de variables de tipo técnico, económico y ambiental que permitieran seleccionar la zona más apropiada. Dentro del análisis realizado y por lo cual se desechó la Ciénaga de la Virgen como cuerpo receptor del sistema de alcantarillado de Cartagena se consideraron los siguientes aspectos:

- Al descargar el efluente de un sistema de tratamiento sobre la Ciénaga de la Virgen, este cuerpo receptor tendría que realizar procesos de asimilación, de acuerdo a la calidad del agua que se disponga, es decir, que existiría la posibilidad que la zona sur de la ciénaga se convirtiera en una extensión del sistema de tratamiento, incumpliendo con las disposiciones actuales del Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena.
- El vertimiento de cargas orgánicas y nutrientes ocasionaría en la ciénaga condiciones óptimas para el desarrollo de algas y posible ocurrencia de un fenómeno de eutroficación.
- Con el funcionamiento de la Bocana y la concentración de las aguas residuales de Cartagena sobre la Ciénaga, se podría llegar a contaminar las playas adyacentes, lo cual no permitiría su uso como contacto primario, trayendo consecuencias graves al turismo.
- Las actividades de pesca que se desarrollan actualmente gracias a la entrada en funcionamiento de la bocana, se verían afectadas con el incremento de vertimientos de aguas residuales, perdiendo uno de los objetivos de la presencia de la Bocana Estabilizadora.

13.1 No contempla mecanismos seguros de resolver contingencias como la rotura del ducto, al respecto se tiene que dicho Plan incorpora un sistema de cloración que permite realizar actividades de desinfección de las aguas residuales, para el evento en que se registre incremento de coliformes en la zona de playa o por ruptura de la tubería de emisario submarino, fijando la aplicación de dosis de cloro entre 10 y 20 mg/lt. Concentraciones que permiten la eliminación de organismos patógenos, y a su vez, por efecto dilución, mantener concentraciones de cloro residual del orden de 0,003 mg/lt para evitar efectos tóxicos sobre la vida acuática. Igualmente se prevé la construcción de una laguna aireada, cuyo propósito es el de servir como sistema de almacenamiento, en la ocurrencia de caudales picos durante la operación que impidan el funcionamiento normal del sistema de disposición. Por otra parte y dentro de las actividades contempladas en el Plan de Contingencia, en caso de falla del emisario en tierra o en mar, se contempla la activación de los drenajes a instalar en la Bahía de Cartagena y Ciénaga de la Virgen, permitiendo el vertimiento de las aguas residuales, las cuales no deberán superar los seis días de vertimientos de acuerdo con el requerimiento del artículo noveno de la resolución 0345 del junio 05 de 2001, emitida por CARDIQUE, en donde además se contempla que el dueño del proyecto deberá presentar en un plazo no mayor a seis meses un manual de contingencias y emergencias del sistema de bombeo y tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena, que indique con detalle los principales eventos contingentes y las medidas de control de estos considerando los métodos, equipos, personal, recurso económicos, entre otros. De esta manera y con las medidas adicionales presentadas dentro del plan de contingencia y demás disposiciones de la licencia ambiental, el Ministerio considera que el proyecto si cuenta con un plan de contingencia, el cual será objeto de un seguimiento continuo.

13.2 En la etapa de construcción del emisario submarino se contempla verter el 100% de las aguas residuales por cinco años a la parte sur de la Ciénaga de la Virgen, la interpretación del recurrente con relación a la utilización de la Ciénaga de la Virgen, como cuerpo receptor del 100% de las aguas residuales durante la etapa de construcción del emisario submarino, es errónea, dado que de acuerdo a las proyecciones del estudio este cuerpo de agua tan solo recibirá los vertimientos del 60% del sistema de alcantarillado, mientras que la Bahía de Cartagena servirá como fuente receptora del porcentaje restante. En estos dos casos coinciden con el comportamiento actual de los drenajes de aguas residuales, los cuales llegan a estos cuerpos de agua, bien sea por los sistemas de descarga directa de los colectores actuales o por descargas indirectas a través de canales o drenajes superficiales, los cuales serán recuperados dentro del programa del Plan de Saneamiento Básico. Es lógico y así lo contempla la etapa interina del proyecto, que mientras se realizan las actividades constructivas del emisario submarino, las aguas residuales sigan disponiéndose donde actualmente se vierten, sin embargo, y para disminuir los impactos sobre los cuerpos receptores, se tiene previstas mejoras en los sistemas de pretratamiento de las estaciones de bombeo El Bosque y el Paraíso. Adicionalmente CARDIQUE dentro de la licencia ambiental no acepta la opción descrita para la descarga de las aguas residuales en la etapa interina, referente a una tubería de 950 metros de 1,37 de diámetro descargando al Caño Limón, y este a su vez a la Ciénaga de la Virgen por las razones consignadas en el concepto técnico 0491 del 31 de mayo de 2001, el cual establece que una descarga en el Caño Limón, que a su vez desemboca en la Ciénaga de la Virgen, puede generar múltiples impactos ambientales que no fueron valorados en el EIA. Para corregir este planteamiento realizado por el dueño del proyecto, la licencia ambiental en su artículo octavo establece que se debe adoptar la alternativa cuatro (4) planteadas en el EIA del proyecto en su capítulo sexto tabla 49 para que se realice vertimientos difusos en la zona sur de la Ciénaga mediante las tuberías de emergencias de las estaciones de bombeo EP1, EP2 Y EP3.ampliando este requerimiento con otras disposiciones complementarias.

Con relación a la posibilidad de inundación, de acuerdo con la información presentada a este Ministerio por parte de la Alcaldía de Cartagena, la operación de la Bocana Estabilizadora, dentro de

sus beneficios está la eliminación de inundaciones de zonas aledañas a la Ciénaga de la Virgen, dada la garantía de flujo hacia el mar que se presenta con el comportamiento del sistema de compuertas.

13.3 El vertimiento por el emisario submarino de Punta Canoa en el mar se efectuará en profundidades de 20 metros o menos y a solo dos kilómetros de la costa por lo que no se presentará el fenómeno de la Termoclina la condición de no presencia de termoclina fue tenida en cuenta en la simulación realizada tanto por Hazen & Sawyer (modelos RSB - DECAL), como por Philip J.W. Roberts.(Modelo del campo próximo NRFIELD y de campo lejano FRFIELD). En el primer caso, el estudio registra una pequeña estratificación aludida posiblemente a la presencia de las aguas del Río Magdalena en la zona, mientras que en el documento realizado por el Dr. Roberts, se especifica claramente que la estratificación de densidades es generalmente débil, lo que indica que la pluma alcanzará la superficie. Estos aspectos de estratificación fueron tenidos en cuenta en la corrida de los modelos y se podrían catalogar como aspectos negativos del área de descarga del emisario, sin embargo actividades de prolongación y profundización del emisario no solucionarían dichos inconvenientes naturales, tal como lo manifiesta el documento de Aguas de Cartagena preparado en respuesta a los requerimientos de la resolución 0842 de 2000, proferida por CARDOIQUE, en donde se menciona: Debido a la débil estratificación y a las pocas profundidades en las aguas costeras cercanas al difusor, la pluma generalmente subirá a la superficie. Sin embargo, la dilución del campo residual que sube a la superficie generalmente será mayor a 100. Por las fuertes corrientes, las diluciones usualmente serán bastantes más alta, con un valor medio de alrededor de 250, y valores máximos de casi 1000. Aunque se previeron algunas diluciones mínimas de menos de 100, estas probablemente no tienen importancia por cuanto se presentan muy ocasionalmente. Aunque se pueden hacer algunas mejoras en la longitud y anchura del difusor, ellas no cambian de manera importante los impactos de calidad del agua. No se requiere mayores distancias de la playa ni profundidades para el emplazamiento del emisario para cumplir con los estándares de calidad de agua en la línea costera. Al respecto y contrario a lo manifestado por los recurrentes, el CIOH en el oficio Nr.635 DCOH-JDESAT-585, manifiesta: En medición preliminar efectuada por el CIOH(Junio/99)., los registros de CTD señalaron los 30 metros de profundidad como el nivel superior donde comienzan los gradientes significativos de densidad detectado entonces un indicio que sugiere la posibilidad de la presencia estacional de estratificación. Teniendo en cuenta que el estudio de la firma HAZEN & SAWYER realizó los cálculos en la peor condición (afloramiento de los vertimientos), la posibilidad de la existencia de estratificación en la columna de agua se convertiría en un elemento mas que aumentaría la dilución de las aguas vertidas sin ser lo anterior determinante ni necesario para ser contemplado, aunque el proyecto está efectuando mediciones de campo en el área de influencia del emisario que cubre el lapso Noviembre/99 – Noviembre/2000 lo que permita conocer con mayor precisión la estratificación. (Página No. 7 Literal c. GAR –010-00).

CARDIQUE en la resolución que otorga licencia ambiental al proyecto, como elemento de contingencia, contempla la posibilidad de implementar una o varias alternativas de manejo y/o tratamiento que permita cumplir con las especificaciones de vertimientos aprobadas para la etapa I, si se llegase a presentar incumplimiento de las características de calidad del ecosistema marino referidas y modelas en el EIA y sus estudios anexos, una vez entre en operación el sistema de pretratamiento de aguas residuales y después de implementado el programa de monitoreo ambiental.

13.4 Sumado las áreas de tierra firme que se requieren para el corredor del emisario y las áreas de mar que quedarán vetadas para el contacto primario y secundario, de acuerdo al comportamiento del emisario proyectado en los estudios, la restricción del uso del agua en la zona del emisario, se centraría a la no posibilidad de uso para contacto primario en la zona de mezcla, para lo cual el artículo noveno de la resolución 0345 de 2001, contempla en su literal b, que "se deberá señalar y demarcar la zona de mezcla con el objeto de evitar actividades de contacto primario", pudiéndose cumplir con la norma

para garantizar el uso de contacto primario en las demás zonas aledañas de acuerdo al resultado de los estudios realizados, y los cuales serán monitoreados antes de la puesta en marcha del emisario y durante su operación, tal como lo contempló la resolución de licencia ambiental del proyecto. De esa manera la vocación turística de las playas de la Ciudad de Cartagena, no solo en la zona de Punta Canoa sino en las restantes, se podrá mantener el uso descrito en el Plan de Ordenamiento Territorial como turísticas.

13.5. La posibilidad de contaminar ecosistemas de contacto primario es real y reconocida por los mismos consultores que no garantizan a más del 99% el que no se va a contaminar las playas, dentro de los estudios aportados en el proceso de licenciamiento se contempla que las concentraciones de Coliformes en las playas dependen principalmente de tres variables (1) caudal de aguas negras, (2) dilución de los difusores y (3) mortalidad de coliformes en el mar. Para el primer caso se espera que el caudal de 3,5 metros cúbicos por segundo, se presente un 2% del año, es decir, 7,3 días, los cuales no necesariamente son días continuos, además se debe recordar que los caudales altos se presentaran en la etapa final contemplada en el diseño del Emisario, es decir, entre los años 2015 al 2025.

Con relación a la presencia de diluciones menores de 100:1 (parámetro determinado por la Comunidad Científica Internacional), la simulación realizada por Roberts, muestra que el 15% del año modelado con un caudal estimado de 3.9 m3/seg, presentaría en el campo cercano diluciones menores al 100:1, sin embargo al igual que el punto 1 este fenómeno podría ocurrir para caudales picos, presentes tan solo en la etapa final del proyecto, y que además aquí no se contempla la garantía de la dirección de corrientes ni el comportamiento del T90, aspectos que relacionados muestran que no existe predicción de transporte de bacterias a la playa.

El comportamiento de la decadencia de coliformes analizados en el estudio de factibilidad muestra que al menos por fuera de un contorno de 1,2 Kilómetros con referencia a la zona de localización de los difusores, no se presentan valores de coliformes fecales superiores a los 200 NMP/100 ml y que para coliformes totales este comportamiento es de 1,5 Kilómetros, distancias inferiores a la localización de las playas con referencia a los difusores del Emisario.

Los resultados de la corrida realizada por parte del Dr. Roberts, muestra que el no transporte de coliformes a la playa por el comportamiento de las corrientes en intensidad y dirección, razón por la cual dichas playas jamás serían afectadas por las descargas del emisario, aún más, con un T90 calculado en 1,5 horas se refleja una significante reducción de la longitud del área afectada, dato conservador de acuerdo con las apreciaciones del CIOH relacionadas en éste y los demás recursos de apelación de la licencia ambiental.

14. Incumplimiento de las normas consagradas en el Decreto 1594/84, estiman los recurrentes en cuanto tipo de usuario (nuevo o existente) aspecto que ya analizado. Con relación al cumplimiento de los parámetros de ausencia total de películas visibles de grasas y aceites flotantes y espumas provenientes de actividad humana, de sustancias tóxicas o irritantes que afecten la salud humana, de sustancias que produzcan olor, de sustancias que produzcan turbiedad o color que interfiera con la actividad fotosintética, se tiene que con el tratamiento integral dado por los militamices y la dilusión mínima obtenida en el campo próximo, garantiza la ausencia de películas visible en el mar.

15. Respecto a la audiencia pública, si bien es cierto que CARDIQUE en las manifestaciones de tipo oficial realizadas después de la Audiencia Pública, no hace alusión sobre las diferentes intervenciones, tal como lo manifiesta el señor Morales Navarro en su recurso, no es menos cierto que analizando cada una de las intervenciones de la Audiencia Pública, se tiene que sin haber realizado anotaciones particulares sobre cada uno de los puntos, si se tuvieron en cuenta tanto en el concepto técnico

acogido en la resolución 0345 de 2001 como en la misma resolución, tal como lo sostiene y aclara la Resolución 0520 del 19 de septiembre de 2001, por medio de la cual CARDIQUE resuelve los recursos de reposición, presentando un análisis de los puntos relevantes expresados en la audiencia pública, y la manera como se tuvieron en cuenta en la etapa final del proceso de licenciamiento.

16. Con relación al principio de precaución argumentado por los recurrentes, de acuerdo con los estudios de impacto ambiental y la evaluación y el análisis técnico realizado se conoce con claridad los impactos negativos que generan dicho proyecto, y a su vez se contemplan las medidas de manejo ambiental que se consideran adecuadas para prevenir, mitigar y compensar dicho impacto, en consecuencia no es aplicable el principio de precaución.

17. Decreto 1875/79 citado por el señor DORANCE CURE JANA, para precisar que las industrias o cualquier otra clase de instalaciones deben evitar la contaminación, precisamente dicha norma contempla en el artículo 2° que la Dirección General Marítima y Portuaria, podrá autorizar, previa solicitud presentada por conducto de la Capitanía de Puerto respectiva, la descarga, derrame o vertimiento al mar de sustancias contaminantes o potencialmente contaminantes, en cantidad y concentración tales, que no sobrepasen los límites de regeneración del medio particular donde se autorice tal descarga, derrame o vertimiento fijados por dicha entidad, y podrá solicitar a su juicio, según el caso, concepto al Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA), al Ministerio de Salud y/o al Instituto de Asuntos Nucleares, criterios que fueron tenidos en cuenta en el proceso de otorgamiento de licencia ambiental.

18. Sobre el Programa de gestión social (5 años), es importante anotar que el proyecto impactará a las comunidades localizadas en el área de influencia, durante la etapa de construcción sinembargo durante la operación del mismo, los impactos son de carácter positivo, por cuanto se mejorarían la calidad de vida de los habitantes por el manejo de las aguas residuales de la ciudad, por lo anterior, la argumentación del recurrente se desvirtúa.

19. Sobre el diapirismo de lodos, el señor JAIRO MORALES NAVARRO manifiesta que en la Costa de Punta Canoa se conoce la existencia del fenómeno de diapirismo de lodos, por lo cual se requiere que en la evaluación de impactos ambientales y el Plan de contingencia se complemente las medidas necesarias para la probabilidad de ocurrencia de dicho fenómeno, INGEOMINAS en oficio 3111-1-2255 del 18/02/2002 y El Instituto de Investigación e Información, Minero- Ambiental y Nuclear, manifiesta a este Ministerio que dada la carencia de información a detalle de esta institución, con relación de la estabilidad geológica de la zona proyectada para la construcción del Emisario Submarino, es imposible atender la solicitud de conceptualización al respecto. Aclara que los estudios existentes de Ingeominas en la zona donde se proyectan las obras, son de carácter regional y no permiten conceptuar sobre las obras proyectadas, sin embargo, existen evidencias de un fracturamiento por la región que puede estar asociado a fenómenos de volcanismos de lodos, cuyos efectos o amenazas para las obras deben ser determinados con estudios geológicos y geofísicos de detalle. De esta manera y basados en el estudio denominado GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS OFFSHORE PUNTA CANOA, COLOMBIA realizado por Marine Resuurces Inc y presentado a CARDIQUE dentro del proceso de Licenciamiento Ambiental, el cual realiza un estudio específico del área del proyecto, se concluye que los tres posibles riesgos geológicos presentes en el área como son fallas del pleitoceno, asentamientos localizados y diapirismo de lodos, aunque no se descarta su presencia, se clasifican como de riesgo mínimo geológico, por no estar localizados directamente sobre el área del trazado o por su baja magnitud. Dichos riesgos geológicos tendrán que ser tenidos en cuenta por la Alcaldía de Cartagena, dentro de las especificaciones técnicas de las estructuras del emisario y por supuesto en la parte constructiva. Este componente fue involucrado dentro de la licencia ambiental en sus artículos 5 y 6 de la resolución emitida por CARDIQUE.

