

PROGRAMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL DEL LAGO Y LA CIUDAD DE MANAGUA

ETAPA I

(NI-0027)

RESUMEN EJECUTIVO

PRESTATARIO Y GARANTE:	República de Nicaragua	
ORGANISMOS EJECUTORES:	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantari- llados (INAA), como Organismo Ejecutor, con la parti- cipación de los coejecutores, Ministerio de Salud (MINSa) e Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). La Comisión de la Cuenca del Lago Managua operará como foro de coordinación interinstitucional, discusión y solución de problemas.	
MONTO Y FUENTE:	BID:	US\$15.000.000
	Cofinanciamiento paralelo:	
	Rep. Fed. de Alemania	US\$25.000.000
	Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF)	US\$ 5.000.000
	Aporte nacional:	<u>US\$ 2.000.000</u>
	Total:	US\$47.000.000
PLAZOS Y CONDICIONES FINANCIERAS DEL FINANCIAMIENTO DEL BANCO:	Plazo de amortización:	40 años
	Período de desembolso:	4 años
	Tipo de interés:	1% durante el período de gracia (10 años); 2% después
	Inspección y vigilancia:	1%
	Comisión de crédito:	0.5% de la porción no desembolsada
COFINANCIAMIENTO:	Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF):	
	Plazo de amortización:	40 años
	Período de desembolso:	4 años
	Tipo de interés:	Sin interés
	Inspección y vigilancia:	0,75%
	Comisión de crédito:	0,50%
OBJETIVOS:	El objetivo del programa es contribuir al mejora- miento de las condiciones ambientales y de calidad de vida de los habitantes de Managua. El programa es un esfuerzo de largo plazo, a ser desarrollado en etapas. Los objetivos específicos de esta primera etapa, son: (i) el saneamiento de la franja de la ribera del Lago frente a la ciudad, que en la actua- lidad constituye un foco de infección de enfermedades	

contagiosas transmitidas por el medio hídrico y por vectores y afecta a toda la población, pero principalmente a los habitantes de la zona de la ribera; (ii) la rehabilitación y modernización de los servicios de alcantarillado sanitario de la ciudad, con lo que se obtendrá la reducción sustancial de las descargas de aguas negras municipales, que en la actualidad se vierten al Lago directamente, mediante su colección, intercepción y tratamiento, a fin de mejorar las condiciones ambientales y sanitarias y recuperar los atributos estéticos y recreativos del Lago; (iii) la educación y participación comunitaria en acciones de control de enfermedades y vectores; y (iv) desarrollo y ejecución de un plan de monitoreo de los indicadores de salubridad y sanidad ambiental del lago y de la zona ribereña.

**DESCRIPCIÓN:**

Para el logro de los objetivos del programa se requiere la ejecución de diversas acciones que aportan en forma conjunta hacia el logro del objetivo general. Para ello se financiarán los tres componentes siguientes:

1. La rehabilitación y modernización del sistema de alcantarillado sanitario de Managua:

Financiará inversiones prioritarias para la ejecución de la primera etapa del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Managua. Con ello se evitará el flujo superficial de aguas servidas, la formación de depósitos de aguas negras en las riberas y las consecuencias negativas en la salud de los habitantes; se viabilizará la expansión de las conexiones domiciliarias; con el tratamiento se evitarán las descargas de aguas crudas al Lago, con lo que mejorará la calidad del agua en la bahía frente a la ciudad y posibilitará el uso recreacional. El componente comprende: (i) obras de recolección, lo que incluye tanto la rehabilitación como la construcción de colectores; (ii) obras de intercepción, que incluye tuberías y estaciones de bombeo de baja carga para la conducción de los efluentes hasta los sitios de tratamiento; y (iii) obras de tratamiento que consisten en 67 has de lagunas facultativas para el tratamiento biológico de los efluentes y las obras accesorias.

Este componente tiene un costo directo de inversión de US\$35.6 millones, (sin incluir costos financieros ni escalamiento e imprevistos). Hasta US\$21,5 millones de este monto provendría de un cofinanciamiento paralelo de la

República Federal de Alemania, para las obras de tratamiento.

2. Saneamiento ambiental de las riberas del Lago frente a Managua, con costo de US\$2,8 millones. Las inversiones consideradas en este componente se enfocan a la consecución del objetivo de reducir la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, especialmente de malaria. Las acciones diseñadas forman parte de una estrategia de control integral que incluye: eliminación de criaderos de mosquitos Anopheles, mediante el drenaje y limpieza de pantanos, nivelación de áreas bajas, construcción de obras para la descarga de las aguas pluviales en el lago; control biológico de larvas de mosquitos y un programa de educación y participación comunitaria.
3. Plan de Monitoreo y Evaluación Ambiental del Programa (US\$0,85 millones). Tiene por propósito definir y evaluar los parámetros que afectan la sanidad ambiental del Lago Managua, especialmente los procesos causantes de la eutrofización; constituye una herramienta de planificación de las acciones de manejo en el corto y mediano plazo. Comprende un plan de monitoreo y evaluación periódica de parámetros biológicos, físicos y químicos que actúan en la cuenca y en el Lago; la formulación y validación de modelos matemáticos predictivos, para coliformes fecales, eutrofización, metales pesados y sólidos; la ejecución de evaluaciones epidemiológicas y entomológicas anuales.

**CLASIFICACIÓN  
AMBIENTAL:**

El Comité de Medio Ambiente en la reunión del 14 de julio de 1994 clasificó esta operación en la Categoría III. El Resumen Ambiental fue aprobado el 13 de Febrero de 1996.

**CRITERIOS  
ORIENTADOS A LA  
REDUCCIÓN DE LA  
POBREZA**

El programa beneficia en forma directa o indirecta a toda la población de Managua (estimada en 880.000 habitantes en 1995); su impacto directo, sin embargo, se centra en los 120.000 residentes en la franja de la costa frente al Lago. Esta población presenta el nivel más alto de carencias y necesidades básicas insatisfechas; vive en condiciones insalubres en forma permanente y tiene un alto porcentaje de familias con ingresos por debajo del promedio de la población urbana. El Banco considera para Nicaragua, que la línea divisoria de pobreza está en 264 córdobas per cápita por mes. El 40% de la población de Managua está por debajo de la línea de pobreza. El 50% de la población de la ribera del Lago está

clasificada como pobre y un 18,4% tiene ingresos per cápita inferiores a 100 córdobas. El programa cumple por lo tanto con los dos criterios señalados en el documento de la Octava Reposición como inversiones relacionadas con la reducción de la pobreza. Por tener objetivos de protección ambiental y saneamiento, el programa se clasifica como social y de protección ambiental.

**BENEFICIOS:**

La ejecución de los tres componentes del programa producirán beneficios que incluyen: i) mejora en las condiciones de salubridad en la zona ribereña y en las aguas del Lago, mediante la reducción de la incidencia de los agentes transmisores de malaria y otras enfermedades como el dengue, cólera, parasitismos y diarrea; dependiendo de la efectividad de las acciones, se espera una reducción de entre el 60% y el 90% de los casos de malaria; ii) mejoramiento de la calidad del agua del Lago, mediante la significativa reducción de las descargas de aguas servidas no tratadas. Los indicadores de calidad alcanzables serán consistentes con las normas para uso recreacional sin contacto, siendo factible, en etapas futuras, alcanzar niveles de calidad más elevados. La ejecución del programa contribuirá además a viabilizar el plan de desarrollo urbano de la región central de Managua, posibilitando la rehabilitación sanitaria del casco urbano y la revitalización económica de la zona del malecón. Asimismo, la habilitación de la red principal del sistema de alcantarillado sanitario, posibilitará la expansión de las conexiones domiciliarias y el aumento del porcentaje de población atendida con este servicio, elemento de saneamiento general esencial para la ciudad de Managua.

**RIESGOS:**

Los riesgos asociados a esta operación se relacionan con: (i) la importancia de dar un apoyo continuado al programa, por parte de las entidades participantes; (ii) de utilizar adecuadamente la información del monitoreo y evaluación para planificar el desarrollo de etapas posteriores más avanzadas de saneamiento y rehabilitación ambiental y (iii) de operar y dar mantenimiento adecuados a las obras de tratamiento. A fin de minimizar la ocurrencia de factores que afecten estos propósitos, se han tomado las siguientes medidas: (i) se ha diseñado una estructura de coordinación simple, aceptada y conocida por las instituciones ejecutoras, la Comisión del Lago Managua, de carácter interinstitucional, que aportará los elementos de coordinación y consulta necesarios para una ejecución y seguimiento adecuados; (ii) se apoya un proceso de reformas estructurales en el sector de agua y

saneamiento que permitirá mayores niveles de eficiencia en la operación de los servicios; (iii) se han tomado provisiones para que la institución ejecutora obtenga ingresos suficientes para garantizar la operación y mantenimiento en forma sostenible; (iv) se ha previsto el entrenamiento del personal técnico del ejecutor para la adecuada operación de los sistemas de tratamiento.

**ESTRATEGIA DEL  
BANCO EN EL PAÍS  
Y EN EL SECTOR:**

El objetivo principal de la estrategia del Banco en Nicaragua se centra en: lograr el crecimiento económico sostenido con equidad; requerimiento esencial para el logro de dicho objetivo es el mantenimiento de la estabilidad económica y consolidar las reformas estructurales. Los cuatro instrumentos principales de dicha estrategia son: (i) aliviar la situación financiera mediante la reducción la deuda externa; (ii) apoyar el desarrollo del sector privado, especialmente en el sector motor de la economía nicaragüense, la agricultura, y la reactivación productiva con base en las exportaciones; (iii) contribuir a la reducción de la pobreza y al desarrollo del capital humano; (iv) promover el manejo sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Con base en esta estrategia, el Banco y las autoridades nacionales han acordado un programa de préstamos que incluye una operación de saneamiento y protección ambiental para beneficio de los habitantes del área metropolitana de Managua.