Que igualmente la Subdirección de Licencias de este Ministerio mediante el Concepto Técnico 298 del 14 de marzo de 2002, el cual forma parte integral de la presente resolución, hizo las siguientes consideraciones generales de los recursos de apelación interpuestos, así:

1.- Que los argumentos esbozados en los recursos de apelación carecen de soportes de tipo técnico y social por los cuales se pueda declarar la inviabilidad del proyecto que nos ocupa, por lo tanto desde el punto de vista técnico y ambiental no es procedente aceptar la solicitud de los recurrentes relacionada con la revocatoria de la resolución 0345 de 2001, emitida por CARDIQUE.

2.- Que el Emisario Submarino es un sistema óptimo de disposición de aguas servidas que utiliza las características del cuerpo receptor, en este caso, el mar, para asimilar las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas servidas de procedencia doméstica, garantizando, de acuerdo a las modelaciones matemáticas realizadas en función de la proyección del comportamiento en operación del emisario, la no afectación de las condiciones bióticas, abióticas y sociales en el medio.

3.- Que este Ministerio considera desde el punto de vista técnico y ambiental que, el sistema de disposición del proyecto mediante un Emisario Submarino provee al medio características ambientales que cumplen las condiciones para ser considerado indistintamente como usuario nuevo o existente a la luz del decreto 1594 del 26 de junio de 1984.

4.- Que con relación a la validez de la Consulta previa a Comunidad Negras realizada dentro del proceso, este Ministerio considera que a pesar de ser un paso que se debe tener en cuenta dentro del proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y por ende pertenece al procedimiento de licenciamiento ambiental, el ente rector de este proceso es el Ministerio del Interior, el cual a través de su representante certificó la realización del proceso de consulta, tal como reposa en los documentos aportados por CARDIQUE dentro del expediente 1683.

Que en el citado Concepto Técnico, la Subdirección de Licencias de este Ministerio, luego de evaluar la información entregada con los recursos de apelación y las pruebas documentales solicitadas por este Ministerio, recomienda desestimar los recursos de apelación interpuestos contra la resolución 0345 de 2001 emitida por CARDIQUE, por lo que considera confirmar en todas sus partes la Resolución 0345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE otorgó Licencia Ambiental al Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, para la construcción y operación del proyecto denominado TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVES DE SU EMISARIO SUBMARINO".

OTRAS CONSIDERACIONES JURÍDICAS

Que este Ministerio en su condición de autoridad en segunda instancia por razón de los recursos de apelación interpuestos por la SOCIEDAD DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLÍVAR (SIAB)., DORANCE CURE JANNA, NESTOR F. CARRILLO M, RAFAEL E. CEBALLOS C., EMIRO VANEGAS O. y, JAIRO MORALES NAVARRO, contra la Resolución No. 0345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE otorgó Licencia Ambiental para el proyecto "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE SU EMISARIO SUBMARINO", realiza el análisis jurídico de los argumentos planteados por los recurrentes, frente al acervo probatorio existente en el expediente 2616 y el ordenamiento jurídico regulador de la materia, así:

Que dentro del marco constitucional para el caso que nos ocupa es importante traer a colación algunas normas referentes a la protección del medio ambiente, las cuales se indican a continuación:

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 79 de la Carta Política, todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, para lo cual la ley garantiza la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Que, a su vez, el artículo 80, ibídem, preceptúa que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y, además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

Que con base en los postulados del desarrollo sostenible y la obligación de su planificación, las actividades del proyecto, deben adelantarse de tal forma que se prevengan los factores de deterioro, para cumplir con la obligan estatal de garantizar la aplicación del derecho colectivo a disfrutar de un ambiente sano, tal como lo ordena el mandato constitucional en su artículo 79, desarrollado por la Ley 99 de 1993.

Que conforme a lo establecido en el artículo 1° del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el ambiente es patrimonio común, respecto del cual el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

Que el desarrollo sostenible es definido en el artículo 3°, ibídem, como el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en el que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

Que se considera de suma importancia para el asunto en particular traer a colación la Sentencia T-067/93, Jurisprudencia Unificada de la Corte Constitucional con ponencia de los Doctores Fabio Morón Díaz, Ciro Angarita Barón, en la cual se indicó:

Principios y criterios para la protección del derecho al medio ambiente sano:
A.- Principios de interpretación
1) Principio de hecho
La protección del medio ambiente es especialmente importante dentro del marco de la protección constitucional de los derechos, esta importancia resulta de la idea del medio ambiente sano como condición necesaria para la existencia de una vida digna y saludable.
En las circunstancias actuales de la sociedad industrializada y urbanismo creciente, el medio ambiente sano suele estar en una conexidad con la protección de la salud y de la vida de las personas. Ésta es una constatación fáctica indiscutible en las circunstancias del mundo desarrollado.

Criterios de Interpretación

En la protección jurídica de los intereses y valores en conflicto, aquellos valores que tengan rango constitucional prevalecen sobre los valores o intereses que carecen de él.
Cuando no sea posible solucionar un conflicto de intereses por medio de una norma constitucional de aplicación directa, se debe recurrir a principios y valores constitucionales.

Cuando se trate de conflictos entre dos o más intereses comunitarios de igual categoría constitucional, debe prevalecer aquel interés encarnada en los sujetos que se encuentren en una situación de inferioridad respecto de los demás intereses y sujetos en pugna.
El principio de la equidad en las cargas suele servir para encontrar un equilibrio razonable entre los intereses en pugna.
El factor tiempo debe ser tenido en cuenta como elemento esencial. La afectación del derecho fundamental de aplicación inmediata no necesariamente debe estar reducido al corto o mediano plazo. Debe haber una ponderación de la afectación de la cual resulte una solución razonable.

Que con base en lo anterior, se concluye que el medio ambiente está constituido como patrimonio común y por ende el Estado y la sociedad se encuentran obligados a garantizar su protección puesto que del cumplimiento de dicho deber se deriva, la posibilidad de permitir a generaciones presentes y futuras su propia existencia en condiciones de dignidad y seguridad, a través de un ambiente sano.

Con respecto a la falta de competencia aducida por el recurrente es pertinente indicar:

Partiendo de la concepción doctrinaria sobre la competencia en materia administrativa, es pertinente traer la definición hecha sobre la misma por el tratadista Manuel María Diez en su obra Derecho Administrativo, como el conjunto de atribuciones, de poderes y de facultades que les corresponden en comparación con los demás órganos, constituyendo un título jurídico que permite dentro de ciertas condiciones y determinados límites dictar los correspondientes actos administrativos. (Diez, Manuel María. Derecho Administrativo, Edit Bibliográfica Omeba, Buenos Aires1965, p29)

La competencia para otorgar o negar licencias ambientales, está reglada en el artículo 51 de la Ley 99 de 1993, mediante el cual se establece que tanto el Ministerio del Medio Ambiente, como las Corporaciones Autónomas Regionales y algunos municipios, distritos y demás áreas metropolitanas son las entidades encargadas para tal fin.

Que, así mismo, el artículo 52 de la citada norma, establece la competencia privativa del Ministerio del Medio Ambiente para otorgar o negar las licencias ambientales, taxativamente enumeradas en dicha norma y, para el caso que nos ocupa, el proyecto "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE UN EMISARIO SUBMARINO", no encaja dentro de los asuntos señalados allí.

Que igualmente, el Ministerio del Medio Ambiente no es competente para conocer de la Licencia Ambiental que nos ocupa, bajo el supuesto que este Ministerio asumió las funciones del extinto INDERENA, por cuanto dichas atribuciones solamente podía asumirlas, cuando expresamente no hayan sido asignadas a otra autoridad ambiental. Como veremos a continuación, la competencia para conocer sobre este tipo de asuntos, están asignadas expresamente a las Corporaciones Autónomas Regionales.

En este orden de ideas, el numeral 12 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, dispone que las corporaciones autónomas regionales ejercen la función de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas.

En consonancia con lo anterior el artículo 53, ibídem, facultó al gobierno nacional para expedir la norma reglamentaria por medio de la cual se establecerían los casos en los cuales las Corporaciones Autónomas Regionales tendrían la competencia para otorgar licencias ambientales.

Que en desarrollo de la facultad legal, indicada en el aparte anterior, el gobierno nacional, expidió el Decreto Reglamentario 1753 del 3 de agosto de 1994 y, el cual en el numeral 15 del artículo 8°, dispone que las Corporaciones Autónomas Regionales son competentes en su respectiva jurisdicción para otorgar o negar licencias ambientales respecto a la construcción y operación de sistemas de alcantarillado, interceptores marginales, sistemas y estaciones de bombeo y plantas de tratamiento y disposición final de aguas residuales de entidades territoriales.

De igual forma, es importante precisar y con el ánimo de reiterar lo expuesto anteriormente que el proyecto al que nos hemos venido refiriendo, licenciado ambientalmente por CARDIQUE, también está sometido a lo establecido en el numeral 30 del artículo 8° del Decreto 1753 de 1994, según el cual las obras o actividades que requieren autorización de la DIMAR, son competencia de las corporaciones autónomas regionales con lo cual se reafirma la competencia de dicha Corporación para otorgar la Licencia Ambiental que nos ocupa.

Que, con fundamento en las consideraciones expresadas anteriormente sobre competencia este Ministerio estima que la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE, a diferencia de los argumentos planteados por los señores DORANCE JURE JANA y JAIRO MORALES NAVARRO, sí actuó bajo las facultades que nuestro ordenamiento jurídico le confiere, en tanto que observó las reglas estrictas de competencia contempladas en el mismo.

Respecto al argumento relacionado con la presunta carencia de personería adjetiva de la sociedad Aguas de Cartagena S.A. E.P.S. se debe considerar lo siguiente: El interés jurídico del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena, esta debidamente acreditado a tal punto que se otorga la licencia ambiental al ente territorial y notifica el representante legal o sea el Alcalde de Cartagena. EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE UN EMISARIO SUBMARINO", radicada la inconformidad del recurrente al considerar violación a la ley por carencia de personería adjetiva, en tanto y en cuanto el contrato suscrito entre el Distrito de Cartagena de Indias y la empresa Aguas de Cartagena S.A. E.P.S., para ejercer su actividad (mantenimiento).

Por otra parte, cuestionar la legalidad del contrato suscrito entre el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena y AGUAS DE CARTAGENA, S.A. E.S.P., referido en el aparte anterior, como acertadamente lo expresa el recurrente, no es del resorte de la autoridad ambiental por razones de jurisdicción y competencia, en consecuencia sobre este particular no le es dable a este Ministerio pronunciarse.

Que en el caso que nos ocupa, se está frente a un proyecto de tratamiento de aguas residuales para su disposición final, cuya ejecución le permitirá a la comunidad del Distrito Turístico de Cartagena, mejorar la calidad de vida indicada en el mandato constitucional y legal, dentro de los principios del desarrollo sostenible.

Por lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO.- Confirmar en todas sus partes la Resolución No. 0345 del 5 de junio de 2001, expedida por la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE

CARDIQUE-, mediante la cual otorgó Licencia Ambiental al DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, para la construcción y operación del proyecto denominado "TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DEL EFLUENTE AL MAR ADYACENTE A TRAVÉS DE SU EMISARIO SUBMARINO", en el departamento de Bolívar, por las razones expuestas en la parte motiva de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Devuélvase el expediente No. 1683 L.A. a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE, junto con las actuaciones surtidas dentro de los recursos de apelación interpuestos, obrantes en el expediente 2616 de este Ministerio. Copia del mismo deberá quedar en el Archivo de este Ministerio.

ARTICULO TERCERO.- Ordenar al DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, la publicación a su costa del encabezado y parte resolutiva de la presente resolución en un diario de amplia circulación nacional, de lo cual deberá allegar copia con destino al expediente 2616 del Minambiente y a la Corporación Autónoma Regional del Canal de Dique CARDIQUE.

ARTÍCULO CUARTO.- Notifíquese el contenido de esta providencia al DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, a la SOCIEDAD INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE BOLIVAR (SIAB), a los señores NESTOR F. CARRILLO MARTINEZ, RAFAEL E. CEBALLOS CALVO Y EMIRO VANEGAS ORTIZ, al señor DORANCE CURE JANNA y al señor JAIRO MORALES NAVARRO.

ARTÍCULO QUINTO.- El DISTRITO TURÍSTICO Y CULTURAL DE CARTAGENA DE INDIAS, deberá efectuar la correspondiente publicación en un diario de amplia circulación nacional. Copia de la publicación indicada, deberá allegarse a este Ministerio, con destino al expediente 2616 y a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique CARDIQUE.

ARTÍCULO SEXTO.- Por la Subdirección de Licencias comuníquese el contenido de la presente Resolución a la Gobernación de Bolívar, a la Procuraduría Delegada para Asuntos Ambientales y Agrarios, a la Capitanía de Puerto de Cartagena y la empresa Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.

ARTICULO SEPTIMO.- Contra la presente Resolución no procede recurso alguno y se da por agotada la vía gubernativa.

NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

JUAN MAYR MALDONADO
Ministro Del Medio Ambiente

Expediente No. 2616

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 9
Dictamen Jurídico sobre las Reclamaciones del Solicitante referentes al Emisario Submarino

MG 168 / 2004.

Bogotá D.C., mayo 3 de 2004.

Señor
Menahem Libhaber
Lead Water and Sanitation Specialist
Latin America and the Caribbean Regional Office
The World Bank
Washington.

ASUNTO: Concepto Emisario Submarino Cartagena.

Estimado señor Libhaber;

Procedemos a dar respuesta a su solicitud de concepto respecto de los cuestionamientos realizados por algunas personas de la ciudad de Cartagena al procedimiento y cumplimiento legal del proyecto denominado "*tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Cartagena de Indias y para la disposición final del efluente al mar adyacente a través de un emisario submarino*".

Para responder se seguirá la siguiente metodología:

i) Se tomarán, en primer lugar los temas 6 y 7 del anexo 1 "Claims and responses".
ii) Se identificará el problema jurídico planteado y se le dará respuesta.
iii) Posteriormente se tomarán otros temas que pueden requerir un análisis dentro del marco de la legislación colombiana.
iv) Se señalarán las conclusiones generales.

I. DESARROLLO DEL CONCEPTO

En primer término es conveniente señalar que casi todos los cuestionamientos ya fueron planteados en los recursos de reposición ante CARDIQUE, y apelación ante el Ministerio del Medio Ambiente, interpuestos contra la resolución mediante la cual se otorgó la licencia ambiental. Todos esos argumentos fueron desestimados por ambas autoridades.

1. Violación de Normas Nacionales (Claims / Issue 6: Violation of National Norms)

En este primer cuestionamiento a la licencia se pueden presentar dos problemas jurídicos principales:

i) *La licencia ambiental otorgada al proyecto del emisario submarino violó los Decreto 1594 de 1984 y Decreto Ley 2811 de 1974 (Código de Recursos Naturales Renovables CRNR) al establecer un término para alcanzar los estándares señalados en dichas normas?.*

La obligación impuesta por CARDIQUE en el literal a., del artículo segundo de la resolución 345 del 5 de junio de 2001, señala que Aguas de Cartagena deberá realizar las siguientes acciones:

> "*a. Presentar para la evaluación de la autoridad ambiental antes de iniciar el año 2010, las alternativas y el diseño de un sistema de tratamiento, que permita alcanzar las remociones fijadas en el decreto 1594/84, para usuarios existentes. La alternativa aprobada deberá ser construida y entrar en funcionamiento para la segunda fase del proyecto (año 2015).*"

Para responder el interrogante planteado es necesario citar los artículos indicados por las personas que cuestionan la licencia ambiental y algunos otros que nos permiten dar una respuesta.

En primer lugar es necesario señalar que los artículos 42 y 43 del Decreto 2811 / 74 que aparecen citados, no corresponden a ningún tema relacionado con vertimientos, sino con la propiedad de los recursos naturales renovables. Tal vez dichos artículos corresponden al Decreto 1594/84, por cuanto hacen referencia a la calidad del uso de las aguas para recreación.

Ahora bien, sería pertinente citar primeramente el artículo 4 del decreto 1594 de 1984, el cual establece:

> "***Artículo 4:*** *Los criterios de calidad establecidos en el presente Decreto, son* ***guías*** *para ser utilizados como base de decisión en el ordenamiento, asignación de usos al recurso y determinación de las características del agua para cada uso*". (Resaltado fuera de Texto).

La importancia de este artículo radica en establecer claramente el carácter de orientación o guía a los criterios de calidad establecidos en el decreto, lo cual daría a entender que las autoridades podría, bajo ciertas circunstancias apartarse de los estándares indicados en el decreto.

Es conveniente indicar las definiciones que contiene el decreto, de usuario existente y nuevo.

> "***Artículo 8:*** *Entiéndese por usuario* ***nuevo*** *aquella cuya* ***actividad*** *se inicie después de la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto.*
>
> ***Artículo 9:*** *Entiéndese por usuario* ***existente*** *aquel cuya* ***actividad*** *ha venido realizándose con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto*". (Resaltado fuera de texto)

La calidad de usuario nuevo o existente está dada por la existencia de la actividad y no por el vertimiento. Es decir que, el requisito esencial para que se adopte uno u otro tipo de usuario depende exclusivamente de la existencia de la actividad con respecto a la fecha de expedición del decreto, sin hacer ninguna referencia a la existencia del vertimiento. No depende entonces, de si el vertimiento aparece después del decreto, lo que interesa es que la actividad que da lugar al vertimiento exista antes o después de la expedición de la norma.

En el presente caso es claro que la actividad desarrollada por el Distrito de Cartagena, esto es la actividad de alcantarillado, viene desde mucho antes de la vigencia del Decreto 1594 / 84 (26 de junio de 1984), lo cual permite afirmar que se trata de un usuario existente y por lo tanto le aplican las normas de remoción para dichos usuarios.

El artículo 72 del Decreto 1594 de 1984 establece las normas de vertimientos a cumplir en un cuerpo de agua:

> "***Artículo 72:*** *Todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes normas:*

Referencia	*Usuario Existente*	*Usuario Nuevo*
pH	*5 a 9 unidades*	*5 a 9 unidades*
Temperatura	*< 40°C*	*< 40°C*
Material flotante	*Ausente*	*Ausente*
Grasas y aceites Remoción	*> 80% en carga*	
Sólidos suspendidos, domésticos o industriales	*Remoción > 50% en carga*	*Remoción > 80% en carga*
Demanda bioquímica de oxigeno:		
Para desechos domésticos	*Remoción > 30% en carga*	*Remoción > 80% en carga*
Para desechos industriales	*Remoción > 20% en carga*	*Remoción > 80% en carga*
Carga máxima permisible (CMP), de acuerdo con lo establecido en los artículos 74 y 75 del presente Decreto		

A su vez, el artículo 66 del mismo decreto, el cual fu tomado por el Ministerio del Medio Ambiente para desestimar los cargos de los apelantes de la licencia ambiental, en cuanto un supuesto incumplimiento de los vertimientos, establece:

> "**Artículo 66.** *Las normas de vertimiento serán fijadas teniendo en cuenta los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados al recurso.*
>
> *En los tramos en donde se asignen usos múltiples, las normas de vertimiento se establecerán teniendo en cuenta los valores más restrictivos de cada uno de los parámetros fijados para cada uso.*
>
> ***El control de los criterios de calidad se hará por fuera de la zona de mezcla, la cual será determinada para cada situación específica por la EMAR***". (Resaltado fuera de texto)

Las EMAR, se entiende hoy las Corporaciones Autónomas Regionales, en el presente caso CARDIQUE, pueden establecer para cada caso en particular los criterios de calidad. Y esto fue lo que sostuvo el Ministerio en la resolución que resuelve las apelaciones presentadas.

Es decir que ya se ha discutido el tema y ha sido resuelto favorablemente a lo establecido en la resolución de otorgamiento de la licencia ambiental.

Existen, sin embargo, otros aspectos que deben ser tenidos en cuenta para poder precisar las respuestas a dar a los opositores al proyecto.

En primer lugar debe tenerse en cuenta que los emisarios submarinos están aceptados por la legislación colombiana como un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Mediante resolución 1096 del 17 de noviembre de 2000 se expide el reglamente técnico de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000, modificada esta norma en los artículos 178 y 180, que hacen referencia a los emisario, por la Resolución 424 del 18 de ayo de 2001.

El artículo 177 de la Resolución 1096 de 2000 dice:

> "*Artículo 177. Emisarios submarinos, definición: Los emisarios submarinos son tuberías instaladas sobre el lecho marino las cuales transportan aguas residuales domésticas hasta una profundidad y distancia de la costa tal, que la carga orgánica y contaminante resultante de su vertimiento no debe provocar daños sanitarios y/o ecológicos a los ecosistemas marinos*

y terrestres, ni a las poblaciones costeras circundantes, ni a las playas de recreación pública, ni a la industria pesquera."

Esto significa que el otorgamiento de la licencia ambiental se realizó teniendo en cuenta un marco legal perfectamente definido, e incluso con indicaciones sobre la construcción y cumplimiento de las normas de vertimientos.

El artículo 178, modificado por la Resolución 424 de 2001, establece:

> "*Estudios previos de los emisarios submarinos. Se deben hacer los siguientes estudios previos antes de proyectar un emisario submarino: Caracterización de las aguas residuales con el fin de establecer el tipo de tratamiento que es necesario efectuar antes del vertimiento. Como mínimo, se debe efectuar un cribado con rejillas para separar objetos flotantes no biodegradables que puedan regresar a las playas. Hidrografía y batimetría del área de vertimiento. Estudio estadístico de las corrientes oceánicas y su correlación con la velocidad y la dirección del viento por lo menos cada hora, las mareas y los ecosistemas existentes. Determinación del tiempo* T_{90}, *o sea, el necesario para la desaparición del 90% de los coliformes, en horas. Estudios de la geología del fondo marino con el fin de determinar la mejor ruta de instalación de la tubería del emisario, evitando al máximo formaciones de rocas irregulares y formaciones corales, de ser posible. Se debe buscar una profundidad tal en el vertimiento que garantice una dilución de 1:100 como mínimo*".

A su vez el artículo 179 establece lo relacionado con el diseño y construcción:

> "*Diseño y construcción de los emisarios submarinos. En el diseño deben establecerse sus dimensiones: longitud, diámetro, ubicación y profundidad de descarga. Asimismo es obligatorio tener completo el diseño hidráulico del difusor antes de iniciar la construcción. En el diseño final estructural se deben especificar los materiales de tubería, las técnicas de construcción y requerimientos para sostener la tubería en el fondo.*
>
> *El sistema de instalación debe garantizar la estanqueidad de las juntas y el anclaje seguro de la tubería en el fondo. El difusor debe quedar instalado de tal forma que garantice el grado dilución esperado*".

Y el artículo 180, modificado por la Resolución 424 de 2001 establece:

> "*Tratamiento previo al vertimiento con emisarios submarinos. Se debe diseñar, construir y operar un sistema de tratamiento previo de aguas residuales que en combinación con los procesos de dilución inicial, dispersión, asimilación y decaimiento, garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad del cuerpo receptor indicados en la normativa ambiental y sanitaria vigente y otras disposiciones que la modifiquen, amplíen o sustituyan*".

Es clara la norma en establecer la obligatoriedad de realizar un tratamiento previo para efectos de dar cumplimiento a los criterios de calidad del cuerpo receptor. Esto implica que existe un imperativo legal que debe ser respetado, y así se hizo en la licencia ambiental.

La obligación consiste en cumplir con la calidad de agua del cuerpo receptor, pero no exige una calidad determinada del vertimiento.

En relación con la calidad del cuerpo de agua receptor, cuestionado igualmente, es conveniente aclarar que la calidad del vertimiento es diferente a la calidad del cuerpo receptor.

Es así que a nuestro juicio, los opositores del proyecto están confundiendo la calidad del uso del agua con la calidad del vertimiento. Esto se puede apreciar en la afirmación respecto a la violación de los artículos 42 y 43, que corresponden en realidad al Decreto 1594 de 1984 y no el Decreto Ley 2811 de 1974.

Dichos artículos establecen la calidad del recurso de acuerdo a los usos para los cuales se destinan, como se observa en su transcripción:

"***Artículo 42:*** *Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto primario, son los siguientes:*

Referencia	***Expresado como***	***Valor***
Coliformes fecales	*NMP*	*200 microorganismos/100 ml.*
Coliformes totales	*NMP*	*1.000 microorganismos/100 ml.*
Compuestos Fenólicos	*Fenol*	*0.002*
Oxígeno disuelto		*70% concentración de saturación*
pH	*Unidades*	*5.0 - 9.0 unidades*
Tensoactivos	*Sustancias activas al azul de metileno*	*0.5*

Parágrafo 1: *No se aceptará en el recurso película visible de grasas y aceites flotantes, presencia de material flotante proveniente de actividad humana; sustancias tóxicas o irritantes cuya acción por contacto, ingestión o inhalación, produzcan reacciones adversas sobre la salud humana.*

Parágrafo 2: *El nitrógeno y el fósforo deberán estar en proporción que no ocasionen eutroficación.*

Artículo 43: *Los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para fines recreativos mediante contacto secundario, serán los siguientes:*

Referencia	***Expresado como***	***Valor***
Coliformes totales	*NMP*	*5.000 microorganismos/100 ml.*
Oxígeno disuelto		*70% concentración de saturación*
pH	*Unidades*	*5.0 - 9.0 unidades*
Tensoactivos	*Sustancias activas al azul de metileno*	*0.5*

Parágrafo: *Además de los criterios del presente artículo se tendrán en cuenta los establecidos en los parágrafos 1 y 2 del artículo anterior.*

Conviene ahora clarificar lo que se entiende por contacto primario y secundario del cuerpo de agua cuyo uso está destinado a fines recreativos, regulados en el artículo 34 del mismo Decreto 1594:

> "***Artículo 34:*** *Se entiende por uso del agua para fines recreativos, su utilización, cuando se produce:*
>
> *a. Contacto primario, como en la natación y el buceo.*
>
> *b. Contacto secundario, como en los deportes náuticos y la pesca.*
>
> ***Parágrafo:*** *Por extensión, dentro de los usos del agua a que se refiere el presente artículo, se incluyen los baños medicinales.*"

Con todo, los usos a que se hace referencia requieren ser determinados por las autoridades ambientales, antes EMAR o Ministerio de Salud, como dice el Decreto tantas veces mencionado. Esto significa que los usos señalados solo se tendrán como vigentes y producirán efectos jurídicos una vez se haya hecho el ordenamiento del recurso, tal y como lo señala el artículo 22 y siguientes del mismo Decreto, en los siguientes términos:

> "***Artículo 22:*** *Para destinar las aguas en forma genérica a los diferentes usos de que trata el artículo 29 del presente decreto, se deberá desarrollar un plan de ordenamiento del recurso por parte de las EMAR o del Ministerio de Salud en donde aquellas no existan.*
>
> ***Artículo 23:*** *Para el ordenamiento de que trata el artículo anterior deberá tenerse en cuenta:*
>
> *a) Los factores pertinentes señalados en los Decretos 2811 de 1974, 2857 de 1981, 1875 de 1979 y 1541 de 1978.*
>
> *b) Los usos existentes.*
>
> *c) Las proyecciones de usos de agua por aumento de demanda y por usuarios nuevos.*
>
> *d) El establecimiento de los modelos de simulación de calidad que permitan determinar la capacidad asimilativa de sustancias biodegradables o acumulativas y la capacidad de dilución de sustancias no biodegradables.*
>
> *e) Los criterios de calidad y normas de vertimiento establecidos, vigentes en el momento del ordenamiento.*
>
> *f) La preservación de las características naturales del recurso.*
>
> *g) La conservación de límites acordes con las necesidades del consumo y con el grado de desarrollo de las características del recurso hasta alcanzar la calidad para el consumo humano y las metas propuestas para un conveniente desarrollo en el área de influencia.*
>
> ***Artículo 24:*** *Para el establecimiento de los modelos de simulación de calidad de que trata el literal d del artículo anterior la EMAR deberá realizar periódicamente, a partir de la vigencia del presente decreto los análisis pertinentes para obtener, por lo menos, la siguiente información:*
> *a) DBO: Demanda bioquímica de oxígeno a cinco (5) días.*

b) DQO: Demanda química de oxígeno.

c) SS: Sólidos suspendidos.

d) pH: Potencial del ion hidronio, H+.

e) T: Temperatura.

f) OD: Oxígeno disuelto.

g) Q: Caudal.

h) Datos Hidrobiológicos

i) Coliformes (NMP)

Artículo 25: *El Ministerio de Salud o su entidad delegada y la EMAR determinarán cuales de las sustancias de interés sanitario requieren análisis con carácter prioritario.*

Artículo 26: *A solicitud del Ministerio de Salud o de su entidad delegada, la EMAR deberá informar los resultados de acuerdo a lo establecido en los dos artículos del presente Decreto.*

Artículo 27: *Hasta cuando se lleve a cabo el ordenamiento del recurso, para la aplicación de los criterios de calidad y normas de vertimiento, se tendrá en cuenta la destinación genérica del recurso al momento de vigencia del presente Decreto, hecha por las entidades competentes para su manejo.*(Resaltado fuera de texto).

Se han citado expresamente estos artículos para mostrar que el uso del recurso requiere un procedimiento específico y un pronunciamiento expreso de la autoridad competente, lo cual no se tiene conocimiento que haya ocurrido con respecto a la zona donde se realizará el vertimiento del emisario submarino, lo cual significa que es un uso genérico para diversas actividades que no necesariamente se encuentran dentro de los usos regulados por el decreto 1594.

Adicional a lo anterior, el parágrafo del artículo 29 del Decreto establece que en aquellos casos se utilice para fines distintos a los señalados la autoridad competente establecerá la denominación para su uso, indicando su alcance y contenido. Cita como ejemplos los casos en que el empleo del agua sea para la recepción de vertimientos, se denomina dilución. Esto significa entonces que en este caso perfectamente se podría afirmar que CARDIQUE considero y estableció el uso del mar en la zona donde se ubicará el emisario para la dilución del vertimiento.

Y por si lo anteriormente señalado fuera poco argumento jurídico para controvertir a los opositores, el Decreto 3100 del 2003, mediante el cual se reglamento la tasa retributiva, estableció claramente que los estándares de calidad de los vertimientos los establece la autoridad ambiental en el respectivo permiso de vertimientos, conforme lo establece el artículo 4 al definir Límites Permisibles:

"Límites permisibles de vertimiento. Es el contenido permitido de un elemento, sustancia, compuesto o factor ambiental, solos o en combinación, o sus productos de metabolismo establecidos en los permisos de vertimientos y/o planes de cumplimiento de conformidad con lo establecido en el artículo 30 del presente decreto.

Los límites permisibles de vertimiento de sustancias, parámetros, elementos o compuestos fijados en los permisos de vertimiento o planes de cumplimiento determinarán la consecuencia nociva de dichos vertimientos.

La anterior trascripción de la norma es clara en señalar que la autoridad ambiental puede fijar los límites en cada permiso de vertimiento o inclusive en el plan de cumplimiento. Este último fue considerado por el Ministerio del Medio Ambiente al resolver los recursos de apelación. Señaló dicha entidad que, por tratarse de un usuario existente se le podía establecer un plan de cumplimiento.

El Decreto 3100 de 2003 va más allá de lo señalado, en lo que hace referencia a las empresas de acueducto y alcantarillado, pues establece para ellas un instrumento especial.

En efecto, señala el artículo 30 lo siguiente:

"Parágrafo. Para los usuarios prestadores del servicio público de alcantarillado, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos hará las veces del respectivo Plan de Cumplimiento.

Es decir que actualmente las empresas prestadoras de servicios públicos de alcantarillado cuentan con un instrumento especial para que la autoridad ambiental regule los vertimientos, y es el plan de saneamiento y manejo de vertimientos, que para todos los efectos se asimila a un plan de cumplimiento.

Lo anterior significa que si existía duda por parte de los opositores en cuanto la facultad de CARDIQUE de establecer la obligación para Aguas de Cartagena de presentar una alternativa de un sistema que permita alcanzar la remoción establecida en el Decreto 1594 de 1984, se ve bajo la actual normatividad reforzada. Lo anterior tiene sustento en lo establecido en el Decreto 3100 de 2003, que al regular el plan de saneamiento y manejo de vertimientos será el instrumento que CARDIQUE deberá establecer en un futuro a Aguas de Cartagena.

Conclusión

Una vez vistas las normas anteriores se podría concluir, en lo que hace referencia al cuestionamiento por incumplimiento del Decreto 1594 de 1984 de la licencia ambiental, lo siguiente:

1) El Ministerio del Medio Ambiente, evaluó y desestimó la supuesta violación del Decreto 1594 de 1984, al resolver los recursos de apelación interpuestos contra la Resolución que otorga la licencia ambiental.

2) Aguas de Cartagena es un usuario existente y por lo tanto la remoción que debe cumplir es la establecida para ese tipo de usuarios. (Art. 9 Dto. 1594 / 84)

3) La autoridad ambiental, en casos de usos múltiples del cuerpo receptor, puede establecer específicamente la calidad del recurso fuera de la zona de mezcla. (Art. 66 Dto. 1594 de 1984).

4) Los emisarios submarinos junto con los sistemas previos de tratamiento de las aguas residuales deben cumplir con la normatividad ambiental y sanitaria (Resolución 1096 de 2000 y 0424 de 2001 del Ministerio de Desarrollo)

5) Los usos establecidos en los artículos 42 y 43 del Decreto 1594 de 1984 para el mar donde se ubicará el emisario submarino no han sido establecidos conforme lo establece la misma norma.

6) La nueva normatividad establece que los parámetros de vertimiento serán fijados por la autoridad ambiental, para las empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado en el *Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos* el cual hará las veces del respectivo Plan de Cumplimiento. (Art. 30 Dto. 3100 / 03). Solicitud que deberá realizar, seguramente, Aguas de Cartagena para dar mayor fortaleza jurídica a la licencia ambiental otorgada.

2. Violación del Artículo 24 del Decreto 1753 de 1994

Se señala por parte de los opositores al proyecto que no se incluyeron unos estudios exigidos en la Resolución 842 del 27 de septiembre de 2000, violando el artículo 24 del Decreto 1753 de 1994. (Este decreto ya no se encuentra vigente pues fue remplazado por el Decreto 1180 de 2003, que reglamenta actualmente el régimen de licencias ambientales).