**CONDICIONES  
CONTRACTUALES  
PREVIAS AL PRIMER  
DESEMBOLSO:**

En adición a las condiciones contractuales estándar para este tipo de operación, se requiere incluir las siguientes condiciones en el contrato de préstamo. Previo al primer desembolso. El Prestatario presentará al Banco evidencia de que:

a. ha suscrito con INAA, un convenio para traspasarle los recursos del financiamiento, las funciones que le correspondan como Organismo Ejecutor del programa (párrafo 3.4), y la obligación de aportar los recursos de contraparte que le corresponde (párrafo 3.17);

b. ha formalizado la designación de MINSA e INETER, como instituciones coejecutoras, a cargo de la ejecución de los componentes específicos, Saneamiento de la Ribera del Lago y Plan de Monitoreo, respectivamente, y que estas instituciones han suscrito acuerdos con INAA para la coordinación interinstitucional del Programa; y (párrafo 3.4);

c. ha obtenido los compromisos necesarios para asegurar los recursos adicionales, ofrecidos por el Gobierno de la República Federal de Alemania y por el Fondo Nórdico de Desarrollo, (NDF) (párrafo 2.8).

**OTRAS CONDICIONES  
CONTRACTUALES  
ESPECIALES:**

a. Dentro de los 6 meses de la vigencia del contrato de préstamo, INAA, en coordinación con la Comisión del Lago Managua, deberá presentar, a satisfacción del Banco, el plan definitivo de reasentamiento de las familias afectadas por la construcción de las obras del programa (párrafo 5.16 (a)); y antes de iniciar la construcción de obras en las que se requiera reasentamiento, INAA deberá someter al Banco evidencia de que el mismo se ha efectuado satisfactoriamente (párrafo 3.24).

b. Antes de convocar a licitación pública para obras, INAA contratará la firma consultora para la supervisión de dichas obras.(párrafo 3.8)

c. Dentro de los 12 meses de la vigencia del contrato de préstamo, INAA contratará los consultores para desarrollar el modelo de calidad de agua del Lago, conforme a términos de referencia acordados con el Banco.(párrafo 2.17). INAA publicará mensualmente, en un diario local de amplia circulación, los indicadores de calidad del agua del Lago.(párrafo 2.11)

d. El INAA, MINSA, INETER y el Banco, en coordinación con la Comisión del Lago, tendrán por lo menos una reunión anual durante la ejecución del programa, antes del 31 de octubre de cada año, para examinar el progreso logrado durante el período anterior y planificar y acordar las actividades para el año siguiente. El progreso logrado se determinará mediante comparación con los indicadores de desempeño acordados. La segunda reunión anual se ampliará a una revisión de medio término (párrafo 3.19).

e. INAA se compromete a tomar las medidas necesarias para que sus actividades le generen recursos suficientes para cubrir sus gastos de operación, efectuar las inversiones necesarias para la reposición de sus activos e instalaciones y para el pago de sus deudas (párrafo 4.29)

f. Entre las medidas necesarias a las cuales se refiere el párrafo (e) anterior, INAA aplicará: (i) antes del 31 de Diciembre de 1997, conforme a las disposiciones del Decreto Tarifario 32-95, la nueva estructura tarifaria contenida en el Estudio Tarifario Nacional de Enero de 1995; (ii) antes del 31 de Diciembre de 1998, las tarifas de costo

marginal de largo plazo, conforme al los estudios de costo marginal de largo plazo a ejecutarse entre 1996 y 1997 (párrafo 4.17).

g. Los niveles de cobranza sobre saldos exigibles por los servicios que presta INAA, se mantendrán en los siguientes porcentajes mínimos: 83% para 1997; 85% para 1998 y 86% para los periodos subsiguientes (párrafo 4.23).

h. A partir de la vigencia del contrato de préstamo y hasta un año después del último desembolso, INAA seguirá el plan de inversiones acordado con el Banco y no asumirá, sin acuerdo del mismo, nuevas obligaciones financieras (párrafo 4.18).

De conformidad con la Parte III, Sección 2 (a) del Reglamento del Directorio Ejecutivo, corresponde que ésta operación se someta a consideración de la Comisión General

## I. MARCO DE REFERENCIA

### A. La recuperación económica y la situación de los sectores de protección ambiental y saneamiento

- 1.1 Además de logros sustanciales en materia de pacificación y fortalecimiento del sistema democrático, las medidas estructurales adoptadas por el gobierno en los últimos seis años, han producido resultados que se evidencian en una incipiente recuperación económica.
- 1.2 La estrategia de transformación de la economía consiste en lograr el crecimiento económico en forma sostenida y equitativa, otorgando al sector privado un papel esencial como motor de las actividades económicas, teniendo al mercado como principal responsable de la asignación de los recursos. Las reformas efectuadas tienen por objetivo fortalecer el carácter del Estado como ente facilitador del desarrollo económico y social, con funciones de protección de los grupos más vulnerables, de establecimiento de marcos regulatorios apropiados, y de provisión de infraestructura básica, tanto productiva, como de servicios.
- 1.3 Dentro de este esquema, el Gobierno, con apoyo del Banco y de otros organismos de cooperación, está adoptando medidas para: i) mejorar la prestación de los servicios básicos en salud, educación y saneamiento; ii) mejorar el desempeño y promover la descentralización de las empresas de servicios públicos, entre las que se incluye la de agua potable y saneamiento; iii) proteger el medio ambiente y mejorar el manejo de los recursos naturales; iv) reducir la pobreza extrema.
- 1.4 El mayor desafío que enfrenta ahora Nicaragua es lograr el crecimiento económico con equidad. La reducción de la pobreza generalizada tiene una alta prioridad para el país; esta situación es causa y efecto de los bajos niveles de salubridad. Los indicadores de salud insatisfactorios reflejan las bajas condiciones ambientales, las que a su vez tienen una alta correlación con el nivel de ingreso; en breve, en Nicaragua los problemas de pobreza y degradación del medio ambiente, están íntimamente relacionados.
- 1.5 Especialmente alta es la incidencia de enfermedades transmisibles por el medio hídrico y por vectores asociados a este medio. Los porcentajes nacionales de cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, de 60 y 20% respectivamente, explican porqué las enfermedades transmisibles asociadas a la deficiencia o ausencia de estos servicios básicos, continúan siendo la causa principal de mortalidad y morbilidad.

### B. Entorno ambiental de la Ciudad de Managua y del Lago

- 1.6 La ciudad de Managua se ubica a orillas del lago del mismo nombre; de aquí la importancia ambiental que tienen el Lago mismo y su



cuenca aportante; en la subcuenca Sur (825 km<sup>2</sup>) en la que se encuentra Managua, habitan alrededor de 1,12 millones de personas, 26% de la población del país; la subcuenca tiene buenas condiciones de recarga de agua subterránea, de la que depende la ciudad para su abastecimiento doméstico e industrial. La ciudad se asienta sobre una planicie de depósitos volcánicos que cubren numerosas fallas tectónicas, algunas de ellas activas; en 1972, el centro urbano fue destruido por un terremoto; la ciudad aún no se recupera de los daños que esto causó a su infraestructura.

- 1.7 La cuenca total del lago tiene 6,700 km<sup>2</sup>, incluyendo 1,016 km<sup>2</sup> correspondientes a la superficie del Lago; es una cuenca cerrada, sin descargas superficiales, excepto durante eventos extraordinarios de precipitación; el canal de desagüe del Lago está además parcialmente obstruido. El agua es salina, y las especies que integran el ecosistema están adaptadas a esta situación; existen varias especies de peces, algunas de valor comercial, que al presente no deben ser consumidos, debido al riesgo a la salud por la contaminación; especialmente altos son los valores de arsénico y mercurio encontrados en la carne de los peces.
- 1.8 El Lago y el área urbana dentro de su zona de influencia están sometidos a la acción de numerosos agentes contaminantes: por su posición en relación a la ciudad, el Lago es el cuerpo receptor de las aguas domésticas residuales de la Ciudad de Managua, de los desechos de las industrias, de las basuras que se depositan en los cauces pluviales y de los sedimentos que transporta el escurrimiento superficial. Debido a la acción de estos factores, el Lago ha perdido el valor estético y recreacional para la ciudad; en la bahía de Miraflores, frente a la ciudad, el agua tiene un alto contenido de coliformes fecales, de materiales flotantes, de aceites y grasas, produce olores desagradables, en breve, la calidad del agua es inadecuada para usos recreacionales y desfavorable para la salud y el desarrollo urbano.
- 1.9 El Lago ha entrado en un proceso de declinación ambiental o eutroficación, propiciado por la interacción de varios factores cuya interacción es compleja y aún no se estudia a fondo; es influenciado, entre otros, por los nutrientes contenidos en los sedimentos arrastrados por las lluvias o aportes no puntuales. A estos se agregan los aportes puntuales de las aguas negras del alcantarillado sanitario de Managua, ricas en compuestos nitrogenados y en detergentes fosfatados, que promueven el crecimiento de algas y deprivan al agua del oxígeno necesario para los procesos vitales del ecosistema lacustrino.