Decía el artículo 24 lo siguiente:

"***ARTICULO 24:*** *Objetivos y alcances.*
El estudio de impacto ambiental tendrá los siguientes objetivos y alcances:

1. *Describir, caracterizar y analizar el medio biótico, abiótico y socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad.*

2. *Definir los ecosistemas que bajo el análisis ambiental realizado, a que hace referencia el numeral anterior, sean ambientalmente críticos, sensibles y de importancia ambiental e identificar las áreas de manejo especial que deban ser excluidas, tratadas o manejadas de manera especial en el desarrollo o ejecución del proyecto, obra o actividad.*
3. *Evaluar la oferta y vulnerabilidad de los recursos utilizados o afectados por el proyecto, obra o actividad.*

4. *Dimensionar y evaluar los impactos y efectos del proyecto, obra o actividad, de manera que se establezca la gravedad de los mismos y las medidas y acciones para prevenirlas, controlarlas, mitigarlas, compensarlas y corregirlas.*

5. *Identificar los planes gubernamentales a nivel nacional, regional o local que existan para el área de estudio, con el fin de evaluar su compatibilidad con el proyecto obra o actividad.*

6. *Señalar las deficiencias de información que generen incertidumbre en la estimación, el dimensionamiento o evaluación de los impactos.*

7. *Diseñar los planes de prevención, mitigación, corrección, compensación de impactos y manejo ambiental a que haya lugar para desarrollar el proyecto, obra o actividad.*

8. *Estimar los costos y elaborar el cronograma de inversión y ejecución de las obras y acciones de manejo ambiental.*

9. *Diseñar los sistemas de seguimiento y control ambiental que permitan al usuario evaluar el comportamiento, eficiencia y eficacia del plan de manejo ambiental.*

10. *Evaluar y comparar el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad contra los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas ambientales nacionales vigentes; y la conformidad del proyecto, obra o actividad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia.*

11. *Definir las tecnologías y acciones de preservación, mitigación, control, corrección y compensación de los impactos y efectos ambientales a ser usadas en el proyecto, obra o actividad.*

Este artículo no establece el contenido del Estudio de Impacto Ambiental sino los objetivos y alcances del mismo. En todo caso, la Corporación declaró reunida la información mediante auto del 25 de abril de 2001, lo cual indica que la información si se entregó y fue evaluada por la autoridad ambiental.

La legalidad de los actos administrativos se presume y en ese orden de ideas debe entenderse que la licencia ambiental se otorgó con base en la información solicitada y entregada por Aguas de Cartagena.

Es de anotar que esta misma consideración fue señalada por los opositores del proyecto a la Corporación y ésta desestimo, al igual que el Ministerio del Medio Ambiente al evaluar las apelaciones, dichas consideraciones.
Se podría concluir entonces que habiéndose discutido el asunto ante la Corporación y el Ministerio, y no aceptadas las reclamaciones de los opositores, fuerza es concluir que la información solicitada mediante la Resolución 842 del 27 de septiembre de 2000 fue entregada por Aguas de Cartagena. Y en virtud del principio de legalidad, según el cual los actos administrativos se presumen legales hasta tanto una autoridad judicial diga lo contrario, en el presente caso no puede discutirse la legalidad de la resolución mediante la cual se otorga la licencia ambiental al emisario submarino.

3. Violación de Normas Internacionales (Claims / Issue 7: Violation of International Norms)

Señala este punto que se desconoció el "*Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe*".

Este aspecto también fue resuelto por la Corporación y el Ministerio en el sentido de señalar que no había ninguna violación por cuanto, en primer lugar se cumplía con lo establecido en dicho tratado y adicionalmente al no haber sido ratificado por Colombia no se encontraba rigiendo en el país.

El artículo 224 de la Constitución establece que para la validez de un tratado se requiere previamente la aprobación del Congreso. A su vez el numeral 10 del artículo 241 de la Constitución establece en relación con la Corte Constitucional que ésta deberá:

> "*Decidir definitivamente sobre la exequibilidad de los tratados internacionales y de las leyes que los aprueben. Con tal fin, el gobierno lo remitirá a la Corte, dentro de los seis días siguientes a la Sanción de la ley... Si la Corte los declara constitucionales, el gobierno podrá efectuar el canje de notas; en caso contrario no serán ratificados*"

Lo anterior significa que un tratado internacional no entra a producir efectos jurídicos con la sola suscripción del mismo por parte del gobierno, sino que se establecen otros requisitos como son:

- Que el Congreso lo sancione mediante una ley aprobatoria del tratado.
- Que la Corte Constitucional realice un control de constitucionalidad a la ley que lo sanciona.
- Que el gobierno lo ratifique mediante la expedición del decreto respectivo
- Que se realice el canje de notas.

Revisado el listado de convenios aprobados por Colombia se encuentra que dicho protocolo aún no ha sido ratificado por el país a pesar de haber sido suscrito. Esto significa que el Protocolo mencionado por los opositores al proyecto no puede producir efectos jurídicos y por lo tanto ser alegada su violación.

Ahora bien, al leerse el Protocolo se observa que establece recomendaciones a los Estados para que realicen una evaluación de impacto ambiental de actividades potencialmente productoras de efectos sobre el medio marino; que se debe adoptar medidas por parte de los Estados miembros para prevenir, reducir y controlar la contaminación de las zonas de aplicación del Convenio; por último, al citarse el artículo 7 del "*Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del gran caribe*", este si ratificado por Colombia mediante la ley 56 de 1987, lo que se lee es lo siguiente:

> "*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 cualquiera otras situadas en su territorio*".

Todo lo anterior significa que el Protocolo en ningún momento está prohibiendo las descargas de aguas en el medio marino del Gran Caribe, sino que al hacerlo se deben tomar las medidas para prevenir, reducir y controlar los posibles efectos ambientales, así como realizar una evaluación ambiental. Todo esto se cumple íntegramente en el presente caso por cuanto el emisario submarino fue evaluado por la autoridad ambiental competente y adicionalmente el Ministerio del Medio Ambiente desestimo todas las objeciones planteadas en el recurso de apelación contra la resolución que otorga la licencia ambiental.

La licencia ambiental es el instrumento con que cuenta Colombia para realizar la evaluación ambiental y controlar, prevenir, reducir o mitigar los posibles impactos ambientales de algunas obras. En ese orden de ideas, al ser sometido el emisario a licencia ambiental, se cumple cabalmente con las obligaciones del tratado.

En relación con los estándares en él establecidos, y a pesar de no ser obligatorios, CARDIQUE estableció en el artículo décimo sexto de la Resolución 345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual se otorga licencia ambiental que:

> "*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*"

Es decir que la autoridad ambiental fue lo suficientemente diligente para prever la entrada en vigencia del mencionado protocolo y exigir su cumplimiento una vez fuese ratificado y produjera efectos jurídicos en el país.

Ahora bien, el mencionado Protocolo establece en su anexo III la definición de aguas Clase I, y los parámetros de vertimientos a dichas aguas.

Se entiende por:

> "*Aguas Clase I; las aguas en la zona de aplicación del Convenio que, debido a características ambientales que le sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, son particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas. En las aguas de clase I se incluyen, entre otras:*
>
> - *Aguas que contienen arrecifes de coral, praderas marinas o manglares;*
> - *Zonas críticas para la reproducción, cría y alimentación de la vida acuática y terrestre;*
> - *Zonas que proporcionan habitats para las especies protegidas en virtud del Protocolo relativo a las Areas de Fauna y Flora Silvestre Especialmente Protegidas del Convenio (Protocolo SPAW);*
> - *Zonas protegidas incluidas en el Protocolo SPAW; y*
> - *Aguas utilizadas para recreación*

El literal C del anexo III establece la fecha efectiva del surgimiento de la obligación de cumplir con los parámetros de los efluentes, la cual no es menor de 10 años en ninguna de las categorías señaladas. A su vez el numeral 2 del literal C del mismo anexo establece los siguientes parámetros para las descargas en aguas Clase I:

- *Total de sólidos suspendidos 30 mg/l;*
- *Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) 30 mg/l;*
- *pH 5 – 10 unidades de pH;*
- *Grasas y aceites 15 mg/l;*
- *Coliformes fecales (Las partes podrán cumplir los limites de efluentes para los coliformes fecales o E. coli (agua dulce), o bien para enterococos (agua salada));*
- *Coliformes fecales: 200 mg/l; o*
  1. *E. coli: 126 organismos / 100ml*
  2. *Enterococos: 35 organismos / 100ml;*
- *Sustancias flotantes no visibles. No incluye a las algas de los estanques de tratamiento*

Al respecto basta remitirse a los considerandos de la resolución del Ministerio del Medio Ambiente, mediante la cual se resuelven las apelaciones interpuestas para observar que la clasificación que señala dicha entidad para las aguas donde se hará el vertimiento corresponde a las de aguas Clase II y no las que alegan los opositores de Clase I.

Las aguas Clase II las define el Convenio como:

> "*Las aguas en la zona de aplicación del Convenio, distintas de las aguas de Clase I que, debido a factores oceanográficos, hidrológicos, climáticos u otros factores, son menos sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas y en donde dichas descargas o exponen a los seres humanos ni a los recursos vivos, que podrían ser afectados negativamente por estas descargas*"

Los parámetros de las aguas Clase II es:

- Sólidos en suspensión 150 mg/lt;
- *Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) 150 mg/l*
- *pH 5 – 10 Unidades de pH;*
- *Grasas y aceites: 50 mg/lt;*
- *Sustancias flotantes no visibles. No incluye a las algas de los estanques de tratamiento*

Esto significa que sería este el parámetro a cumplir una vez entre en vigencia el Convenio.

Conclusión

Una vez visto lo anterior se podría concluir lo siguiente:

1) El *Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe* no se encuentra vigente aún en Colombia y por lo tanto no puede ser exigido su cumplimiento;

2) Esto fue reconocido por el Ministerio del Medio Ambiente al resolver los recursos de reposición interpuestos contra la resolución de CARDIQUE que otorga la licencia ambiental;

3) Las aguas donde se realizará la descarga del emisario las clasificó el Ministerio como aguas Clase II;

4) Los parámetros establecidos en el Convenio no son de cumplimiento inmediato sino después de 10 o más años de entrado en vigencia;

5) No hay entonces incumplimiento de un Convenio que aún no ha entrado a regir en el país.

4. <u>Claims / Issue 12: Consultation e Indigenous People</u>

Estos aspectos pretende indicar que se desconoció la consulta a las comunidades y la identificación de las comunidades negras. De todos los cuestionamientos realizados creemos que éste es que menos sustento tiene por cuanto si ha habido un proyecto donde se ha dado participación ciudadana es en el trámite de la licencia ambiental del proyecto emisario submarino.

En efecto, los artículos 69 y siguientes de la ley 99 de 1993 regulan los mecanismos de participación ciudadana los cuales son:

- Audiencia pública
- Consulta con comunidades indígenas o negras;
- Intervención de terceros;
- Publicidad de decisiones;
- Derecho de petición

Basta leer los considerandos de la resolución que otorga la licencia ambiental para darse cuenta que se dieron todos estos mecanismos de participación ciudadana.

Consideramos conveniente explicar estos mecanismos, lo cual permitiría dar claridad a su alcance en la legislación colombiana.

La audiencia pública

Este es un mecanismo establecido en el artículo 72 de la ley 99 de 1993. Con ella se pretende buscar que la comunidad, las autoridades y el proponente del proyecto conozcan diversos aspectos de un proyecto. Es una típica participación funcional, y por ello no es decisoria, pero lo que en ella se trate debe ser tenido en cuenta por la autoridad ambiental al momento de tomar la decisión. En caso que la autoridad no lo tenga en cuenta en los considerandos del acto administrativo que decide, podrá dar lugar a una acción de nulidad por falsa motivación. Lo anterior significa que las peticiones y solicitudes realizadas en la audiencia deben ser tenidas en cuenta al momento de la decisión pero no obligan a la autoridad ambiental a aceptarlas; basta que ella se pronuncie en los considerandos de la resolución que decide sobre el otorgamiento de la licencia ambiental.

La audiencia pública puede ser solicitada durante el trámite de la expedición, modificación o cancelación de una licencia ambiental, y en los trámites de cualquier permiso, concesión o autorización. O cuando exista incumplimiento por parte del titular de las obligaciones legales o las impuestas en el respectivo permiso.

La audiencia pública puede ser solicitada por:

- El Ministro del Medio Ambiente
- El Procurador General de la Nación.
- El Defensor del Pueblo
- El Director de la Corporación Autónoma Regional
- El Gobernador
- El Alcalde
- Tres Asociaciones sin ánimo de lucro
- Por lo menos cien personas.

En Colombia la audiencia pública requiere petición de parte, a diferencia de otros países donde las audiencias públicas son obligatorias para la ejecución de ciertos proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental.

Debe ser convocada mediante edicto que permanecerá fijado durante diez días en la Secretaria General de la entidad convocante, es decir el Ministerio del Medio Ambiente o la Corporación Autónoma Regional (CAR). Una vez se convoca se suspenden los términos del trámite de la licencia ambiental o del permiso respectivo, por treinta días, y luego de transcurrido este plazo la autoridad ambiental puede decidir.

En el proyecto analizado tuvo lugar la mencionada audiencia pública el 2 de julio de 1999, tal y como se indica en la resolución 345 del 5 de junio de 2001, mediante la cual se otorga licencia ambiental al proyecto. Además la autoridad ambiental evaluó los planteamientos realizados en ella y se pronunció sobre los mismos.

Consulta con las Comunidades Negras

La consulta corresponde a una forma de participación de los ciudadanos en la toma de las decisiones de las autoridades, es también una participación administrativa funcional. Esto significa que los

ciudadanos intervienen en el desarrollo de las funciones de la administración pública para emitir opiniones, aportar elementos de juicio a la autoridad y en general busca que las autoridades tengan en cuenta a lo que considera la comunidad como importante para que la decisión afecte lo menos posibles los intereses de los ciudadanos.

Lo anterior no significa que la autoridad pierde la potestad decisoria, es decir que a pesar de cualquier opinión que emita la comunidad la autoridad debe decidir de acuerdo a sus propios criterios, teniendo en cuenta la participación de los ciudadanos al tomar la decisión. Esto significa que la participación no es vinculante, y en ningún momento obliga a las autoridades.

La consulta con las comunidades indígenas y negras, durante el trámite de una licencia ambiental o un permiso para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, es desarrollo del artículo 79 de la Constitución Política que consagra el derecho de los ciudadanos a participar en las decisiones que puedan afectar el medio ambiente, y el artículo 7 de la Carta, el cual reconoce el respeto y protección a la diversidad étnica. En el presente escrito desarrollaremos solo algunos aspectos relativos a la consulta con las comunidades negras.

En desarrollo de estos principios se expide la ley 70 de 1993, que trata sobre las comunidades negras y el régimen de protección a sus derechos, y la ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Sistema Nacional Ambiental, consagrando la obligatoriedad de consultar a las comunidades negras cuando un proyecto que requiera una licencia ambiental o un permiso o autorización para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables. El artículo 76 de la ley 99 señala:

> *"La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y negras tradicionales, de acuerdo con la ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los* ***representantes*** *de tales comunidades".* (Negrillas fuera de texto).

A su vez el artículo 44 de la ley 70 de 1993 exige la participación de estas comunidades en el diseño y elaboración de los estudios ambientales, al señalar:

> *"Como un mecanismo de protección de la identidad cultural, las comunidades negras participarán en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómicos y cultural, que se realicen sobre los proyectos que se pretendan adelantar en las áreas a que se refiere esta ley".*

El alcance, exigencias y requisitos de la participación de estas comunidades en la elaboración de los estudios ambientales solo tiene como marco jurídico el decreto 1320 de 1998, pero no existe jurisprudencia al respecto, quedando a la discreción de las autoridades ambientales y de la Dirección de Comunidades Negras del Ministerio del Interior, señalar los límites y alcances de la consulta.

Sin embargo, para el caso de las comunidades indígenas existen dos fallos, uno de la Corte Constitucional y otro del Consejo de Estado, en los cuales se fijan algunos criterios. El inconveniente para recurrir a estos fallos es que son anteriores a la expedición del Decreto 1320 de 1998. Con todo, consideramos que algunos de los lineamientos pueden ser utilizados para comprender la naturaleza de las consultas.

En el fallo SU 039 / 97, del 3 de febrero de 1997, con ponencia del Magistrado Antonio Barrera Carbonell, la Corte Constitucional señaló:

"Con fundamento en los artículos 40 – 2, 330 de la Constitución y las normas del Convenio 169 antes citadas, estima la Corte que la institución de la consulta a las comunidades indígenas que pueden resultar afectadas con motivo de la explotación de los recursos naturales, comporta la adopción de relaciones de comunicación y entendimiento, signadas por el mutuo respeto y la buena fe entre aquellas y las autoridades públicas, tendientes a buscar:

a) Que la comunidad tenga un conocimiento pleno sobre los proyectos destinados a explorar o explotar los recursos naturales en los territorios que ocupan o les pertenecen, los mecanismos, procedimientos y actividades requeridos para ponerlos en ejecución.
b) Que igualmente la comunidad sea enterada e ilustrada sobre la manera como la ejecución de los referidos proyectos puede conllevar una afectación o menoscabo a los elementos que constituyen la base de su cohesión social, cultural, económica y política y, por ende, el sustrato para su subsistencia como grupo humano con características singulares.

c) Que se le de la oportunidad para que libremente y sin interferencias extrañas pueda, mediante la convocación de sus integrantes o representantes, valorar conscientemente las ventajas y desventajas del proyecto sobre la comunidad y sus miembros, ser oída en relación con las inquietudes y pretensiones que presente, en lo que concierna a la defensa de sus intereses y, pronunciarse sobre la viabilidad del mismo. Se busca con lo anterior, que la comunidad tenga participación activa y efectiva en la toma de la decisión que deba adoptar la autoridad, la cual en la medida de lo posible debe ser acordada o concertada.

Cuando no sea posible el acuerdo o concertación, la decisión de la autoridad debe estar desprovista de arbitrariedad y de autoritarismo; en consecuencia debe ser objetiva, razonable y proporcionada a la finalidad constitucional que le exige al Estado la protección de la identidad social, cultural económica de la comunidad indígena.

En todo, caso deben arbitrarse los mecanismos necesarios para mitigar, corregir o restaurar los efectos de las medidas de la autoridad produzcan o puedan generar en detrimento de la comunidad o de sus miembros.

No tiene por consiguiente el valor de consulta la información o notificación que se le hace a la comunidad indígena sobre un proyecto de exploración o explotación de recursos naturales".

Como se observa, la Corte parte de un proceso durante el cual la comunidad debe quedar suficientemente informada y se le de la oportunidad de concertar las medidas de protección a su integridad. Sin este proceso no existe, según la Corte Constitucional, consulta.

A su vez, el Consejo de Estado en fallo del 4 de marzo de 1997, con Magistrado Ponente Libardo Rodríguez señaló:

"(...) Los conceptos de "consulta previa", "procedimientos adecuados", "buena fe" y "finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas", deben entenderse en "su sentido natural y obvio, según el uso general de las mismas palabras", como lo ordena el artículo 28 del Código Civil. En este sentido, la sala observa principalmente que la "finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas" no pueden entenderse, como lo pretende el actor, como la exigencia absoluta de ese acuerdo o consentimiento, pues como lo expreso la Sección Primera de esta Corporación en el auto admisorio de la demanda, (...) no solo porque de la misma

disposición (artículo 6 de la ley 21 de 1991) puede inferirse ...que se trata simplemente de una finalidad, objetivo o logro que ellas entrañen un acuerdo o consentimiento de las comunidades, sino porque el entendimiento de esas expresiones en términos absolutos iría en contra de uno de los principios básicos del Estado democrático, como es el de que las autoridades legítimas están facultadas para adoptar por sí mismas las decisiones que emanan de sus respectivas competencias".

El Consejo de Estado difiere de la posición de la Corte pues considera que la consulta debe tener la finalidad de buscar el acuerdo, pero en ningún momento se puede pretender que ella tenga como único objetivo la concertación.

Bajos esos parámetros podríamos señalar que la consulta es un mecanismo de participación, pero que no puede pretenderse con ella lograr un acuerdo sino tan solo tener como objetivo la búsqueda del consentimiento de las comunidades. Así las cosas, el contencioso administrativo acepta la tesis según la cual la consulta es tan solo una forma de participación que permite a la autoridad tener elementos de juicio para su decisión, pero nunca que deba lograrse un acuerdo con la comunidad, y mucho menos que lo que ésta opine sea vinculante para la administración. Una vez hecha la consulta la autoridad debe entonces, proceder a tomar la decisión sobre la licencia o permiso en trámite.

Las consultas fueron reglamentadas mediante el Decreto 1320 de 1998, buscando un marco reglamentario que permitiera unas reglas claras en estos procesos.

Para efectos de las comunidades negras el decreto regula, en su artículo 5, el procedimiento de participación en la elaboración de los estudios ambientales para lo cual establece lo siguiente:

- El responsable del proyecto elaborará los estudios ambientales con la participación de los representantes de las comunidades negras.
- La participación se acreditará con la presentación de los estudios, indicando la forma y el procedimiento en que vínculo a los representantes de las comunidades negras.
- Para vincular a estos representantes deberá enviarles invitación escrita.
- Si dentro de los 20 días siguientes al envío de la comunicación no se ha obtenido respuesta por parte de la comunidad, el responsable del proyecto deberá informa al Ministerio del Interior.
- Dentro de los 10 días siguientes a que el responsable del proyecto haya informado la ausencia de respuesta de las comunidades, el Ministerio del Interior verificará si existe voluntad de participación de los representantes de dichas comunidades y lo informará al interesado.
- Si definitivamente no existe voluntad por parte de las comunidades de participar en la elaboración de los estudios, procederá a su elaboración prescindiendo de tal participación.

El artículo 12 y 13 del decreto en comento regulan la reunión de consulta, para lo cual establece lo siguiente:

- Una vez la autoridad ambiental verifique la participación o no de las comunidades negras en la elaboración del estudio, convocará la reunión de consulta.
- La reunión de consulta será presidida por la autoridad ambiental y contará con la participación del Ministerio del Interior, el responsable del proyecto, y los representantes de las comunidades negras.
- En la reunión se hará una exposición del proyecto por parte del interesado del mismo.
- Las comunidades negras participarán igualmente para que manifiesten sus opiniones.
- Si existe acuerdo en torno a la identificación de impactos y medidas propuestas dentro del plan de manejo ambiental, se levantará un acta con la constancia de ese hecho.
- En caso de no existir acuerdo la autoridad ambiental convocará a una segunda reunión.

- En caso de no darse el acuerdo se levantará un acta, dejando constancia de la inexistencia de acuerdo y la autoridad deberá decidir teniendo en cuenta esta situación.
- Si la comunidad no asiste a la reunión deberá justificar su inasistencia. Si no justifica su inasistencia se entenderá que acepta todas las medidas del plan de manejo ambiental propuestas por el interesado en el proyecto.
- En todos los casos la autoridad ambiental dejará constancia de todo lo ocurrido en la reunión, y continuará el trámite para la toma de decisión sobre el otorgamiento de la licencia ambiental.

Lo anterior significa que la autoridad ambiental no puede convocar la reunión de consulta si no ha verificado previamente la participación de las comunidades en la elaboración del estudio ambiental.

El artículo 10 contiene a su vez lo que el estudio ambiental debe contener, como mínimo, en relación con el componente socioeconómico y cultural, en el plan de manejo ambiental:

- Características de la cultura de las comunidades negras.
- Los posibles impactos sociales, económicos y culturales que sufrirán las comunidades negras con la realización del proyecto.
- Las medidas que se adoptarán para prevenir, corregir, mitigar o controlar o compensar los impactos que hayan de ocasionarse.

El cumplimiento de estos requisitos es necesario para que la autoridad ambiental se pronuncie sobre el otorgamiento o no de una licencia ambiental.

En el caso del emisario se puede observar en los considerandos de la Resolución 345 de 2001 de CARDIQUE que mediante tanto el INCORA como el Ministerio del Interior mediante oficios del 18 y 23 de agosto de 1999 respectivamente, certifican la presencia de comunidades negras y en virtud de ello se ordeno dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1320 de 1998. Todo lo cual se llevó a cabo por Aguas de Cartagena y CARDIQUE.

La intervención de terceros

Este mecanismo de participación consiste en que cualquier persona puede hacerse parte en un expediente relacionado con el trámite de una licencia ambiental o un permiso para el uso de los recursos naturales renovables.

No se requiere demostrar interés para intervenir, y se adquieren todas las calidades de parte. Esto es, puede solicitar estudios, controvertir los presentados e incluso interponer los recursos de ley, es decir reposición y apelación en lo casos que se concede. La novedad de este mecanismo radica en que permite la intervención de terceros sin ningún interés en asuntos que en principio solo le interesan al peticionario. Este mecanismo puede ser más efectivo que los otros, siempre y cuando se tenga conocimiento de la legislación ambiental y de los aspectos científicos, puesto que de esta forma hay una mayor inmediatez con la autoridad y certeza de la oposición o apoyo al proyecto.

Dentro de este mecanismo se puede incluir también el derecho de los ciudadanos a solicitar información sobre los expedientes que cursen en materia ambiental, de acuerdo al artículo 74 de la ley 99 de 1993, sin que exista otra restricción que la reserva consagrada en la ley. Para algunos casos puede presentar dificultad, sobre todo para aquellos relacionados con productos químicos. La decisión 344 del Acuerdo de Cartagena establece un deber de confidencialidad, pero no para los casos que se trate de documentos que puedan afectar el medio ambiente y la salud, con lo cual podría en futuro presentarse alguna controversia judicial, que hasta la fecha no ha pasado del plano puramente administrativo entre la autoridad ambiental y las empresas de estos sectores.

Este mecanismo de participación también se dio plenamente durante el trámite de la licencia ambiental, siendo fácilmente comprobable con las resoluciones que resuelven los recursos de reposición y apelación. Es decir que también se garantizo el derecho de intervención, información y petición a quienes a si lo solicitaron.

II. CONCLUSIONES GENERALES

Luego de revisar la legislación y vistos los documentos relacionados con el otorgamiento de la licencia ambiental se puede concluir lo siguiente:

1. Las oposiciones y argumentos señalados fueron resueltos por CARDIQUE al decidir el recurso de reposición interpuesto contra la Resolución 345 de 2001, así como por el Ministerio del Medio Ambiente al decidir las apelaciones interpuestas contra la decisión de la Corporación.

2. El acto administrativo mediante el cual se otorga licencia ambiental, Resolución 345 de 2001, expedido por CARDIQUE se encuentra en firme y por lo tanto se presume su legalidad, debiendo ser cumplido por todos los que tienen relación con dicho acto.

3. CARDIQUE no desconoce el Decreto 1594 de 1984 por cuanto está dentro de su facultad establecer obligaciones tendientes a cumplir con los estándares de vertimientos.

4. El Decreto 3100 de 2003 da mayor certeza jurídica a la obligación por cuanto establece claramente que los parámetros de vertimiento serán fijados en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos *el cual hará las veces del respectivo Plan de Cumplimiento. (Art. 30 Dto. 3100 / 03).*

5. Aguas de Cartagena entregó toda la información solicitada por CARDIQUE, quien así lo manifiesta al declarar reunida la información mediante auto del 25 de abril de 2001.

6. No se ha desconocido el *El Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe* por cuanto por un lado no ha sido ratificado por Colombia y por lo tanto no produce efectos jurídicos; por otro lado el Ministerio del Medio Ambiente clasifica el área de recepción del vertimiento como aguas de Clase II; y por último los parámetros para los vertimientos del emisario deben aplicarse dentro de los 10 años siguientes a que entre a regir en Colombia

7. Se dio amplia participación ciudadana durante el trámite de la licencia por cuanto se llevó a cabo una audiencia pública (Art. 72 ley 99 de 1993); la consulta con las comunidades negras (Decreto 1320 de 1998); y hubo intervención de terceros durante el trámite, cumpliendo con lo establecido en el artículo 69 de la ley 99 de 1993.

8. Por último, encontrándose en firme la Resolución 345 de 2001, mediante la cual se otorga la licencia ambiental al emisario submarino, se presume su legalidad y solo un juez de la República puede entrar a decidir sobre la conformidad del acto administrativo con la ley y la Constitución.

De esta forma se deja rendido el concepto, quedando a su disposición para cualquier aclaración o ampliación del mismo.

Cordialmente,

Luis Fernando Macías Gómez

c.c. Charles E.. Di Leva. Lead Counsel, ESSD And international Law. The World Bank Legal Department.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 10
Lista de Participantes en los Talleres Organizados en el Marco de la Evaluación Social

TALLER LA BOQUILLA

Agosto 22 de 1998.

Realizado en la sede de la Fundación Uvita de Playa

Asistentes:

Nombre	Organización
Bienvenida	Nuestro esfuerzo, La Boquilla, sector Arriba
Delvis Hueto	Unidos por la Salud, La Boquilla, sector Arriba
Gloria Inés Nuñez	Nuestro esfuerzo, La Boquilla, sector Arriba
Wilmer Valiente Alcázar	El Manglar, La Boquilla, sector Arriba
Myriam Gómez	Nuestro esfuerzo, La Boquilla, sector Arriba
Lewis Caicedo B.	JAC La Boquilla
Vidal Gómez	JAC La Boquilla, sector Centro
Luis Fernando Pérez	Presidente JAC, vereda Zapatero
Emilce Azán N.	Fundación Uvita de Playa, sector Bogotá.
Gustavo Jiménez	JAC Arroyo de Piedra
Eliceth Periñán	Fundación Uvita de Playa, sector Cra9
Janeth Jiménez	Fundación Uvita de Playa, sector Cra4
María Carranza	Unión de Mujeres de Bolívar Zona Sur Oriental
Leonardo Ortíz	JAC Puerto Rey
Germán Mendoza	JAC Puerto Rey
Juan (apellido ilegible)	Unidos por la salud, Playón Boquilla
Javier E. Jiménez	JAC La Boquilla
Dixon Cabarcas	JAC Puerto Rey
Agustina Carmona	JAC Puerto Rey
Luis R. Alvarado Flórez	JAC La Boquilla
Remberto Herrera	JAC
Senen Iglesias	JAC Punta Canoa
Tomás Nuñez	JAC Arroyo de Piedra
Manuel Gutierrez	Fundación Uvita de Playa. La Boquilla
Gloria Sánchez	JAL La Boquilla , sector Villa Gloria
Luisa Vitola	Las Aliadas, La Boquilla
Alvaro Lara	Secretario JAC La Boquilla
Alvaro Guzman Cantillo	La Boquilla
Lucía Puello de V.	Legión de María, La Boquilla
Osiris García Pinedo	Hogares de Bienestar, Veeduría

Moderador: Pilar Vásquez
Talleristas: Gisela Monrroy, Leonor de Aceros.

TALLER SECTOR OLAYA HERRERA Y SAN FRANCISCO

Agosto 2 de 1998.

Realizado en la Escuela La Puntilla, del Barrio Olaya Herrera.

Asistentes

Nombre	Organización
Stevenson Carranza	Presidente Junta de Acción Comunal
Elio Berrio de La Cruz	Secretario JAC Fredonia
Armando S. Altamiranda	JAL Palo Blanco
Bety Ospino	JAC El Progreso
Ramón Orozco	JAC 11 de Noviembre. Comité de Servicios Públicos
Silvia Quintero	Edil Comuna 7, Las Palmeras
Marco Monterosa	JAC 11 de Noviembre. Comité de Servicios Públicos
Evangelina B.	Edil Comuna 3, San Francisco
Alfredo Carcho Lara	Edil Comuna 6 Playas Blancas
Manuel Teus Ch.	Comité Civico La Magdalena
Eduardo Apellido lilegible	JAC Sector Central
Héctor Henriquez	JAC Sector Central
Ramón Beltrán	JAC Las Américas
Mario Morales B.	Líder Cívico, Foco Rojo
Carlos García S.	JAL Stella
Ismael Salinas	Comité Cultural, La Puntilla
Teobaldo Cavadis M	Asociación de Líderes Civicos Zona Sur Oriental. Boston
Eligio Sanjuan	Asociación de Líderes Civicos Zona Sur Oriental. El Progrreso.
Guillermo Gonzalez	JAC. Playa Blanca
Julio de Avila T.	Acción Comunal Chiquinquirá
Saúl Pacheco	ASE Codafe. Sector Central
José Polo Rodriguez	Comuna 5. 11 de Noviembre
Jorge Chavarriaga M	JAL Comuna 5, 11 de Noviembre
José Cuero Castillo	JAL Comuna 5, Líbano
Eduardo E. Gonzalez	JAL Comuna 5, Sector Central
Marquesa Machado	JAL Comuna 5 Líbano
Mery Carranza	Comunidad Olaya
Bety apellido ilegible	JAL Cumuna 6, Olaya
José Castro Gómez	Comité Civico , 11 de Noviembre

Moderador: Pilar Vásquez .

TALLER BARRIO SAN JOSE DE LOS CAMPANOS

Julio 20 de 1998.

Realizado en la Escuela Pedro de Heredia.

Asistentes:

Nombre	Organización
Cecilio Barajas	Asociación Cívica
Gustavo de la Espriella	Edil
Oscar Bolívar	Junta de Desarrollo Comunitario
benjamín Cordero	Junta de Desarrollo Comunitario
Nelly Reytmar	Promotora Ambiental
José Mendoza	Jardín Infantil
Atilano Banquez	Colegio de Confamiliar
Francisco Olivo	
Eddie Gutierrez	Sayco
Pablo Avila	Junta Acción Comunal
Raomir Barrios	
Lina Meza	
Bienvenida Molano	Junta
Firma llegible	

Moderador: Pilar Vásquez
Talleristas: Gisela Monrroy, Leonor de Aceros.
Aguas de Cartagena: Gustavo Valverde
Adicionalmente se contó con la presencia de Alvaro Baquero

INSTALACION DEL TALLER Y PRESENTACION DE OBJETIVOS

El taller se inicia con la presentación de los talleristas y los objetivos por parte del moderador.

La comunidad expresa que en este momento están en conflicto con Aguacar por las obras no concluidas en el barrio que les han destruido las vías, andenes y sobre todo la única vía de acceso.

TALLER BARRIO EL POZÓN

Julio 19 de 1998.

Realizado en la Escuela Nuestros Esfuerzos.

Asistentes:

Nombre	Organización
Sabino M Rios	Junta Acción Comunal
Liliana P Tamayo	Junta Acción Comunal
Antonio J Vásquez	Comité Empresarial
Jhon Alexis Mosquera	Biblioteca Pública
Heidel Tuirán Bolaño	Biblioteca Pública
Elvira Zamir	Comuna 6
Juan de Dios Ruiz	Comuna 6
Manuel del Toro	
Elena Figueroa C	Madre Comunitaria
José Arrieta	Edil Comuna 6
Herlinda García	Edil Comuna 6
Belisario Mercado	CDV
Leyda Monterrosa	Junta Acción Comunal
Francisco Padilla	Junta Acción Comunal
Rigoberto Castro	Junta Acción Comunal
Glenia Romero Durango	Junta Acción Comunal
María Victoria Velasquez	Junta Acción Comunal
Maria Isabel Porras	Junta Acción Comunal
Antonio Gonzalez	Fiscal Junta Acción Comunal
María Montero	

Moderador: Pilar Vásquez
Talleristas: Gisela Monrroy, Leonor de Aceros.
Aguas de Cartagena: Andrés Javier Fernández
Adicionalmente se contó con la presencia de Alvaro Baquero

INSTALACION DEL TALLER Y PRESENTACION DE OBJETIVOS

El taller se inicia con la presentación de los talleristas y el esbozo de los objetivos por parte del moderador.

PRESENTACION DE LOS ASISTENTES

Los participantes se presentan uno a uno (se anexa la lista de asistentes), resaltando la organización a la cual pertenecen.