C. El problema sanitario de Managua

- 1.10 La población urbana del municipio de Managua es de 880.000 habitantes, conforme a datos del censo de 1995 y se estima que crecerá a 1.780.000 para el año 2020; la mayor parte de los habitantes están directamente expuestos a problemas de salubridad; condiciones ambientales como falta de saneamiento y socioeconómicas

como pobreza y falta de higiene, crean condiciones favorables a la transmisión de enfermedades de tipo gastrointestinal, respiratorio y las transmitidas por agentes vectores; los extensos habitats acuáticos en el borde Norte de la ciudad, a veces inmediatamente adyacentes a sectores densamente poblados, proveen condiciones favorables a la proliferación de mosquitos transmisores de malaria y otras enfermedades. A pesar de los esfuerzos de control realizados por el Ministerio de Salud, la incidencia de malaria creció en Managua a una tasa promedio anual de 44%, en los últimos cinco años, con alrededor de 20.000 casos en 1995.

- 1.11 En la medida en que los asentamientos urbanos están más próximos al Lago, de hecho en la zona ribereña, los problemas de salubridad aumentan; la calidad de los servicios decrece; aumenta el grado de precarismo en asentamientos marginales, e igualmente, la incidencia de casos de malaria, cólera, dengue y diarrea; alrededor de 120.000 de los habitantes de la ciudad viven en una franja de 2 km de ancho paralela a la ribera del Lago, en la zona de mayor riesgo.
- 1.12 Actualmente se descargan aproximadamente 1.390 litros por segundo, o alrededor de 120 millones de litros por día, de aguas servidas, directamente al lago. El sistema de alcantarillado sanitario es de tipo convencional, funciona por gravedad y cubre el 65% de la ciudad, pero sirve únicamente al 50% de la población; las tuberías del sistema de alcantarillado tienen alrededor de 50 años de servicio, están al final de su vida útil y tienen problemas de obstrucciones causados por sedimentos e infiltración de aguas pluviales; los colectores están parcialmente destruidos, especialmente en los últimos tramos; las aguas negras se acumulan en las depresiones del terreno y finalmente se vierten al lago en 28 sitios; en varias partes los efluentes son desviados y utilizados para regar cultivos hortícolas destinados al mercado de Managua, con el consiguiente riesgo a la salud de los consumidores.

D. Factores que han afectado la solución de la problemática

- 1.13 Diversas circunstancias han concurrido para llegar al presente estado y han impedido que se tomaran medidas para corregir esta situación. En primer lugar, el terremoto de 1972 alteró en forma profunda la estructura urbana de Managua y la prestación de los servicios públicos básicos. Posteriormente, el país adoptó durante diez años, un régimen económico centralizado, con una ineficiente asignación y distribución de recursos; durante este período la calidad y cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado se deterioraron notablemente.
- 1.14 Los disturbios políticos y sociales que caracterizaron la década pasada, produjeron una inmigración masiva de las áreas rurales en conflicto hacia Managua, lo que incrementó dramáticamente la demanda de servicios. Surgieron los denominados "asentamientos espontáneos", producto de tomas ilegales de terrenos baldíos para construcción de viviendas precarias, sin trazo urbanístico y sin servicios o cuando existen, obtenidos por conexiones ilegales.

- 1.15 El gobierno central y el municipal enfrentan ahora la complicada tarea de ordenar, regularizar y sanear técnica y legalmente, estos asentamientos. Un importante paso se ha dado mediante la aprobación, en Octubre de 1995, de la Ley de Estabilización de la Propiedad.

E. Visión de largo plazo de la solución de los problemas ambientales de la Ciudad de Managua y del Lago

- 1.16 La atención de los problemas ambientales y sociales de Managua, es una tarea de carácter interinstitucional e involucra tanto a entidades del gobierno central como al gobierno de la ciudad. En cuanto al manejo y ordenamiento de los recursos de agua y suelo, es necesario considerar a la cuenca hidrográfica como unidad básica de planeamiento; por estas razones, el Gobierno creó en 1991, la Comisión de la Cuenca del Lago Managua, como instancia interinstitucional de planificación y coordinación de las acciones de rehabilitación ambiental.
- 1.17 El análisis de la problemática descrita indicó que las tareas de saneamiento y recuperación ambiental son de largo plazo y requieren tanto de acciones simultáneas como de secuenciales. Se identificaron las siguientes áreas prioritarias de atención: (i) la rehabilitación y modernización de la red de alcantarillado sanitario, incluyendo el tratamiento de los efluentes domésticos e industriales; (ii) el saneamiento de la ribera del Lago, con énfasis en control de enfermedades transmisibles por vectores; (iii) el mejoramiento del manejo de los desechos sólidos; (iv) el estudio de los factores de declinación ambiental del Lago y el monitoreo de indicadores de recuperación; (v) la reducción de la erosión y del transporte de sedimentos.

F. Áreas prioritarias de intervención

- 1.18 En el corto plazo, las primeras cuatro áreas de acción, son las que más directamente afectan la salud y el bienestar de los habitantes y requieren atención inmediata. Con el Programa que se presenta en este documento se pretende resolver los problemas de: i) alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas; ii) el saneamiento de la ribera y iii) modelaje de la calidad de agua y monitoreo de los indicadores de recuperación ambiental.

G. Actividades relacionadas consideradas en otros programas

- 1.19 El manejo de desechos sólidos, como se explica más adelante, ha sido objeto de un estudio por separado, con apoyo del Gobierno de Japón, al igual que el financiamiento de las medidas resultantes.
- 1.20 Los fenómenos de erosión y transporte de sedimentos, fueron analizados como parte de la preparación de la presente operación, como resultado, un componente de manejo agroforestal y de conservación de suelos en áreas críticas de la cuenca Sur, fue incluido en un préstamo de desarrollo forestal del Banco (NI-0025).

En tanto que la rehabilitación del sistema de drenaje primario de la ciudad de Managua, aún cuando fué estudiado como parte de la preparación, no se incluye en esta etapa, por exceder el alcance del financiamiento disponible y no estar dentro de las actividades que requieren acción de inmediato.

- 1.21 El estudio de los efluentes industriales realizado como parte de la de preparación complementó estudios iniciados por el Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MARENA) con asistencia de la Agencia Danesa para el Desarrollo (DANIDA) y resultó en el análisis y caracterización de efluentes de 64 industrias. En Junio de 1995 fueron emitidas las disposiciones para su control, mediante el Decreto 33-95: Disposiciones para el control de la contaminación provenientes de las descargas de aguas residuales, domésticas, industriales y agropecuarias.
- 1.22 Las auditorías efectuadas por MARENA y los estudios efectuados por los consultores concluyeron en que la mayor parte de las industrias podrían cumplir con las disposiciones en un plazo razonable, establecido en el mismo decreto. Seis industrias necesitan asistencia técnica para cumplir las normas de efluentes, asistencia que se considera que podrá proveer MARENA con la asistencia bilateral de DANIDA.
- 1.23 Los estudios efectuados indicaron también que el nivel del Lago debe ser regulado, tanto para construir con seguridad los diques de las lagunas de tratamiento en la ribera, como para evitar que los aumentos de nivel durante períodos extraordinarios de precipitación, inunden las riberas con el consiguiente perjuicio en el saneamiento y salubridad de la costa del Lago. Consecuentemente, se construirá un obra de regulación de nivel en Tipitapa, que habilitará el canal de descarga natural del Lago, actualmente obstruido por la carretera Panamericana. El financiamiento de dicha estructura ha sido incluido a solicitud del Gobierno, en el Programa de Rehabilitación y Mejoramiento Vial (NI-0068), recientemente aprobado por el Banco.

H. Marco regulatorio e institucional del sector de agua potable y saneamiento

- 1.24 Nicaragua ha establecido recientemente las bases de un marco regulatorio de los sectores medio ambiente y saneamiento: en Abril de 1996 fué aprobada la Ley General del Medio Ambiente; está además en preparación, con apoyo de la Agencia Danesa de Desarrollo, (DANIDA), un proyecto de Ley General de Aguas, que será concluido a fines de 1996; está además en consideración por el órgano legislativo, el Proyecto de Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, apoyado por el Banco, que reestructura y moderniza el sector.

1. Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA)

- 1.25 INAA es el organismo autónomo del sector público encargado de planificar la ejecución y operación de los sistemas municipales tanto para el abastecimiento de agua potable como para el alcantarillado sanitario.
- 1.26 Con apoyo del Banco, se encuentra en proceso la reestructuración del sector agua y saneamiento; la Asamblea Nacional estudia el proyecto de Ley de Prestación de Servicios, anteriormente mencionado, que separará las funciones regulatorias de las de prestación del servicio; la ley modificará la estructura del presente INAA, para dar paso a la creación de un ente regulatorio y uno empresarial, este último la Empresa de Nicaraguense de Acueductos y Alcantarillado, (ENACAL); están además en proceso, la reforma de la estructura tarifaria y se adelantan además, medidas que conducirán a la regionalización y eventualmente a la privatización de los servicios.

2. Otras instituciones

- 1.27 Además de INAA participan en el sector: i) el Ministerio de Salud, con responsabilidad por el control de la calidad del agua y de aplicación de medidas de saneamiento y control epidemiológico; ii) el Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MARENA), a quien con apoyo de los gobiernos locales, le compete la protección de los recursos hídricos, especialmente las fuentes de agua y los cuerpos receptores de efluentes y iii) las municipalidades, que con apoyo de INAA, se ocupan de la administración de los acueductos y alcantarillados en el sector rural disperso; y iv) el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), responsable de mantener el inventario de los recursos naturales del país.