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 11
Resumen sobre la Difusión del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

Durante el periodo del mes de octubre de 2000 hasta el mes de abril de 2004 Aguas de Cartagena S.A. E.S.P., dentro del Programa de Divulgación del Proyecto de "Emisario Submarino", organizado por funcionarios adscritos al Área Funcional de Medio Ambiente y Calidad, ha contando con una amplia participación de miembros de la comunidad de la ciudad cartagenera y otros lugares de Colombia, interesados en conocer las características del Proyecto.

Se ha contado con un número aproximado de 3.094 participantes dentro de esta programación. En la Gerencia de Medio Ambiente y Calidad reposan en archivo físico y están disponibles los registros que evidencian y soportan estas actividades.

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
27 de octubre de 2000	Universidad Jorge Tadeo Lozano	58	• Estudiantes Universitarios (Universidad Jorge Tadeo Lozana – Universidad de Cartagena) • Consultor Independiente Proyecto Mangle	Joan Borell Benjamin Alvarez
17 de noviembre de 2000	Corporación Universitaria Rafael Nuñez	22	• Estudiantes Universitarios	José Zapata
4 de mayo de 2001	Zona Suroriental	17	• Docentes Zona Suroriental	Benjamin Alvarez
4 de mayo de 2001	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	28	• Universidad Sucre	Benjamin Alvarez

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
11 de mayo de 2001	Sala Capacitación "El Universal"	10	• Periodistas • Comunicadores Sociales	Joan Borell Benjamin Alvarez
28 de febrero de 2002	Centro Social Santa Rita	26	• Miembros Junta de Acción Comunal • Personal de la Oficina de Planeación Distrital • Personal del Tribunal Administrativo	Luis Alfonso Pinzón Benjamin Alvarez
27 de marzo de 2002	Sala de Capacitación Sena	138	• Personal Administrativo y Docente del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Benjamin Alvarez José Zapata
8 de mayo de 2002	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" - Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	22	• Estudiantes Universitarios Universidad Nacional	Benjamin Alvarez
22 de mayo de 2002	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" - Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	74	• Estudiantes Universitarios Universidad Cartagena	Benjamin Alvarez
4 de julio de 2002	Oficina Superintendencia de Servicios Públicos Bogotá	50	• Personal de Superintendencia de Servicios Públicos	Benjamin Alvarez

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR(ES)
12, 13 y 14 de octubre de 2002	3er. Congreso Virtual Tecnología Desarrollo Ambiente sobre el "Tecnologías Limpias un reto para el Desarrollo Humano Sostenible"	1500 a nivel nacional y 200 participantes en la regional Cartagena	• Estudiantes Universitarios • Personal Administrativo y Académico	Benjamin Alvarez
29 de octubre de 2002	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	20	• Estudiantes Universitarios Universidad Cartagena	Benjamin Alvarez
29 de noviembre de 2002	Sala de Conferencias Clínica Napoleon Franco Pareja	30	• Médicos de la Clínica Napoleon Franco Pareja de Cartagena de Indias.	Benjamin Alvarez
4 de diciembre de 2002	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	20	• Estudiantes Universitarios Universidad Cartagena "Facultad de Ingeniería"	Benjamin Alvarez

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
11 de diciembre de 2002	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	8	• Funcionarios de Aguas de Cartagena S.A. E.S.P. – CARDIQUE: (Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique)	JanWillen Jongbloed Consultor de la Modelación Matemática de la Calidad del Agua de la Ciénaga de la Virgen (Proyecto Emisario Submarino)
31 de enero de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	36	• Club Guardianes de la Gótica (Hijos de Trabajadores de Aguas de Cartagena S.A. E.S.P)	Patricia Alvarino José Zapata
3 de marzo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	21	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico de COMFENALCO	Benjamin Alvarez
21 de marzo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	25	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico de COMFENALCO	Patricia Alvarino

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
22 de marzo de 2003	II Foro "Vida y Conservación de la Cienága de la Virge"- Centro Administrativo de Servicios Docentes "CASD"	26	• Docentes a nivel básico y primaria del "CASD" • Miembros de la Junta Administradora Local	Luis Alfonso Pinzón José Zapata
25 de marzo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	107	• Personal de la sgtes empresas: Davivienda Nautriport COMFENALCO La Esperanza Salucoop Bancolombia IDER COPSERVIR	José Zapata Patricia Alvarino
26 de marzo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	100	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico COMFENALCO	José Zapata Patricia Alvarino
27 de marzo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	18	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico COMFENALCO	Patricia Alvarino

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
2 de abril de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	18	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico COMFENALCO	Patricia Alvarino
11 de abril de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	39	• Estudiantes del Colegio San Juan de Damasco	Patricia Alvarino
15 de abril de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	49	• Estudiantes del Colegio BIFFI	Patricia Alvarino
29 de abril de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	30	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico COMFENALCO	Patricia Alvarino
30 de mayo de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	41	• Estudiantes Universitarios de la Universidad de la Paz de Barrancabermeja	Benjamin Alvarez
10 de septiembre de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	16	• Estudiantes Universitarios Universidad San Buenaventura	Benjamin Alvarez

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
19 de septiembre de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	100	• Participantes en el Primer Encuentro de Proyectos Ambientales organizado por la EPA	Patricia Alvarino
31 de octubre de 2003	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	14	• Estudiantes Universitarios Instituto Tecnológico COMFENALCO	Gustavo Valverde
15 de dicembre de 2003	Sala de Conferencias COTECMAR – Base Naval ARC "Bolivar"	25	• Personal Administrativo participante de la Primera Jornada Ambiental organizada por COTECMAR	Luis Alfonso Pinzón
18 de febrero de 2004	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	26	• Estudiantes del SENA	Patricia Alvarino
23 de marzo de 2004	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	43	• Estudiantes Colegio Militar ABOLSURE	Patricia Alvarino
24 de marzo de 2004	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	51	• Estudiantes de la Universidad San Buenaventura	Patricia Alvarino

Aguas de Cartagena

DIVULGACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO – ALCANTARILLADO PROYECTO "EMISARIO SUBMARINO"

FECHA	LUGAR	No. PARTICIPANTES	POBLACIÓN PARTICIPANTE	FACILITADOR (ES)
24 de marzo de 2004	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	46	• Institución Educativa Olga González Arraut	Patricia Alvarino
27de abril de 2004	Sala de Capacitación ETAP "Bosque" – Aguas de Cartagena S.A. E.S.P.	40	• Institución Educativa Alberto Fernández Bustamante	Patricia Alvarino
Total Participantes		3094		

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 12
Carta del Ministerio del Interior relativa a la Existencia de Comunidades no Indígenas en la Zona de Impacto del Proyecto

F

Dependencia:

Al contestar cite este No.. 4 0 8 0

1 1 OCT. 1998

Santa Fe de Bogotá D.C.,
D.G.A.I. No

Doctor
Guillermo Zambrano Torres
Director Departamento Jurídico
Aguas de Cartagena
Avenida del Arsenal
Carrera 10 No. 34-02 Getsemani
Cartagena

Referencia: Proyecto de estudio de factibilidad para el tratamiento de aguas residuales de Cartagena de Indias y para la Disposición final del efluente al mar adyacente a través de un Emisario Submarino

Apreciado Doctor:

Atendiendo la solicitud formulada por usted, en la cual requiere certificación de la existencia o no de Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto de la referencia, con base en nuestros registros, mapas y base de datos de pueblos indígenas, certificamos que en el área donde se pretende desarrollar este no existen pueblos ni parcialidades indígenas, que se puedan ver afectadas por el mismo.

Sin embargo, si al realizarse el respectivo Estudio de Impacto Ambiental ordenado por ese Ministerio para el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental y específicamente en el componente Socio-Cultural se encuentra que en el área del proyecto existe presencia de algún Pueblo Indígena, en este caso se debe dar cumplimiento a la realización del Proceso de Consulta, de que trata los Artículos 330, parágrafo de la Constitución Política, de la Ley 21 de 1991 y 76 de la Ley 99 de 1993.

En este caso, se debe informar a la Dirección General de Asuntos Indígenas de conformidad con la Ley 199 de 1995 y el Decreto 0372 de 1996, en virtud a que esta Dirección es la entidad encargada de coordinar el desarrollo de los procesos de consulta previa que se realicen.

Atentamente,

Director General de Asuntos Indígenas

BHO

AGUAS DE CARTAGENA
RECIBIDO
26 OCT. 1998
HORA
FIRMA

Menahem Libhaber, WB23107
C:\Menahem1\Cartagena Inspection Panel\Indigenos, Confirmacion que no Existen\Cofirmacion Ausencia Indigenos en Cartagena.doc
May 3, 2004 4:37 PM

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 13
Carta del Ministerio del Interior relativa a la Existencia de Comunidades Negras en la Zona de Impacto del Proyecto

Respondado
El contenido de este Doc. . 132

J. BORRELL
Xc!

LA DIRECCION GENERAL DE COMUNIDADES NEGRAS
Y OTRAS COLECTIVIDADES ETNICAS
DEL MINISTERIO DEL INTERIOR

17.9.99
Hace a C.A (consulta realizó.

CERTIFICA:

Que mediante oficio de fecha 30 de julio de 1999, el doctor LUIS ALBACETE PEREA, Gerente General de Aguas de Cartagena, solicitó información sobre la existencia de Comunidades Negras en la zona de influencia del Proyecto de Tratamiento de Aguas Residuales de Cartagena de Indias a través de un emisario Submarino, dentro del trámite de obtención de la Licencia Ambiental del Proyecto en mención.

Que de acuerdo a la información existente en esta Dirección, SI EXISTE presencia de Comunidades Negras, en la zona de influencia del proyecto, especialmente en la zona Sur Oriental de Cartagena y en los asentamientos de Arroyo de Piedra, Manzanillo del Mar, La Boquilla y Punta Canoa.

Que de acuerdo a reunión efectuada por la Comisión Consultiva de Comunidades Negras de la Costa Atlántica por Cartagena, se designó a los Consultivos DIONISIO MIRANDA, URIEL SALGADO y FRANCISCO HERNANDEZ, para que sean representantes válidos de esa consultiva.

La presente se expide a solicitud del interesado y en cumplimiento al artículo 3° del Decreto 1320 de 1998.

Santafé de Bogotá, D.C., 15 de Septiembre de 1999

GABINO HERNANDEZ PALOMINO
Director General de Comunidades Negras
y Otras Colectividades Étnicas

/molina

COLOMBIA

PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, ALCANTARILLADO Y ORDENACIÓN AMBIENTAL DE CARTAGENA

Anexo 14
Carta enviada por el Director Ejecutivo de CCH al Banco Mundial
y
Respuesta del Banco

CORPORACION CARTAGENA HONESTA

VEEDURÍA CIUDADANA CONTRA LA CORRUPCION

Cartagena, junio 25 de 1999 JUL 0 1 1999 CH-033.99

Señores
BANCO MUNDIAL
Apartado Aéreo No. 10229
Santafé de Bogotá

BANCO MUNDIAL
Misión Residente en Colombia
JUN. 29 1999
RECIBIDO

Ref.: SOLICITUD DOCUMENTACION PROYECTO

Atentamente acudimos a la oficina del Banco Mundial en Colombia para solicitar, de conformidad con la política sobre información que tiene el mismo, copia de toda la documentación relacionada con el proyecto de acueducto y alcantarillado (incluyendo la construcción de un emisario submarino) que actualmente realiza la ciudad de Cartagena, el cual es parcialmente financiado por el Banco en más de U.S.$ 85 millones.

Los documentos que más nos urge conocer en este momento en relación con el referido proyecto son:

a) STAFF APPRAISAL REPORTS
b) ENVIRONMENTAL DATA SHEETS
c) ENVIRONMENTAL ASSESSMENTS
d) ENVIRONMENTAL ANALYSIS
e) SUMMARIES OF PROJECT EVALUATION REPORTS
f) LOAN AND CREDIT AGREEMENTS

En cuanto a nuestra solicitud de Mayo 31/99 que hicimos llegar al Banco por intermedio del Director del Programa Presidencial

Calle Primera de Badillo No. 38-75 Piso 3 Tel./fax (095)6645896
CARTAGENA, COLOMBIA

de Lucha Contra la Corrupción* (copia anexa), *con el mayor respeto solicitamos nos informe la fecha para la cual podemos esperar respuesta. De requerirse mayor información o sustento para la aprobación de nuestra solicitud, les rogamos contactarnos.

Cordialmente,

WILLIAM J. DAU
Director Ejecutivo

Cc: World Bank Public Information Center

CORPORACION CARTAGENA HONESTA
VEEDURIA CIUDADANA CONTRA LA CORRUPCION

Cartagena, mayo 31 de 1999 CH.017.99

Doctor
BERNARD GILCHRIST
Director Programa Presidencial Contra la Corrupción
Carrera 8 No. 7 - 26
Santafé de Bogotá

Ref.: PETICION DE AYUDA

Cordial Saludo,

Como entidad de veeduría ciudadana, afiliada a la Red de Veedurías Ciudadanas de Cartagena, respetuosamente acudimos a su Despacho para solicitarle interceder ante el (o los) representante (s) del **Banco Mundial** en Colombia, con los siguientes propósitos:

1.- ***ESCUCHAR A LOS VOCEROS DE LA COMUNIDAD RESPECTO DE LAS OBJECIONES PRESENTADAS AL EMPRESTITO A SOLICITAR A DICHA ENTIDAD POR PARTE DE LA ALCALDIA MAYOR DE CARTAGENA.***

Mediante convocatoria abierta a la ciudadanía, el Concejo Distrital de Cartagena en Audiencia Pública celebrada el 26 de mayo del año en curso, invitó a los habitantes de la ciudad a conocer y opinar sobre la viabilidad del empréstito que está solicitando la actual administración local al Banco Mundial por valor de cien

Calle Primera de Badillo No. 38-75 Piso 3 Tel./fax (095)6646696
CARTAGENA, COLOMBIA

millones de dólares ($100.000.000), con el objeto de llevar a cabo el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad.

Fueron registrados para presentar públicamente sus opiniones, veinticinco (25) ciudadanos, sin incluir los gremios, de los cuales finalmente se presentaron diecinueve (19).

Los gremios que enviaron sus voceros a la audiencia fueron la **Cámara de Comercio de Cartagena,** representada por uno de los miembros de la Junta Directiva, Dr. Alfredo Raad Hernández y la **ANDI (Asociación Nacional de Industriales),** quien fue representada por el Dr. Felipe Merlano. Ambos representantes de los gremios solicitaron al Concejo Distrital el aplazamiento de la solicitud del empréstito al Banco Mundial, en virtud de la poca claridad existente en la contratación, método de pago y capacidad de endeudamiento por parte del Distrito.

De los diecinueve (19) miembros de la comunidad que participaron en la Audiencia Pública, dieciocho (18) estuvieron de acuerdo con las peticiones presentadas por los gremios, por las mismas razones aducidas por ellos, y por varias razones más dentro de las cuales cabe destacar:

- En la actualidad no existe en la ciudad de Cartagena, las garantías necesarias para otorgar vía libre a la Administración Distrital, con el fin que comprometa el erario público de la ciudad, toda vez que el Contralor Distrital ha sido removido de su cargo por orden expresa de la Contraloría General de la República en razón de las múltiples y flagrantes irregularidades encontradas en el desarrollo de sus funciones. Por tal motivo, de manera excepcional y temporal (hasta junio 30/99), la Contraloría General de la República asumió el control y la auditoría del gasto público en nuestra ciudad, pero limitado solo a aquellos casos concretos que fueron denunciados por los veedores ciudadanos.

- De las denuncias presentadas ante la Contraloría General de la República, por la misma comunidad que se hizo presente en la Audiencia Pública ante el Concejo Distrital, el 100 % de las mismas tienen fundamento y se ha procedido a abrir las correspondientes investigaciones fiscales, cuyos resultados serán expuestos a la luz pública al finalizar el mes de junio de este año, resultados que pueden eventualmente llevar a la suspensión y cesación en el cargo de algunos de los actuales miembros de la administración local.
- Siendo la administración del actual Alcalde una administración cuestionada y que no ofrece a la comunidad Cartagenera las garantías necesarias para entregar un cheque en blanco cuyos fines pueden ser diversos y que de seguro se encontrarán fuera de todo contexto legal, honesto, limpio y correcto, es imposible por el momento dar carta blanca a dicha administración para endeudar a la ciudad de Cartagena con el mayor de los empréstitos que alguna vez se haya solicitado, y que mantendrá amarradas las arcas distritales por más de veinte (20) años.
- Respecto de la participación de Acuacar (Aguas de Cartagena S.A.) en la financiación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Cartagena, y según la participación accionaria de la empresa extranjera Aguas de Barcelona en la misma, se cuestionó y dejó en claro los vacíos que adolece el contrato entre el Distrito y dicha empresa, en los cuales se beneficia directamente Acuacar, sin hacer mayor inversión en el proyecto, sin riesgo financiero a futuro, y en especial por ser "Juez y Parte" en el desarrollo y ejecución por parte del distrito del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado. En efecto, confluyen en una misma persona jurídica (ACUACAR S.A.) las siguientes en relación con el plurimencionado Plan Maestro, incluyendo las especificaciones y presupuestos de control con los cuales luego se licitan las diversas obras requeridas:
  - **Asesor** del Distrito de Cartagena en todo los temas relacionados con acueducto y alcantarillado.

- **Interventor** de las obras contratadas.
- **Operador** del sistema de acueducto y alcantarillado de Cartagena.

Es tal la concentración de funciones de Acuacar S.A. que, a pesar de haber sido elaborado hace ya varios años el Proyecto del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, solo el día de la Audiencia Pública citada por el Concejo Distrital (mayo 26 de 1999), fue que por primera vez esa empresa suministró información financiera sobre el proyecto. De esto podrán dar también constancia las personas que representaron a la ANDI y la Cámara de Comercio en dicha Audiencia Pública.