I. Operaciones del Banco en el sector

- 1.28 Se encuentra en ejecución el Programa de Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, aprobado a inicios de 1992, préstamos 675/OC y 881/SF. Los recursos del financiamiento se han empleado en reponer y rehabilitar infraestructura, mejorando la calidad de los servicios, especialmente de agua potable, y en fortalecimiento institucional, mediante la capacitación de personal y el mejoramiento del desempeño empresarial. Con fondos del financiamiento se ha apoyado; la ejecución de estudios, como el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Managua, con horizonte de planeación hasta el año 2020 y cuya primera etapa forma parte del programa que se propone; estudios tarifarios; de valoración de activos fijos; de regionalización y de priorización de inversiones.
- 1.29 La operación se aprobó bajo condiciones casi de emergencia. La falta inicial de diseños finales y especificaciones para la ejecución de obras, así como la escasez de personal técnico calificado, causaron demoras en la ejecución. Estos inconvenientes

fueron eventualmente superados con la activa intervención del personal del Banco; actualmente la operación se ejecuta normalmente y se concluirá a fines de 1997. El financiamiento del Banco ha beneficiado a Managua y a 20 ciudades del interior.

- 1.30 El Programa de Reforma de Empresas de Servicios Públicos, 933/SF, apoya la reestructuración del sector de agua potable y alcantarillado, en la forma antes mencionada y se describe en el capítulo IV.

J. Operaciones de otras agencias internacionales en el sector

- 1.31 Las principales actividades complementarias en el sector del programa propuesto, son:

- a. Programa de Mejoramiento del Manejo de Residuos Sólidos. El estudio de factibilidad fué preparado para la Alcaldía de Managua, con la ayuda del Gobierno de Japón por medio del *Japanese International Cooperation Agency* (JICA). Japón, ha indicado su intención de financiar obras esenciales para el mejoramiento del manejo de residuos sólidos, como un nuevo relleno sanitario.
- b. Programa de Agua y Saneamiento, lo prepara el Banco Mundial, en coordinación con el Banco, complementa inversiones y medidas del Programa de Rehabilitación y de la presente operación; tendrá un componente de obras y uno de apoyo institucional. En obras se incluye la provisión de conexiones domiciliarias de agua y alcantarillado en los asentamientos espontáneos de Managua y mejoras en las redes de distribución de agua. En apoyo institucional se incluyen apoyos a la instrumentación de medidas consideradas en el Programa de Reforma de las Empresas de Servicios Públicos del Banco, mediante fortalecimiento de las áreas comercial, financiera y operacional.
- c. Con asistencia técnica de la Ciudad de Amsterdam, la Alcaldía de Managua ha preparado un plan para la rehabilitación y desarrollo urbano del sector central de Managua.

- 1.32 Las anteriores experiencias y apoyos han sido tomados en cuenta en la conceptualización y dimensionamiento del Programa.

K. Estrategia del Banco

- 1.33 El objetivo de la estrategia del Banco en Nicaragua es el logro del crecimiento económico sostenible con equidad. Instrumentos para el logro de dicha estrategia son la provisión de mejores servicios en salud, educación básica, saneamiento, protección ambiental y el manejo sustentable de los recursos naturales; el programa que se propone se corresponde con dicha estrategia.

L. Resultados anticipados del programa

- 1.34 El programa que se presenta en el capítulo siguiente se enfocará en la solución de los aspectos críticos mencionados; se anticipan los siguientes resultados:
- a. Zona de la ribera del Lago frente a la ciudad, saneada, con una reducción sustancial de la incidencia de casos de malaria y otras enfermedades transmitidas por vectores;
  - b. red principal de alcantarillado sanitario rehabilitada y modernizada para mejorar la condición del servicio y acomodar la expansión de conexiones al sistema;
  - c. aguas negras tratadas, para ser descargadas al Lago con un nivel de calidad del efluente que permita el uso recreacional sin contacto y el mejoramiento urbano del sector central de la ciudad;
  - d. sistema de monitoreo y modelación de las condiciones ambientales del Lago.

## II. EL PROGRAMA

### A. Objetivos

- 2.1 El objetivo del Programa es el mejoramiento de las condiciones ambientales y de calidad de vida de los habitantes de Managua. Como se ha descrito en el capítulo anterior, gran parte de la problemática ambiental de la Ciudad de Managua y del Lago, se origina de los problemas de insuficiencia del alcantarillado sanitario y en la falta de tratamiento de las aguas servidas, lo cual genera un estado de contaminación ambiental e insalubridad que afecta a grandes segmentos de la población, sobre todo a los más pobres, asentados en la franja de la ribera.
- 2.2 La importancia de tomar acciones para corregir estas deficiencias y lo que confiere una alta prioridad a esta etapa del Programa es que sin estas obras y acciones de saneamiento no es posible reducir y controlar la alta incidencia de malaria y otras enfermedades que aumentan anualmente en forma alarmante. Al mismo tiempo, estas acciones, en adición a sus beneficios en salubridad, contribuyen a la recuperación ambiental del Lago, lo que beneficia a toda la población, ya que posibilitará los paseos y visitas de tipo recreacional y colaborará a la rehabilitación comercial del sector central de Managua.
- 2.3 El programa que se presenta se enfoca a la solución de los problemas descritos. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos: (i) mejorar las condiciones de salubridad, reduciendo y controlando las fuentes de contaminación doméstica e industrial por efluentes; (ii) mejorar los servicios de alcantarillado sanitario; (iii) recuperar los usos recreacionales del Lago.
- 2.4 Para lograr estos objetivos se propone la ejecución de los siguientes componentes:
  - i) Rehabilitación y modernización de los servicios de alcantarillado sanitario y tratamiento de las aguas servidas;
  - ii) Saneamiento de la ribera del Lago frente a la ciudad;
  - iii) Desarrollo de un plan de modelación de la calidad de agua del Lago y monitoreo de las tendencias e indicadores de sanidad ambiental;
- 2.5 Los componentes considerados representan un enfoque integrado para ayudar a resolver la problemática ambiental que padecen los habitantes de Managua y se enfocan en atender los problemas prioritarios identificados por los involucrados, por medio de encuestas. Los resultados de dichas encuestas son consistentes con la identificación realizada durante la fase de ejecución de los



estudios por los consultores y por las instituciones nicaragüenses.

B. Descripción de los Subprogramas o Componentes

1. Rehabilitación y modernización del sistema de alcantarillado sanitario de Managua y tratamiento de aguas servidas. (US\$ 35.6 millones).

- 2.6 Este componente contiene los alcances y metas propuestas para la primera etapa del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Managua. Incluye actividades de colección, transmisión o intercepción, tratamiento y disposición de las aguas servidas. Las obras de colección consisten en la reconstrucción de las porciones más dañadas (45 km) de las tuberías colectoras que forman la base del sistema modular de alcantarillado y que al presente descargan en 28 puntos distintos; la intercepción y transmisión de los flujos de las colectoras, que se realizará mediante la construcción de siete tuberías de intercepción (19 km) para conducir los flujos, principalmente por gravedad, hacia dos sitios de tratamiento; tuberías a presión (3 km) y seis estaciones de bombeo de baja carga, con capacidad instalada total de 292 kw como apoyo en los sitios en que el flujo por gravedad no es posible; la construcción de lagunas facultativas (aeróbicas y anaeróbicas) de tratamiento de efluentes (67 ha), para remoción de sólidos, materiales flotantes, aceites y grasas y la eliminación de bacterias y otros organismos patógenos de origen fecal y la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno.
- 2.7 La ejecución del componente rehabilitará el sistema para la continuación y expansión del servicio; eliminará los flujos laterales en las riberas del Lago y sus consecuencias negativas en la salud; removerá una fuente importante de contaminación y posibilitará el uso recreacional del Lago, conforme a la norma propuesta por MARENA para este cuerpo receptor. Dicha norma, (Decreto 33-95), que corresponde a condiciones designadas como de uso recreacional sin contacto, es consistente con las condiciones económicas y grado de desarrollo relativo del país y se compara favorablemente con criterios y normas vigentes en otros países en vías de desarrollo.
- 2.8 Las obras de colección e intercepción de efluentes, incluyendo tuberías a presión y plantas de bombeo, tienen un costo directo de US\$13,9 millones. El financiamiento del Banco apoyará la ejecución de estas inversiones, complementadas por un préstamo paralelo del Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF). El sistema de tratamiento, integrado por las lagunas facultativas y sus obras de descarga, tienen un costo directo de inversión de US \$ 21,5 millones, incluyendo reasentamientos y medidas de mitigación ambiental y serán financiadas por el Gobierno de la República Federal de Alemania, mediante un mecanismo de cofinanciamiento paralelo.

- 2.9 En adición a reconstruir y modernizar un sistema deteriorado, se viabilizará el progresivo incremento del nivel de servicio de alcantarillado sanitario,. Las proyecciones de cobertura del Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario de Managua son de un 50% al presente, al 72% al año 2020. Los recursos del préstamo del Banco se concentran en las rehabilitación de las obras principales o de cabecera del sistema de alcantarillado sanitario y no se incluyen en esta etapa, la expansión de conexiones domiciliarias. Estas se financiarán mediante los siguientes mecanismos: (i) recursos propios de los interesados, en el caso de nuevos desarrollos urbanos; (ii) con recursos del Fondo de Inversiones Sociales de Emergencia, (FISE) y (iii) en el caso de los barrios marginales, a ser legalizados, mediante un programa de agua potable y saneamiento que en forma paralela y complementaria, prepara el IDA del Banco Mundial.

2. Saneamiento ambiental de las riberas de lago frente a la ciudad de Managua. (US\$2,8 millones)

- 2.10 La ejecución de este componente tiene por propósito reducir la incidencia de casos de malaria y otras enfermedades. Esto se logrará mediante la ejecución de un plan integrado de control, que complementa las acciones que en forma rutinaria ejecuta el MINSA e incluye las siguientes acciones específicas: (i) drenaje y eliminación de alrededor de 170 criaderos de mosquitos vectores, mediante obras de zanjeo, mantenimiento, limpieza y nivelación; construcción de estructuras (6) para la descarga segura de los caudales de aguas pluviales en el Lago y evitar que se derramen por las riberas; (ii) control biológico de vectores, por medio de producción y aplicación de biolarvicidas (*Bacillus sphaericus*); (iii) monitoreo entomológico y epidemiológico; (iv) acciones de educación sanitaria. Se espera tener un impacto en la reducción de los casos de malaria entre el 60 y el 90%.

3. Plan de modelaje de calidad de agua y monitoreo. (US\$0,85 millones)

- 2.11 La ejecución de este componente permitirá desarrollar un modelo de calidad de agua del Lago y el monitoreo de los resultados a fin de evaluar, en el corto plazo, los beneficios del tratamiento de las aguas servidas domésticas e industriales en cuanto a la reducción de coliformes fecales y otros contaminantes de origen doméstico e industrial; permitirá además conocer en mejor forma, la interacción de los parámetros físicos, químicos y biológicos que operan sobre el Lago e influyen en los procesos de eutroficación/oxigenación; sedimentación y salinización. Con el propósito de divulgar los resultados entre el público, INAA publicará los indicadores de calidad del agua del Lago.
- 2.12 El proceso de modelación, por medio del desarrollo y validación de un modelo matemático de tipo predictivo, permitirá responder a preguntas como: cuál es status del proceso de eutroficación del Lago, una vez efectuada la colección y tratamiento de los

efluentes; cuáles serían medidas adecuadas de control de la eutroficación y cómo se incorporarían en los planes de manejo de largo plazo; cuál sería el resultado de controlar las descargas de sedimentos en el Lago mediante medidas de reducción de la erosión y sus efectos en los procesos fotosintéticos; cuáles son las fuentes naturales del arsénico y qué medidas de control son posibles; cuánto tiempo tomará la eliminación del mercurio del ecosistema, ahora que la fuente de contaminación industrial por este metal ha sido eliminada; en qué momento es posible levantar las restricciones y recomendaciones de salubridad sobre el consumo de peces del Lago.

- 2.13 En resumen, esta actividad proveerá información esencial en el proceso de toma de decisiones sobre acciones de saneamiento y de manejo de la cuenca del Lago Managua, en el corto y largo plazo y criterios para la preparación de una segunda etapa.

C. Estado de preparación del programa

- 2.14 Se han completado los estudios de factibilidad técnica y económica y los de evaluación ambiental del Programa y están en estado avanzado de preparación los diseños ejecutivos o finales, para la licitación de las obras.

1. Alcantarillado sanitario de Managua

- 2.15 Como parte del estudio de factibilidad, se estudiaron seis alternativas técnicas, de las cuales se eligió la de mínimo costo. Los diseños finales o ejecutivos de este componente estarán disponibles en Julio de 1996; posibilitarán la licitación internacional de las obras, en módulos adecuados a los diferentes ámbitos de cofinanciamiento e incluirán planos constructivos, especificaciones técnicas y documentos de licitación.

2. Saneamiento de la ribera del lago frente a la ciudad de Managua

- 2.16 Los estudios realizados permitieron identificar los sitios, por barrio o sector, que requieren de obras de zanjeo, limpieza y nivelación, para la eliminación de sitios de proliferación de mosquitos. Se cuenta con inventario detallado de estos sitios con el presupuesto de las inversiones. Igualmente, el detalle de presupuesto y acciones necesarias para la producción de larvicidas, acciones de educación sanitaria y monitoreo entomológico y epidemiológico. Adicionalmente, se ha contratado la ejecución de los diseños finales, de las estructuras de descarga de caudales de seis cauces de aguas lluvias que fluyen en la ribera. Estos diseños estarán disponibles a fines de 1996.

3. Modelaje de la calidad del agua, monitoreo y evaluación

- 2.17 Se cuenta con términos de referencia detallados de los servicios de consultoría necesarios para el modelaje de calidad de agua, actividades de muestreo y obtención de información para las

actividades de modelaje de: oxigenación/eutroficación; coliformes fecales; metales pesados e información limnigráfica.

D. Costo y financiamiento del Programa

1. Costo total

- 2.18 El costo total del programa se ha estimado en el equivalente a US\$ 47 millones, según el detalle que se presenta en el cuadro II.1

CATEGORIAS DE INVERSION COSTOS DE INVERSION SEGUN CATEGORIAS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO (MILES DE US\$)						
CATEGORIAS	FOE	KFW	NDF	LOCAL	TOTAL	Z
<b>1.0 ADMINISTRACION</b>	582	1047	115	771	2515	5.4%
1.1 Supervision	582	1047	115	0	1744	3.8%
1.2 Unidad Ejecutora	0	0	0	771	771	1.6%
<b>2 ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	11.053	20.497	2.276	140	33.966	72.2%
2.1 Construcciones	11.053	19.894	2.276	0	33.223	70.6%
2.2 Reasentamiento	0	603	0	140	743	1.6%
<b>3 SANEAMIENTO DE LA RIBERA</b>	0	0	2.187	505	2.692	5.7%
3.1 Obras	0	0	2.187	0	2.187	4.7%
3.2 Insumos	0	0	0	153	153	0.3%
3.3 Mano de Obra	0	0	0	152	152	0.3%
3.4 Educacion Sanitaria	0	0	0	200	200	0.4%
<b>4 PLAN DE MODELAJE Y MONITOREO</b>	734	0	0	116	850	1.8%
4.1 Equipo	234	0	0	0	234	0.5%
4.2 Anal. Laboratorio	0	0	0	116	116	0.2%
4.3 Estudios	500	0	0	0	500	1.1%
<b>5 DEVOLUCION PPF</b>	1.500	0	0	0	1.500	3.2%
<b>SUB TOTAL</b>	13.869	21.544	4.578	1.532	41.523	88.2%
<b>6 SIN ASIGNACION ESPECIFICA</b>	585	3.456	366	402	4.809	10.2%
6.1 IMPREVISTOS	44	2.174	139	329	2.686	5.7%
6.2 ESCALAMIENTO DE COSTOS	541	1.282	227	73	2.123	4.5%
<b>7 COSTOS FINANCIEROS</b>	546	0	56	66	668	1.5%
7.1 INTERESES	396	0	56	0	452	1.0%
7.2 COMISION DE CREDITO	0	0	0	66	66	0.2%
7.3 F.I.V.	150	0	0	0	150	0.3%
<b>TOTAL</b>	15.000	25.000	5.000	2.000	47.000	100.0%
<b>% FONDO/ PROGRAMA</b>	31.9%	53.2%	10.6%	4.3%	100.0%	

### III. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

#### A. Coordinación general

- 3.1 La Comisión de la Cuenca del Lago Managua operará como foro de coordinación interinstitucional y discusión de temas y solución de problemas que se encuentren durante la ejecución.
- 3.2 El gobierno creó la Comisión en 1991, por medio del Decreto No 25; uno de sus principales mandatos fué la elaboración de un Plan de Acción para la recuperación ambiental del Lago de Managua y la coordinación de las acciones previstas.
- 3.3 El decreto de la Comisión fue reformado en Mayo de 1996 como parte del análisis del presente Programa, para incluir representantes de las instituciones que eventualmente participarían en la presente y en próximas etapas. De esta forma, se asegura que las discusiones incluirán la participación de todos los entes involucrados. La Comisión está adscrita a la Presidencia de la República, lo cual garantiza su poder de convocatoria y facilita sus labores de coordinación.

#### B. Esquema de ejecución

- 3.4 El Programa se ejecutará por medio de tres instituciones: i) INAA, que ejecutará el componente de recolección, transmisión y tratamiento de aguas servidas, así como la construcción de las estructuras de descarga de cauces de aguas lluvias; ii) MINSA que ejecutará obras de zanjeo, nivelación, limpieza de la zona de la ribera, la campaña de educación ambiental y el monitoreo entomológico y de salubridad e iii) INETER que se encargará del monitoreo ambiental y modelaje del Programa. En adición INAA, que tiene experiencia previa con el Banco, será responsable de asegurar la ejecución oportuna del Programa en su totalidad, coordinando los planes de trabajo y ejecución con las demás instituciones y actuará como vínculo con el Banco. INAA firmará convenios de coordinación con las otras dos instituciones para este propósito.
- 3.5 INAA. Cuenta con una unidad ejecutora especializada, la cual está dotada por tres ingenieros (uno actuando como jefe de la unidad) y personal de apoyo. Actualmente ejecuta de manera satisfactoria el Programa de Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Esta unidad está subordinada al Ministro-Director y además, está apoyada por la estructura existente de la región III (Managua) así como por la dirección financiera.
- 3.6 El programa de rehabilitación que actualmente financia el Banco, concluirá sus actividades en 1997, cuando comenzarán las labores específicas de ejecución del componente de alcantarillado sanitario del presente Programa. Por esta razón, la presente unidad ejecutora continuaría operando con estas nuevas responsabilidades, ya

que está dotada con el personal calificado que se requiere y tiene la experiencia necesaria para ejecutar el componente propuesto.