- La comunidad en general, y las Veedurías Ciudadanas, no están en contra de la realización del Plan Maestro del Alcantarillado en la ciudad, que reconocen como necesario para el desarrollo de la misma, pero que no presenta aún claridad en muchos aspectos de tipo ambiental (aún no se le ha otorgado la respectiva Licencia Ambiental) y sobre el Alcantarillado de la Zona Turística de Bocagrande, Castillogrande y El Laguito, aún existen objeciones respecto de la forma de financiación exclusivamente por parte de la comunidad e inclusive respecto de la Licencia de Construcción del mismo. Esto en adición a los cuestionamientos generales planteados sobre la administración local.
- A pesar de la objeción de la comunidad en general para el otorgamiento de la autorización del Concejo Distrital a la Alcaldía Mayor de Cartagena para realizar bajo las actuales condiciones el empréstito de los U.S. $100 M, en sesión extraordinaria esta entidad el día 27 de mayo/99, otorgó vía libre a la administración local para realizar la negociación.

2.- *INCLUIR A CARTAGENA EN EL PROGRAMA ANTICORRUPCION QUE A NIVEL MUNICIPAL TIENE*

ESTABLECIDO EL BANCO MUNDIAL A TRAVES DEL "ECONOMIC DEVELOPMENT INSTITUTE". ANEXAMOS COPIA DE INFORMACION SOBRE ESTE PROGRAMA Y NOMBRES DE LAS PERSONAS CON LAS CUALES REALIZAR CONTACTO EN DICHA ENTIDAD.

Queremos aprovechar esta oportunidad, para agradecerle las sentidas palabras con las cuales respondió nuestra invitación a la primera reunión pública que realizó la Corporación CARTAGENA HONESTA el día 18 de mayo de 1999. En esa ocasión sesenta (60) ciudadanos de buena voluntad manifestaron por escrito estar dispuestos a colaboramos en programas anticorrupción. Con posterioridad numerosas otras personas han venido ofreciendo su colaboración en nuestros programas, incluyendo una agremiación de más de treinta (30) ingenieros.

Agradecemos anticipadamente su vital intermediación ante el Representante del Banco Mundial, con miras a lograr un proceso claro y correcto que beneficie a la comunidad de la ciudad de Cartagena.

Cordialmente,

WILLIAM J. DAU
C.C. No. 9.079.552 Cartagena
Director Ejecutivo

c.c.: Dr. Enrique Román - Cámara de Comercio Cartagena
Dr. Felipe Merlano - ANDI
Red de Veedurías Ciudadanas Cartagena

The World Bank
INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT
INTERNATIONAL DEVELOPMENT ASSOCIATION

1818 H Street N.W.
Washington, D.C. 20433
U.S.A.

(202) 477-1234
Cable Address: INTBAFRAD
Cable Address: INDEVAS

Julio 6, 1999

JUL 14 1999
SCANNED

Dr. William J. Dau
Director Ejecutivo
Corporación Cartagena Honesta
Calle Primera de Badillo No. 35 – 75
Piso 3
Cartagena, Colombia

Ref: Su comunicación CH-033.99

Apreciado Dr. Dau:

Hemos recibido su comunicación CH-033.99 en donde se solicita al Banco copia sobre la documentación relacionada con el proyecto de acueducto, alcantarillado manejo ambiental de Cartagena. Con relación a cada uno de los documentos solicitados me permito comentarle lo siguiente:

a. Staff Appraisal Report (SAR). El documento Project Evaluation Report (PAD), que reemplaza el SAR está en preparación. Una vez se cuente con una versión definitiva aprobada, gustosamente le estaremos enviando copia.
b. Environmental Data Sheet. Este documento se adjunta con la presente comunicación.
c. Evaluación Ambiental. El estudio de Impacto Ambiental del Proyecto se encuentra en CARDIQUE y en la página WEB de ACUACAR. Por cualquiera de estas dos fuentes es posible obtener este documento. Este estudio presenta la información solicitada en el Environmental Assesment y en el Enviromental Analysis. Por favor no dude en comunicarnos si tiene algún problema para acceder a este documento.
d. Summaries of Project Evaluation Reports. Estos resúmenes se encuentran en el PAD que le enviaremos al terminar su preparación.
e. Loan Agreement. Este documento no está todavía listo. Este lo podremos enviar solo después de la fecha de efectividad del proyecto, la cual se espera alcanzar en los próximos meses.

Con relación a la carta que la Corporación envió al Dr. Bernard Gilchrist, Director del Programa Presidencial contra la Corrupción, me permito informarle que el Dr. Gilchrist está buscando concertar una reunión con la Misión Residente del Banco en Bogotá en los próximos días.

Cordialmente,

Jairo Arboleda
Representante Residente (E)

RCA 248423. WUI 64145 FAX (202) 477-6391

C.C.: Libhaber (LCSFP), Quintero (LCSES), Cuéllar (LCCCO)

Environmental Data Sheet **Colombia – Cartagena Water Supply, Sewerage and Environmental Management Project**	
COUNTRY: Colombia	PROJECT ID: CO-PE-44140
PROJECT: CARTAGENA WATER SUPPLY, SEWERAGE AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROJECT	
APPRAISAL DATE: May 1999	IBRD AMOUNT ($m): US$100 million
BOARD DATE: June 1999	
MANAGING DIVISION: LCSFP	SECTOR: Water and Sewerage
LENDING INSTRUMENTS: Sector Investment Loan	STATUS: Lending
DATE (est.) FOR RECEIPT Of EA BY BANK (Category A Projects):	Was Received on March 1999
EA CATEGORY: A	DATE ASSIGNED: 10/09/95
DATE DATA SHEET PREPARED/UPDATED: 04/12/99	

MAJOR PROJECT COMPONENTS

The proposed project would include the following components:

Component A – Expansion of the water supply system: This component includes the following subprojects: (i) expansion and improvement of the water production system; (ii) increase of the water coverage in the city; (iii) replacement of primary distribution mains; (iv) mitigation of environmental impact of water treatment sludge; (v) remote control systems; and (vi) Unaccounted For Water (UFW) reduction plan.

Component B - Expansion of sewerage system in the Cienaga Basin: This component includes the following subprojects: (i) enhancement of conveyance capacity of existing sewage collectors in the southwest, southeast, and central parts of the city that currently drain to the Cienaga; (ii) expansion of secondary sewerage network in the southwest, southeast, and central parts of the city, as well as the Boquilla area, that currently drain to the Cienaga; (iii) construction of new pressure lines and pumping stations; and (v) construction of new gravity collectors in residential areas.

Component C - Construction of the main wastewater conveyance system: This component includes the following subprojects: (i) upgrading of the Paraiso pumping station; (ii) construction of the pipeline from Paraiso pumping station to the treatment plant site; and (iii) construction of the effluent pipeline from the treatment plant to the submarine outfall at the Caribbean shoreline. The conveyance system would consist of a 72" reinforced concrete cylindrical pressure pipe (RCCP) with a total length of 20.85 km.

Component D - Construction of the Wastewater Treatment Installations: The Preliminary treatment Installations will remove floatable materials, grease, oil, sand, and grit. Treatment facilities will include six rotary screens (1.5 mm clearance) followed by two vortex-type grit chambers. The rotary screens will remove rags, floatable material, and large solids. The expected volume of screenings generated by the rotary screens is about 8.5 m^3/d. In addition. The vortex-type grit chambers will remove about 5.1 m^3/d of sand and grit.

Component E - Construction of Submarine Outfall: This component consists of construction of the submarine outfall for the safe discharge of the pre-treated effluent to the Caribbean sea near Punta Canoa. The main conveyance system will connect the treatment plant with the submarine outfall. The outfall would be constructed using a 72" reinforced concrete pipe. Total outfall length would be 2,850 m and the discharge point (diffuser area) will be submerged at a depth of 20 m. The diffuser will have a length of 540 m, with a riser spacing of 20 m, i.e., a total of 27 risers. Each riser will be made of a 12" diameter pipe, 2 m long. The upper end of each riser pipe will be sealed by a welded plate, and it will have 2 openings close to the plate, each of diameter 8", i.e., the total number of discharge ports will be 54. In the surf zone between the shoreline and the 3 m-depth contour, outfall pipes will probably be laid using a trestle built over the water. At greater depths, a barge-mounted crane would probably be used for construction.

Component F - Industrial Wastewater Discharge Control: This part of the project would address issues related to industrial wastes discharged to the municipal sewerage network. It is not aimed to provide investments for treatment installation but rather to assist in establishing the regulatory framework and provide technical assistance related to pretreatment of industrial wastes. It would support the following activities: (i) carrying out a survey to identify key sources of industrial pollution in the city of Cartagena , i.e., establishing a baseline inventory and data base for industrial pollution within the city areas served by the sewerage networks (based on preliminary assessments, most of these are expected to be small industrial and commercial establishments, such as restaurants and car shops, since larger industry is located in Mamonal, outside the city's sewerage networks limits); (ii) establishing a system for regulating the discharge of industrial wastes, either to the sewerage system or to receiving bodies; (iii) establishing a system for auditing the status of industrial wastes discharge; (iv) defining strategies for control of small and dispersed sources of industrial pollution discharging to the sewerage networks (gasoline stations and mechanical repair shops); and (v) providing technical assistance in selection and design of pretreatment processes.

MAJOR ENVIRONMENTAL ISSUES:

The proposed project is expected to have significant beneficial environmental and health impacts as it will extend and improve the sewage collection network and will provide a safe wastewater treatment and disposal method that is protective of the environment. However, water quality and ecological impacts in treated wastewater disposal areas are the main environmental issues. Therefore, an extensive environmental assessment process was carried out, based on a two-phase approach: (i) a feasibility study analyzed collection, treatment, and disposal options of the wastewater of Cartagena and those were compared on their technical, economic and environmental merits; (ii) once a project scheme was selected, a more detailed environmental assessment designed a comprehensive environmental management plan (EMP). A Bank-appointed panel of five international experts, with broad experience in wastewater management, design and construction of ocean outfalls, water quality and oceanographic modeling, environmental impact assessment and private sector participation provided advice, reviewed technical reports, and participated in public consultation meetings in Cartagena and in a two-day workshop at Bank headquarters in Washington. Perhaps the most important methodological characteristic of the EA was the introduction (for the first time in Colombia) of cumulative impact analysis. Impacts on wetland and marine ecosystems, water quality, fisheries, communities and cultural heritage were evaluated and adequate mitigation and compensation measures were identified. The selected outfall site ensures minimum environmental risks All the above mentioned reports have been made available in the Public Information Center of the World Bank in Washington.

No involuntary resettlement is expected to take place as a result of the construction of any component of the facilities to be financed by the project, as indicated by the feasibility analysis and the environmental analysis of alternatives. The EA has provided additional field evidence that no involuntary resettlement will take place.

Other project components, not related to wastewater treatment and disposal, include the construction of water and sewerage networks, expansion of water storage and treatment systems, pumping stations, and water intakes. All sites were screened for potential sensitive impacts such as affectation of wetlands and other ecosystems, resettlement and nuisances for communities. No sensitive issues were identified. An Environmental Data Sheet for each proposed infrastructure site was prepared and was submitted to the Bank. The water supply component for the northern area will take water from an existing small, private reservoir. Complementary measures for the protection of water quality in this reservoir were identified and included in project costs (reforestation in micro-watershed, land use restrictions to be included in land use plan). Finally, an environmental manual with specifications for the construction of water and sewerage networks and other water and sanitation infrastructure will be prepared and included in bidding documents.

JUSTIFICATION/RATIONALE FOR ENVIRONMENTAL CATEGORY:

Although the proposed project is expected to have significant beneficial environmental and health impacts, the construction of sewage collection networks and treatment and other ancillary facilities, as well as disposal of treated wastewater through a marine outfall has the potential to cause, if not properly mitigated, negative environmental impacts. For this reason, the project has been classified as EA Category A. A full EA was commissioned under terms of reference agreed with the Bank. Formal Bank review of the final reports was carried out before appraisal and they were found to conform fully to Bank policy guidelines regarding environmental and social issues.

PROPOSED ACTIONS:

The EA report recommends the implementation of an Environmental Management Plan (EMP). The EMP proposes a number of measures to mitigate environmental impacts during the construction and implementation phases and establishes an organizational structure, set of procedures and a budget to implement activities under the EMP. The EMP has also identified a set of priority environmental activities that will enhance environmental conditions in Cartagena and will assure achievement of the project's environmental objectives. The EMP is divided in two parts: (i) management of construction activities; and (ii) environmental enhancement. The goal of these activities is to: (i) improve urban environmental quality; (ii) improve natural resources management, particularly in highly sensitive areas such as the wetlands of the Cienaga; (iii) develop environmental education and public awareness programs for wastewater management and conservation of urban natural ecosystems. A consulting firm will be hired to implement the activities detailed in the EMP related to the construction phase. This phase will also include the implementation of an environmental baseline program to monitor oceanographic, biological and ecological indicators. After construction, this program will be converted to a long-term monitoring program.

The environmental and social component of the project would also include activities designed to improve the overall environmental quality of the city and the area to the city's North and ensure attainment of overall environmental objectives. The most important activities to be implemented include: (I) restoration, conservation and management of the Cienaga de la Virgen wetland ecosystems, to ensure its long-term sustainability. The project will finance legal and technical feasibility studies to create a legally protected area, management plans, environmental education programs in surrounding communities, and awareness programs regarding solid waste disposal in water bodies, mangrove deforestation, and over-fishing.; (ii) activities aimed at assisting in establishing the regulatory framework and providing technical assistance related to pretreatment of industrial and non-domestic wastes for the purpose of controlling existing and future toxic discharges into the sewage system and thereby in the outfall discharge. The project would finance an industrial pollution survey in the sewerage network, establishment of a database on industrial pollution to be updated by both ACUACAR (the water company of Cartagena) and CARDIQUE (the regional environmental authority), the preparation of regulations for industrial and non-domestic sewerage connections, and the definition and dissemination of pollution control and clean technologies for most significant sectors; and (iii) implementation of an institutional strengthening program, to ensure institutional capacity to implement EMP. The project would finance training workshops, study tours and specialization courses for DAMARENA (the environmental department of the District of Cartagena) and CARDIQUE in topics such as wetland management, pollution control, water quality monitoring and environmental audits.

Final engineering designs would include the preparation of detailed measures to deal with contingency plans (power black outs), additional site-specific environmental guidelines for construction, special construction practices for river and drainage crossing and ocean approach, demarcation of mix zone, undersea construction process and right of way restoration and management. These measures will be included in the bidding documents used in the project.

REPORTING SCHEDULE:

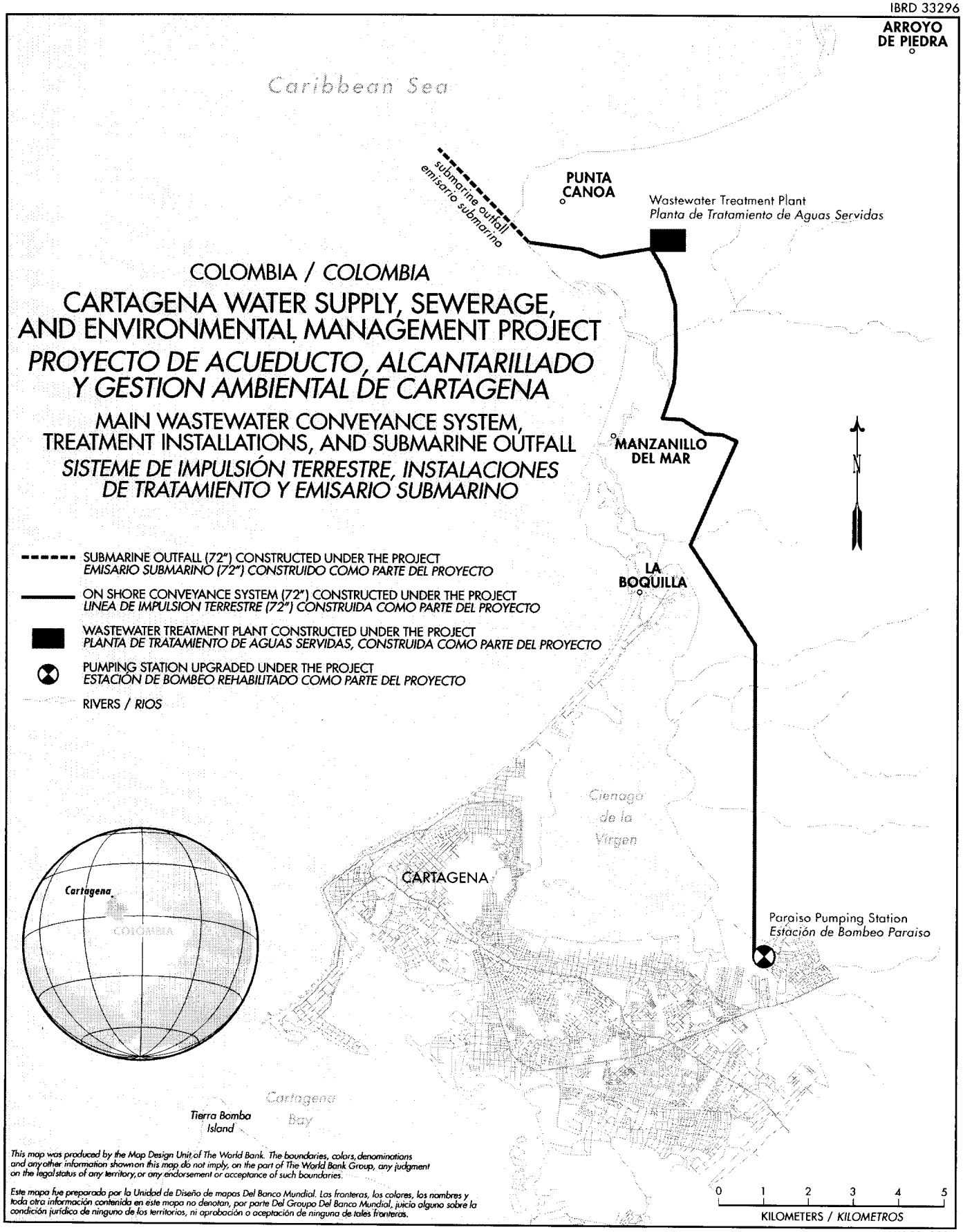
Category A environmental assessment: A full Environmental Assessment has been carried out and submitted to the Bank in March 1999.