- 3.7 La unidad, procesará todas las licitaciones y desembolsos del Programa. Recopilará información pertinente de las dos instituciones co-ejecutoras, preparará los estados financieros consolidados y los informes requeridos por el Banco y actuará como vínculo para la ejecución general del Programa.
- 3.8 Supervisión de obras. La unidad ejecutora contará además con los servicios de una firma especializada para la supervisión técnica y el control de calidad de las obras y de las medidas de mitigación ambiental. Antes de convocar a licitación las obras que requieran licitación pública, deberá haberse contratado la firma consultora encargada de la supervisión.
- 3.9 MINSA. Las obras de zanjeo, mantenimiento y limpieza a la zona de la ribera, así como las acciones de educación ambiental, se ejecutarán por administración directa y a través de las oficinas de los Sistemas Locales de Atención Integral a la Salud (SILAIS) bajo la Dirección General de Higiene y Epidemiología (DGHE). MINSA recibirá los anticipos de los fondos directamente, así como los de contrapartida y los transferirá a la DGHE. La DGHE los canalizará directamente a las oficinas locales según las necesidades, para la ejecución de las acciones. Estas oficinas contratarán los trabajos, mediante pequeños contratistas, conforme a las regulaciones nacionales, de igual manera que las demás acciones similares de saneamiento que vienen desempeñando, para lo cual han desarrollado un sistema flexible y ágil, con adecuado control.
- 3.10 El Director de la DGHE será responsable de la ejecución de este componente y será el vínculo principal con el INAA. Las inversiones efectuadas por los SILAIS serán consolidadas por esta Dirección y presentadas al Banco para la justificación y reposición de los anticipos de fondos, así como al INAA para su eventual consolidación en los estados financieros del Programa.
- 3.11 INETER. Las acciones contempladas en el plan de monitoreo y modelación del Programa, que incluyen tareas de muestro y análisis y establecimiento y operación de la red limnigráfica, estarán bajo la responsabilidad del departamento de Hidrología de la Dirección de Recursos Hídricos (DRH). Esta Dirección actualmente desempeña actividades similares y tiene la capacidad para ejecutarlas. Las actividades de desarrollo y validación de modelos matemáticos predictivos, por su mayor complejidad técnica, serán contratadas con una entidad especializada de consultoría, bajo la coordinación y supervisión de INETER. La DRH presentará toda la información requerida por el Banco al INAA para su consolidación con los demás componentes.

C. Cofinanciamiento

- 3.12 Debido a limitaciones en la disponibilidad de recursos FOE para Nicaragua, el Gobierno ha solicitado el apoyo de la comunidad internacional de donantes para cofinanciar el presente Programa. Han confirmado su intención: i) el Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF), quien aportará fondos por el equivalente de US\$5 millones ; ii) el Gobierno de la República Federal de Alemania, ha confirmado su intención de financiar parcialmente el Programa, mediante la modalidad de cofinanciamiento paralelo.
- 3.13 El Ministerio de Cooperación Económica de Alemania ha sugerido reprogramar para el cofinanciamiento de esta operación, DM 15 millones de los recursos no utilizados para la recompra de deuda comercial de Nicaragua, a lo que se agregará un préstamo blando complementario.
- 3.14 Adicionalmente, han expresado interés de cofinanciar el Programa, la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, ACDI y la Cooperación Suiza para el Desarrollo, COSUDE.

D. Flujo de fondos

- 3.15 Los fondos del préstamo del Banco, los del NDF y el aporte nacional de contraparte, financiarían las inversiones en: i) Subcomponente de recolección y transmisión; ii) Componente saneamiento de la ribera; iii) Componente de monitoreo y modelación.
- 3.16 El aporte de la República Federal de Alemania financiaría las inversiones del Subcomponente tratamiento de aguas servidas, mediante un mecanismo de cofinanciamiento paralelo. En caso necesario, el aporte de Alemania a este subcomponente sería complementado por el de alguno de los otros donantes que han expresado interés.
- 3.17 A fin de agilizar el trámite y la ejecución independiente de los componentes, los desembolsos del financiamiento del Banco se canalizarán directamente a cada institución por separado, al igual que los fondos de contraparte, los que estarán incluidos en los presupuestos individuales de cada institución.

E. Seguimiento y evaluación del Programa por el Banco

- 3.18 La administración global del Programa estará a cargo del Equipo de Proyecto, y la supervisión regular por la Representación del Banco en Nicaragua. Se han previsto reuniones anuales de administración y monitoreo.

1. Reuniones anuales de seguimiento y revisión

- 3.19 A partir del primer año de ejecución, la Comisión del Lago, el Ejecutor, las entidades coejecutoras y el Banco se reunirán por lo

menos una vez por año, antes del 31 de Octubre, para analizar el avance logrado en la ejecución del Programa en el período anterior y planificar las actividades del año siguiente. El progreso logrado se evaluará por comparación con los indicadores acordados detallados en el Anexo A-I-1 (Marco Lógico). La segunda de las reuniones anuales será de mayor intensidad y tendrá las características de una revisión de medio término.

## 2. Evaluación a posteriori

- 3.20 El Prestatario no consideró necesario una evaluación ex-post específica dado que el monitoreo del Programa y la revisión de cumplimiento de objetivos serán continuos a través de las reuniones anuales de revisión y seguimiento.

## F. Otros procedimientos de ejecución

### 1. Contratación de obras y adquisición de bienes

- 3.21 No se propone excepción a la política de adquisiciones del Banco. Las adquisiciones de bienes y servicios relacionados y las contratación de obras de rehabilitación del sistema de alcantarillado sanitario, se llevarán a cabo conforme a los procedimientos en el Anexo B del contrato de préstamo. Se requerirá la precalificación (registro) de firmas para las obras a ser financiadas con los recursos del financiamiento del Banco. El Anexo V-5 muestra el plan tentativo de adquisiciones del Programa. La licitación pública internacional será obligatoria para adquisiciones cuyo valor exceda US\$ 250.000 para bienes y US\$1.500.000 para obras. Estos límites se justifican en virtud de la naturaleza de las obras y servicios y de la experiencia adquirida por INAA en el Programa de Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.
- 3.22 Las licitaciones de obras y adquisición de bienes que se financien con recursos de cofinanciamiento paralelo, se sujetarán a lo que dispongan los convenios que suscribirá Nicaragua con las entidades de cofinanciamiento.
- 3.23 Las licitaciones de obras o bienes cuyo financiamiento sea exclusivamente con recursos de contraparte nacional o cuyo monto sea inferior a los límites citados anteriormente, se efectuará en conformidad con los dispositivos legales vigentes en el país, que requiere licitación pública cuando se excede el equivalente de aproximadamente US\$120.000 y permite licitación privada por valores menores, siendo esto compatible con los principios básicos requeridos por el Banco.

### 2. Derechos de vía

- 3.24 Antes de convocar a licitación pública, deberá demostrarse a satisfacción del Banco, la posesión legal, servidumbres,



reasantamientos u otros derechos, de los terrenos en los que se ejecutarán las obras. No se prevén dificultades sobre esto, debido a que se trata principalmente de obras de rehabilitación. Los interceptores, por otro lado, se han trazado, en la mayor parte de los casos, teniendo en cuenta derechos de vía existentes.

3. Anticipo de fondos

- 3.25 Una vez declarada la elegibilidad de desembolsos del préstamo, y a solicitud del Prestatario, se recomienda el otorgamiento de anticipos de fondos de hasta por el 10% del monto total del préstamo, a efecto de que el Ejecutor y las entidades coejecutoras puedan conceder adelantos a la empresas con las que suscriban contratos.

G. Calendario de Inversiones

- 3.26 El plazo de ejecución del Programa será de cuatro años. En función de esto se ha elaborado el calendario tentativo de desembolsos que se encuentra en los archivos del Programa.

#### IV. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR

##### A. El prestatario

- 4.1 El prestatario será la República de Nicaragua. El ejecutor principal será INAA; actuarán como coejecutores el MINSA y el INETER. Los fondos serán traspasados en forma de préstamo por el gobierno de Nicaragua al INAA y como asignaciones presupuestarias a las otras dos instituciones del gobierno central.

##### B. Entidad ejecutora

- 4.2 El Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA) es una entidad estatal descentralizada creada en 1979, cuenta con personería jurídica, patrimonio propio y capacidad legal para adquirir derechos y contraer obligaciones. INAA administra los sistemas de agua y alcantarillado y está estructurada sobre la base de un sistema central, seis regiones y una zona especial.

##### C. Reformas institucionales en proceso

- 4.3 Desde comienzos de la presente década, el Gobierno, con el apoyo de la comunidad internacional, se propuso transformar la economía, caracterizada por un sistema centralizado, con fuerte participación estatal, a un modelo de libre mercado. Ello implica la evolución de un Estado empresario a uno normativo y con ello, la reestructuración de las instituciones y de los servicios públicos para mejorar su eficiencia y manejo. Sobre esta base el Banco participa en el Programa de Reforma de la Administración Pública y el Programa de la Reforma de las Empresas de Servicios Públicos, que incluye el sector de agua potable y alcantarillado.
- 4.4 La reforma del sector agua potable y alcantarillado será efectuada en dos etapas. La primera incluye la emisión de la nueva estructura legal regulatoria y de fortalecimiento institucional. La segunda es un proceso de descentralización y transferencia de las actividades de operación de los servicios a los gobiernos locales y al sector privado. Las disposiciones del nuevo régimen legal regulatorio de las actividades de producción y de prestación de servicios de distribución de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición final de aguas servidas, están contenidas en el Proyecto de Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, en estudio por las Comisiones de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Infraestructura, de la Asamblea Nacional. Conforme al programa de trabajo de dichas comisiones legislativas, sus dictámenes estarán listos para ser discutidos en sesiones plenarias, en Julio de 1996.
- 4.5 El ente regulador será responsable de la aplicación de la ley y como tal, de la regulación y fiscalización del sector agua potable y alcantarillado en el país. Además, tendrá la responsabilidad de

emitir las normas y especificaciones que regirán el diseño y construcción, operación, mantenimiento y administración de los sistemas, reglamentar las tarifas y fiscalizar, en coordinación con o por delegación de MARENA, el cumplimiento de las disposiciones de descarga de los residuos industriales que se viertan al sistema público de alcantarillado y en coordinación con MINSA, la observación de las normas de calidad de agua para consumo humano.

- 4.6 Corresponderá además al ente regulador, desarrollar y ejecutar los procesos de adjudicación de concesiones de servicio de agua potable y alcantarillado y aprobar los planes de desarrollo que presenten los concesionarios.
- 4.7 La responsabilidad de ENACAL será de operar como empresa de servicio público autosuficiente, proporcionando servicios de agua y alcantarillado bajo las directrices de la planificación sectorial del Gobierno y la supervisión del ente regulador y eventualmente transferir parte de sus responsabilidades a los concesionarios, municipales o privados, sea por región o por municipio.
- 4.8 La segunda etapa de las reformas incluye la descentralización de ENACAL y el comienzo del proceso de transpase de sus funciones y responsabilidades a los operadores locales, sean éstos concesionarios municipales o privados, operando por región o por municipio. El Banco apoya este proceso de reforma por medio de estudios como el de regionalización, actualmente en proceso, que determinará la factibilidad de las empresas u operadoras locales.

D. Logros institucionales

- 4.9 La evaluación institucional de INAA, efectuada durante la preparación del Programa de Rehabilitación, detectó una serie de debilidades institucionales de carácter técnico, así como administrativo, las cuales fueron objeto de acciones de fortalecimiento institucional, compartidas entre el Banco y la agencia ACIDI, de Canadá. Este esfuerzo fué posteriormente seguido por acciones específicas a través de recursos de PPF, necesarias para el cumplimiento de las condicionalidades acordadas en el préstamo de Reforma de las Empresas Públicas para la reestructuración de INAA.
- 4.10 El reforzamiento institucional previsto en el Programa de Rehabilitación, fue ejecutado en su totalidad e incluyó consultorías para la revalorización de los activos fijos; mejoramiento de sistemas de administración financiera; equipamiento y un estudio tarifario que conducirá al establecimiento de tarifas de costo marginal de largo plazo.
- 4.11 Además, la institución ha mejorado su estructura organizacional, ha reducido su personal y opera ahora con indicadores de empleados/1000 conexiones, similares a los de empresas de agua potable operadas con criterio de empresas privadas. INAA ha ejecutado un programa de capacitación en el que ha participado casi

todo el personal técnico y administrativo. Estos esfuerzos han resultado en un mejoramiento en el control administrativo y financiero de la institución, así como en la calidad de la información generada, que permite ahora establecer indicadores para identificar las áreas problema y tomar las acciones necesarias.

E. Estructura

- 4.12 La estructura reformada de INAA, la cual será utilizada por la futura ENACAL, está compuesta por las siguientes gerencias: Administrativa, a cargo de la compra de suministros, personal, y servicios generales; Planificación, a cargo de preparación de planes y programas, así como de los estudios de prefactibilidad y factibilidad de las nuevas inversiones; Económica, que incluye contabilidad, presupuesto, tarifas y comercialización; dos gerencias técnicas: Pozos y Talleres y Normación Técnica Nacional, la cual operará a futuro, por las normas que establezca el Ente Regulador. Además, existe la Unidad ejecutora del Programa de Rehabilitación del Banco, la cual seguirá para la ejecución del componente de Alcantarillado de esta operación, visto que el Programa de Rehabilitación estará en su etapa final de ejecución.
- 4.13 Existen además cuatro departamentos de apoyo: Auditoría, Divulgación, Asesoría Legal y Organización y Sistemas, este último encargado de los manuales y procedimientos así como de la programación e informática.

F. Tarifas

- 4.14 El análisis efectuado por el Banco durante la preparación del Programa de Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, puso de manifiesto lo inadecuado del sistema tarifario de INAA. Como parte del fortalecimiento institucional, se contrataron los servicios de: i) a una firma para estudiar, analizar y proponer nuevas tarifas en base a costo marginal de largo plazo y ii) consultores individuales para la preparación de un decreto tarifario sobre esta base.
- 4.15 Se estructuraron un modelo financiero y uno tarifario a través de los cuales se puede calcular tarifas de equilibrio, proyecciones de estado de resultados y flujos de caja, tomando en cuenta los proyectos incluidos en el plan de inversiones. Como solución intermedia, los consultores propusieron una estructura tarifaria simplificada, eliminando subsidios cruzados y la adopción de incrementos tarifarios, hasta llegar a un equilibrio financiero y posteriormente, en una segunda etapa y con mejor información, diseñar e implementar tarifas de costo marginal de largo plazo.
- 4.16 INAA ha realizado una serie de incrementos tarifarios generales en forma paulatina por un total de aproximadamente 18% para 1994 y un total de 10,5% para 1995, lo cual logra un equilibrio financiero, pero sin ningún ajuste en la estructura tarifaria misma. La institución tuvo problemas en la aplicación de los modelos

tarifarios por falta de un plan acordado de inversiones para el sector, y de personal entrenado en la aplicación de los modelos, cual le impidió generar proyecciones fidedignas y determinar tarifas de equilibrio. Debido a estas limitaciones, el personal fué capacitado y los modelos readecuados para incorporar las inversiones consideradas en el Plan de Inversiones. INAA está en proceso de contratar nuevos servicios de consultoría para dar seguimiento a este tema y determinar las tarifas en base a costo marginal de largo plazo (CMLP).

- 4.17 En resumen, la estrategia tarifaria vigente es en primer término, mantener el valor real de las tarifas efectivas vigentes a fines de 1995. Para ello, comenzando en el mes de Enero de 1996, se aplican ajustes mensuales por deslizamiento monetario. Al mismo tiempo se ejecuta un programa para la implementación de la nueva estructura tarifaria simplificada recomendada por los consultores y se está desarrollando un estudio sobre tarifas a CMLP. La implementación de éstas está programada para fines de 1997, lo cual está de acuerdo con lo estipulado en el Decreto Tarifario, que forma parte de los cambios considerados por el Programa de Reforma de Empresas Públicas, financiado por el Banco.

#### G. Planificación sectorial

- 4.18 INAA ha delineado un programa con un horizonte de diez años, que cubre las áreas de: i) sector urbano; ii) urbano-marginal y rural concentrado; y iii) el sector rural disperso, administrado por las comunidades. En la elaboración del plan fueron considerados las propuestas y proyectos presentados por ciudades y las comunidades del interior, además de los requerimientos de provisión de servicios a los asentamientos de Managua y sus necesidades de expansión urbana. Se tomó en cuenta además, las posibilidades de financiamiento indicadas por la comunidad de donantes, así como la capacidad de INAA de absorber y ejecutar dichas inversiones. El resultado representa un equilibrio entre necesidades y posibilidades y entre los requerimientos de Managua y el resto del país. El Plan de Inversiones en los núcleos urbanos para el período 1996-2002, ha sido discutido, examinado y acordado entre INAA, Banco Mundial y BID. Dicho plan está incluido en las proyecciones financieras con sus posibles fuentes de financiamiento y se establecerá que solo podría modificarse con el acuerdo de ambos Bancos.

#### H. Análisis financiero

- 4.19 La eficiencia operativa del INAA ha venido mejorando desde el año 1992 como resultado de los esfuerzos institucionales y con el apoyo del Programa de Rehabilitación financiado por el Banco. La administración financiera se reestructuró en una Gerencia Económica, la cual incluye contabilidad, presupuesto, comercialización y tesorería. Los nuevos sistemas implementados permiten obtener indicadores financieros y operativos con los cuales la dirección ejecutiva puede tomar medidas para el mejoramiento de las

operaciones. La revaluación de los activos, validado por una consultora especializada, resultó en una revaluación de activos por un total de US\$42 millones.

- 4.20 Aunque la institución alcanzó logros notables en los últimos dos años, se necesita todavía un fortalecimiento de su personal, y en particular una readecuación y fortalecimiento en el área comercial, actividad prevista en el Programa de Agua y Saneamiento con el Banco Mundial; el reforzamiento de la Gerencia Económica para mejorar la supervisión general administrativa-financiera del INAA, así como la implementación de sistemas y mejoras para el monitoreo del desempeño empresarial.
- 4.21 Con recursos del Programa de Rehabilitación del Banco, los siguientes estudios están en proceso de contratación: i) área tarifaria, para continuar con el programa de estructuración e implementación de tarifas de costo marginal de largo plazo; ii) adaptación del sistema de facturación y cobranza; iii) capacitación del personal para operar nuevos sistemas; iv) consultorías para los estudios de regionalización de los servicios.
- 4.22 Los siguientes indicadores dan una idea de los logros obtenidos en el mejoramiento de los servicios y del desempeño empresarial:

SECTOR URBANO ( No incluye el sector rural)	MANAGUA		NACIONAL	
	1992	1995	1992	1995
Cobertura de agua	66%	83%	70%	79.5%
Cobertura de alcantarillado	46%	53%	30%	32.4%
Agua no contabilizada	43%	39%	41%	45%
Eficiencia de cobranza			72%	81%

- 4.23 La institución genera utilidades desde el año 1992, como resultado de los ajustes tarifarios y mejoramiento de la tasa de cobranza. La institución se ha comprometido con el Banco, a través del préstamo de rehabilitación de servicios, a aumentar esta tasa a 83% para el año 1996, a un 85% para el año 1997 y 86% para los años futuros.
- 4.24 Las proyecciones financieras elaboradas incluyen el Plan de Inversiones del INAA convenido con el Banco para el período 1997-2004. Este Plan alcanza un monto de US\$331 millones de los cuales 41% son donaciones y representan proyectos menores en ejecución o comprometidos, 41% en proyectos a ser financiados por el BID y el 17% a ser financiado por el BIRF; entre los donantes destaca Japón con un 17% del Plan total.