REMARKS:

The borrower has given permission to release the EA. A social assessment was conducted with broad community participation activities.

Signature and Date: _____ Danny Leipziger Director, LCSFP	Signature and Date: _____ John Redwood Director, LCSES
Initials and Date: _____ Menahem Libhaber Task Manager	Initials and Date: _____ Walter Vergara EA Review Coordinator

IBRD 33296



MAY 20, 2004

IBRD 33297

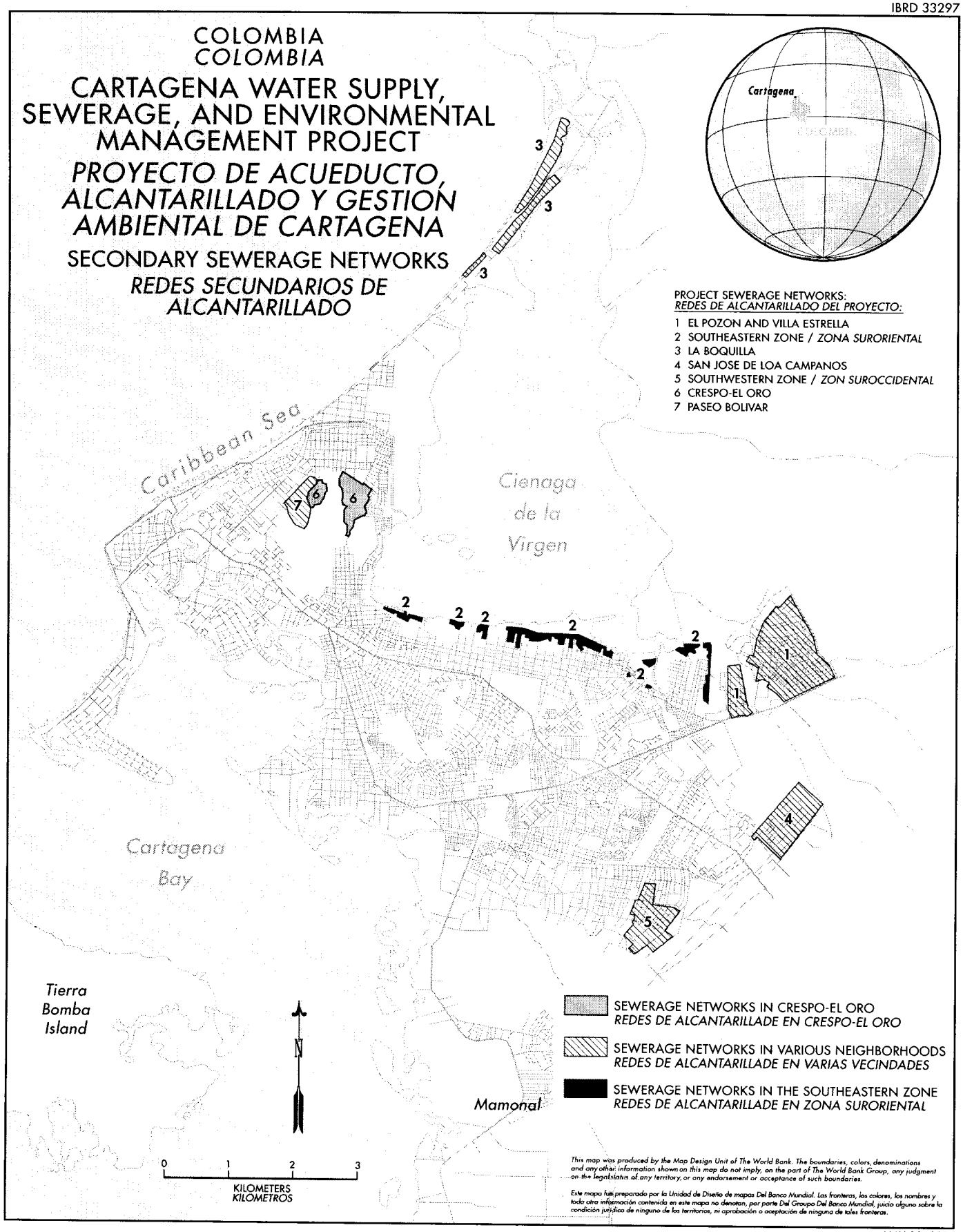
COLOMBIA
COLOMBIA

CARTAGENA WATER SUPPLY, SEWERAGE, AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROJECT

PROYECTO DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y GESTION AMBIENTAL DE CARTAGENA

SECONDARY SEWERAGE NETWORKS

REDES SECUNDARIOS DE ALCANTARILLADO



This map was produced by the Map Design Unit of The World Bank. The boundaries, colors, denominations and any other information shown on this map do not imply, on the part of The World Bank Group, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

Este mapa fue preparado por la Unidad de Diseño de mapas Del Banco Mundial. Las fronteras, los colores, los nombres y toda otra información contenida en este mapa no denotan, por parte Del Grupo Del Banco Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de ninguna de tales fronteras.

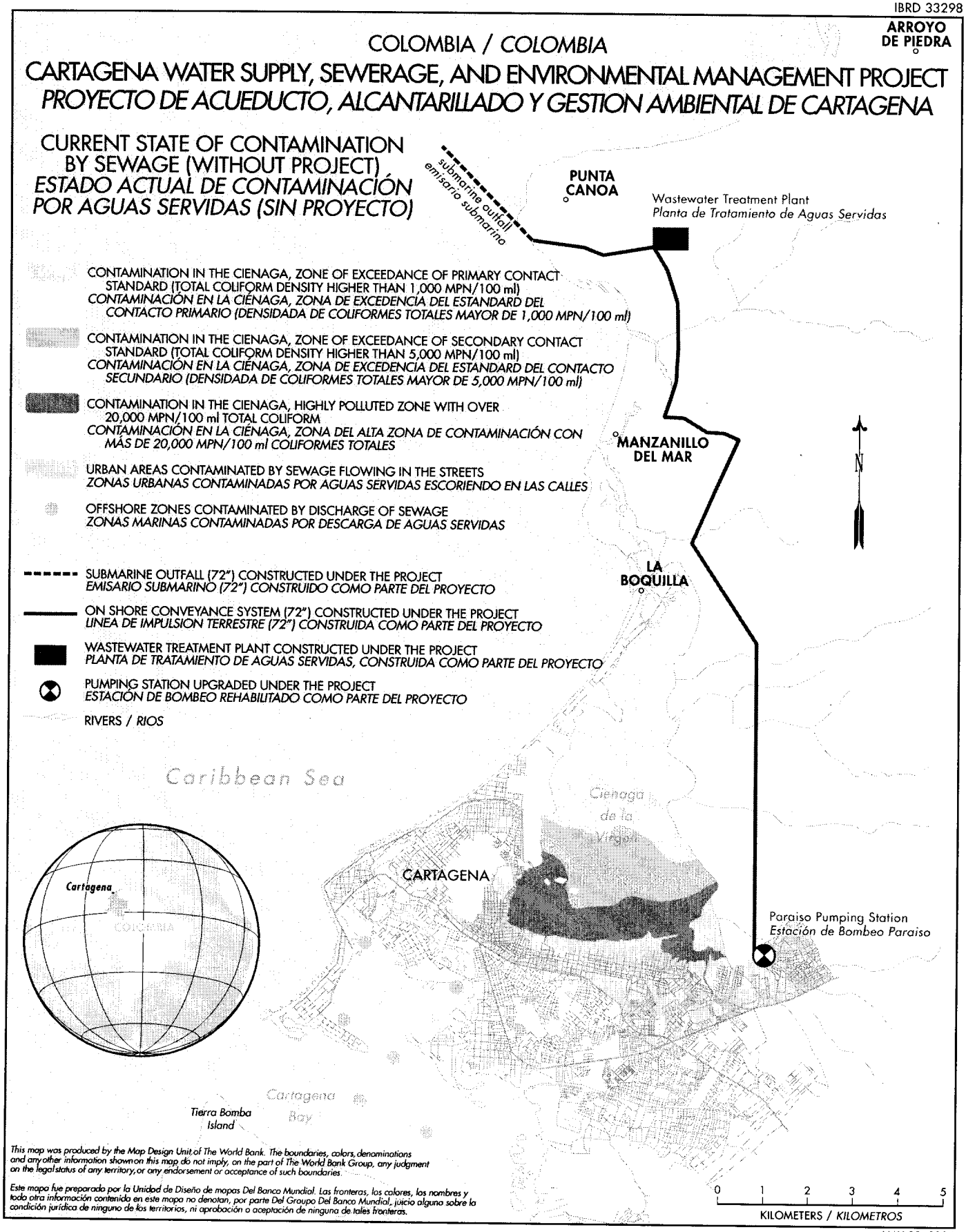
MAY 20, 2004

IBRD 33298

COLOMBIA / *COLOMBIA*

CARTAGENA WATER SUPPLY, SEWERAGE, AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROJECT
PROYECTO DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y GESTION AMBIENTAL DE CARTAGENA

CURRENT STATE OF CONTAMINATION BY SEWAGE (WITHOUT PROJECT)
ESTADO ACTUAL DE CONTAMINACIÓN POR AGUAS SERVIDAS (SIN PROYECTO)



This map was produced by the Map Design Unit of The World Bank. The boundaries, colors, denominations and any other information shown on this map do not imply, on the part of The World Bank Group, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

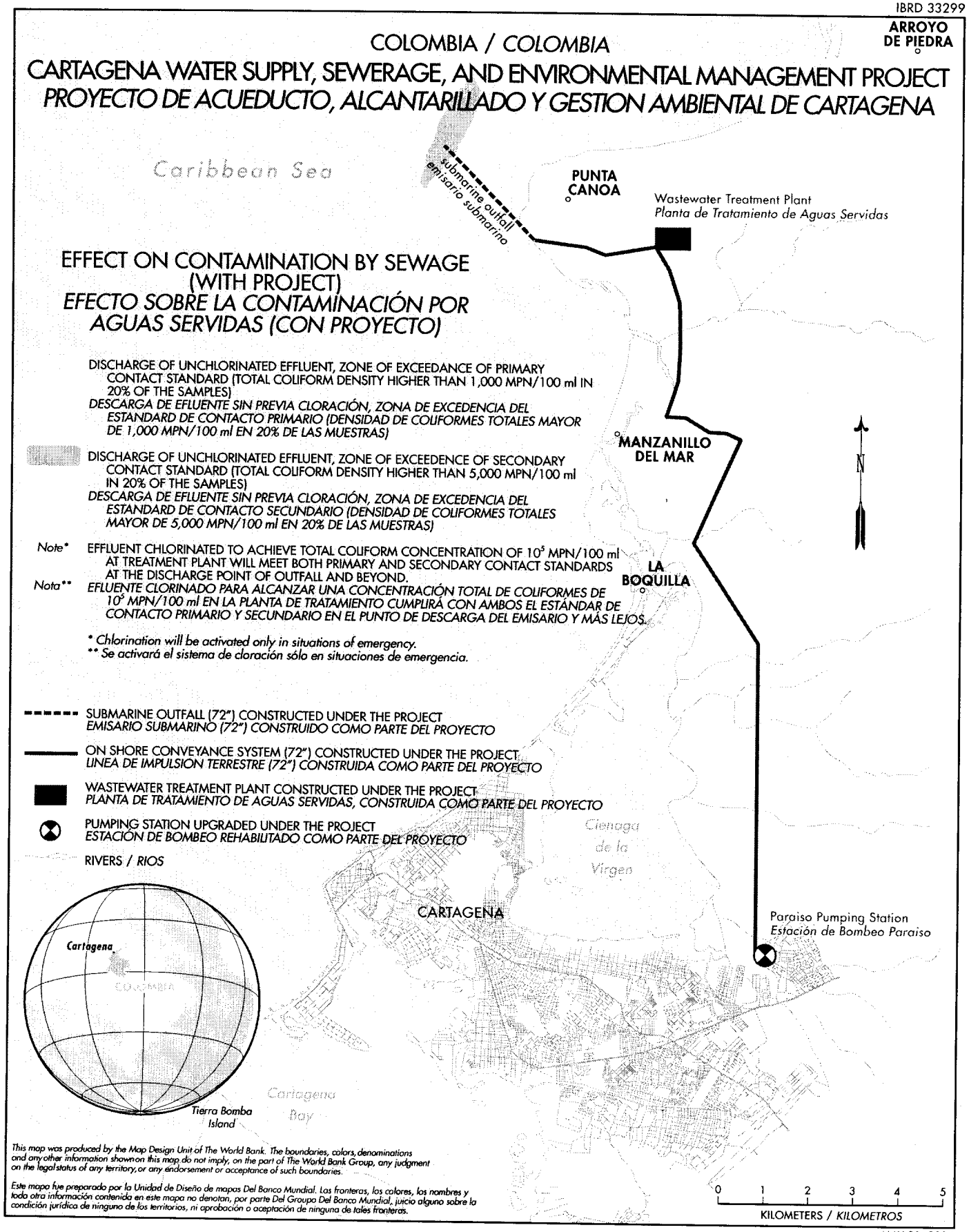
Este mapa fue preparado por la Unidad de Diseño de mapas Del Banco Mundial. Las fronteras, los colores, los nombres y toda otra información contenida en este mapa no denotan, por parte Del Grupo Del Banco Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de ninguna de tales fronteras.

MAY 20, 2004

IBRD 33299

COLOMBIA / *COLOMBIA*

CARTAGENA WATER SUPPLY, SEWERAGE, AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROJECT
PROYECTO DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y GESTION AMBIENTAL DE CARTAGENA



EFFECT ON CONTAMINATION BY SEWAGE (WITH PROJECT)
EFECTO SOBRE LA CONTAMINACIÓN POR AGUAS SERVIDAS (CON PROYECTO)

DISCHARGE OF UNCHLORINATED EFFLUENT, ZONE OF EXCEEDANCE OF PRIMARY CONTACT STANDARD (TOTAL COLIFORM DENSITY HIGHER THAN 1,000 MPN/100 ml IN 20% OF THE SAMPLES)
DESCARGA DE EFLUENTE SIN PREVIA CLORACIÓN, ZONA DE EXCEDENCIA DEL ESTANDARD DE CONTACTO PRIMARIO (DENSIDAD DE COLIFORMES TOTALES MAYOR DE 1,000 MPN/100 ml EN 20% DE LAS MUESTRAS)

DISCHARGE OF UNCHLORINATED EFFLUENT, ZONE OF EXCEEDENCE OF SECONDARY CONTACT STANDARD (TOTAL COLIFORM DENSITY HIGHER THAN 5,000 MPN/100 ml IN 20% OF THE SAMPLES)
DESCARGA DE EFLUENTE SIN PREVIA CLORACIÓN, ZONA DE EXCEDENCIA DEL ESTANDARD DE CONTACTO SECUNDARIO (DENSIDAD DE COLIFORMES TOTALES MAYOR DE 5,000 MPN/100 ml EN 20% DE LAS MUESTRAS)

*Note** EFFLUENT CHLORINATED TO ACHIEVE TOTAL COLIFORM CONCENTRATION OF 10^5 MPN/100 ml AT TREATMENT PLANT WILL MEET BOTH PRIMARY AND SECONDARY CONTACT STANDARDS AT THE DISCHARGE POINT OF OUTFALL AND BEYOND.
*Nota*** *EFLUENTE CLORINADO PARA ALCANZAR UNA CONCENTRACIÓN TOTAL DE COLIFORMES DE 10^5 MPN/100 ml EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO CUMPLIRÁ CON AMBOS EL ESTÁNDAR DE CONTACTO PRIMARIO Y SECUNDARIO EN EL PUNTO DE DESCARGA DEL EMISARIO Y MÁS LEJOS.*

** Chlorination will be activated only in situations of emergency.*
*** Se activará el sistema de cloración sólo en situaciones de emergencia.*

SUBMARINE OUTFALL (72") CONSTRUCTED UNDER THE PROJECT
EMISARIO SUBMARINO (72") CONSTRUIDO COMO PARTE DEL PROYECTO

ON SHORE CONVEYANCE SYSTEM (72") CONSTRUCTED UNDER THE PROJECT
LINEA DE IMPULSION TERRESTRE (72") CONSTRUIDA COMO PARTE DEL PROYECTO

WASTEWATER TREATMENT PLANT CONSTRUCTED UNDER THE PROJECT
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, CONSTRUIDA COMO PARTE DEL PROYECTO

PUMPING STATION UPGRADED UNDER THE PROJECT
ESTACIÓN DE BOMBEO REHABILITADO COMO PARTE DEL PROYECTO

RIVERS / *RIOS*

This map was produced by the Map Design Unit of The World Bank. The boundaries, colors, denominations and any other information shown on this map do not imply, on the part of The World Bank Group, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

Este mapa fue preparado por la Unidad de Diseño de mapas Del Banco Mundial. Las fronteras, los colores, los nombres y todo otra información contenida en este mapa no denotan, por parte Del Grupo Del Banco Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de ninguna de tales fronteras.

MAY 21, 2004