- 4.25 Exceptuando la presente operación, las únicas inversiones planificadas para ejecución futura son: i) el Programa de Agua y Saneamiento del BIRF, en proceso de evaluación, ii) el Programa de inversiones prioritarias para ciudades intermedias, el cual está en proceso elaboración por consultores financiados por el Banco y iii) una segunda etapa del presente programa, con ampliación de la red de alcantarillado. En resumen, el 46% del plan de inversiones está para ejecución futura, iniciando en 1997, mientras que 54% esta en proceso de ejecución. Se estima que el plan es razonable y factible, por cuanto responde a la necesidad de mejorar y expandir los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y puede ser ejecutado y absorbido por la institución de acuerdo a las proyecciones financieras realizadas y la capacidad institucional evaluada.
- 4.26 Las proyecciones financieras asumen un aumento modesto de 3% a la cobertura de población servida de agua, por debajo de lo alcanzado en los ultimos tres años, y un aumento de 10% en alcantarillado. La mayoría de las inversiones en agua potable se orientan a: rehabilitación, disminución de pérdidas por agua no contabilizada, legalización de conexiones domiciliarias y desarrollo de nuevos pozos de producción. Las inversiones en alcantarillado, consideran además de rehabilitación de redes, la ampliación de conexiones. Se estima que en adición al mantenimiento de valor real, la tarifa media efectiva aumentaría un mínimo de 1% anual, al implementarse la nueva estructura tarifaria. Aunque se estima que las inversiones en rehabilitación reducirán los costos de operación y mantenimiento, estos fueron calculados con base a los presentes índices, para los propósitos del ejercicio.
- 4.27 Las proyecciones demuestran que INAA tendrá un flujo de fondos positivo por los próximos 10 años (período del cálculo de las proyecciones ) y generará recursos suficientes para servir sus obligaciones, así como para la reposición de sus activos. Empezando el año 1998-99 la institución podrá invertir los excesos de fondos generados, en inversiones financieras de mediano y largo plazo para este propósito. En adición, los estados financieros demuestran que la institución generará utilidades netas de 2,7% a 8,7% del total de ingresos, hasta el año 1999. Sin embargo, de los siguientes cuatro años, tres generarán pérdidas menores, que representan entre el 0,3% al 0,7% del total de ingresos. Del año 2005 en adelante, INAA continuaría generando utilidades.
- 4.28 Las pérdidas generadas se deben a pago de intereses para servicio de la deuda, los cuales comienzan a incrementarse en el año 2000 y llegan a su punto máximo en el 2004. A partir de dicho año, la situación financiera empieza a recuperarse, resultado del efecto de los proyectos nuevos que financiarían el BID el BIRF, por medio de los cuales se incrementan los servicios y los ingresos.
- 4.29 Las pérdidas anuales proyectadas conforme al escenario descrito, pueden ser absorbidas fácilmente por las utilidades acumuladas entre 1996 y 1999. Sin embargo, se pueden cancelar a través de

varias formas: i) una reducción de aproximadamente el 1,3% de los costos de operación debido al mejoramiento y rehabilitación de los sistemas; ii) un incremento adicional de la tarifa promedio efectiva de 0,5% y iii) ingresos netos por incremento en la cobertura de agua y alcantarillado, equivalente al valor de la pérdida generada. INAA se ha comprometido a tomar las medidas necesarias para asegurar que las operaciones generan suficientes fondos para hacer frente a sus obligaciones futuras. Las proyecciones financieras están disponibles en los archivos técnicos de EN2, incluyendo varios escenarios de sensibilidad.

I. Entidades coejecutoras

1. Ministerio de Salud (MINSA)

a. Organización

4.30 El Ministerio de Salud (MINSA) es responsable de desarrollar y ejecutar las políticas y planes y programas nacionales en el área de salud. Entre estas actividades están la realización de campañas de saneamiento ambiental y la vigilancia de la calidad del agua potable. Para ello toma las medidas necesarias, incluyendo el saneamiento de sitios o focos insalubres.

4.31 El Ministerio tiene cinco direcciones técnicas, de las cuales la dirección de Higiene y Epidemiología tiene la responsabilidad de la detección y saneamiento de sitios que generan situaciones de insalubridad. Las acciones correspondientes se realizan a través de las 17 estructuras departamentales del Ministerio denominadas "Sistemas Locales de Atención Integral a la Salud" (SILAIS) y sus puestos locales.

b. Operaciones de los SILAIS

4.32 Los SILAIS dependen directamente del Ministro y representan el Ministerio a nivel departamental. Están dirigidos por un director general y dotados por dos o tres médicos y personal de apoyo, quienes dirigen y controlan las operaciones de los puestos de salud.

4.33 Estas organizaciones tienen la responsabilidad, en lo que corresponde al presente este Programa, de las actividades de zanjeo, nivelación y limpieza para reducir las malezas que se generan en las riberas del lago para drenar áreas pantanosas.

4.34 El sistema utilizado por MINSA para este propósito es flexible. El presupuesto una vez aprobado está canalizado a los SILAIS, los cuales a su vez canalizan a los puestos de salud sus partes correspondientes para una ejecución directa.

c. Aspectos financieros



- 4.35 El presupuesto de MINSA es el más alto de todas las instituciones gubernamentales, en 1995 fué de unos US\$78 millones y se estima que el de 1996 alcanzará US\$85 millones. Del presupuesto total, 69% se está gastando a nivel de los SILAIS.
- 4.36 Para el caso de los SILAIS y puestos de salud de Managua estos alcanzaron un monto aproximado de US\$10 millones de los cuales US\$3 millones son gastos operativos. El componente incluido en el Programa propuesto representa sólo un gasto anual de US\$200.000 lo cual se absorbería en las operaciones corrientes de MINSA, y bajo las mismas modalidades y controles actuales.

2. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)

- 4.37 INETER está adscrito al Ministerio de Construcción y Transporte, (MCT) y es responsable del estudio, clasificación e inventario de los recursos hídricos, superficiales y subterráneos. Además tiene la responsabilidad de la vigilancia sismológica, vulcanológica, meteorológica, y el levantamiento geodésico y cartográfico. El INETER tiene 422 funcionarios, de los cuales 36% son técnicos de nivel universitario, 53% técnicos de nivel medio y 11% personal administrativo.
- 4.38 INETER tiene tres áreas de apoyo: i) administración y finanzas, ii) planificación de proyectos y iii) gráficas, y cinco direcciones técnicas: i) geodesia y cartografía, ii) geofísica, iii) planificación física y geografía, iv) meteorología y v) recursos hídricos. Las dos últimas participarán con las actividades de monitoreo ambiental, así como obtención de información limnigráfica, meteorológica y análisis químicos, conforme las necesidades del componente de modelación y monitoreo.
- 4.39 Las actividades a ser desarrolladas son consistentes con las funciones de la institución y no se prevén necesidades adicionales de personal para este propósito.

## V. VIABILIDAD

### A. Viabilidad técnica

#### 1. Alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas

- 5.1 El enfoque técnico de las soluciones a la problemática del alcantarillado sanitario de Managua partió de un cuidadoso relevamiento y evaluación de la red existente. Se consideraron seis alternativas técnicas de solución, de las cuales se seleccionó la de costo mínimo.
- 5.2 La alternativa seleccionada hace el mejor uso de la topografía de la ciudad para transportar los flujos por medio de colectores e interceptores para su conducción a los dos sitios de tratamiento. La ubicación de los interceptores se estudió teniendo como criterios: reducir los riesgos de daño por sismos; procurar al máximo el transporte por gravedad y minimizar el diámetro, a fin de evitar el transporte de caudales grandes por tramos largos.
- 5.3 Las descargas industriales al Lago Managua fueron estudiadas en detalle. Con base en el inventario de fuentes potenciales de contaminación ambiental, realizado entre 1994-95 por MARENA, se actualizó y analizó la información correspondiente a 61 industrias, agrupadas en 32 categorías. Los estudios efectuados por una Comisión Interinstitucional, a las que se agregaron las recomendaciones de los consultores, culminaron con la expedición del Decreto 33 de 1995 que establece los límites de las descargas.
- 5.4 Como hipótesis de trabajo, al inicio de los estudios se supuso que las descargas industriales eran una fuente importante de la contaminación del Lago Managua. Sin embargo, después de analizados los efluentes de las industrias caracterizadas y de la modelación preliminar efectuada, se concluyó que las descargas industriales tienen un impacto relativo de menor importancia. Las disposiciones sobre límites de descargas otorgan plazos razonables a las industrias para cumplir con las normas y la mayoría de las industrias se consideran capaces de instalar las reducciones necesarias a un costo relativamente bajo, sin necesidad de asistencia financiera o técnica del Gobierno.
- 5.5 La mayoría de las concentraciones de metales pesados, están por debajo del nivel considerado como aceptable para la salud pública y el habitat acuático. Una importante excepción es el caso del mercurio. Aún cuando la fuente de contaminación ha sido cerrada, los niveles remanentes en el ecosistema lacustrino son elevados. En razón de ello, su análisis y modelación temporal y espacial ha sido considerado en el plan de monitoreo, al igual que el caso del arsénico, cuya ocurrencia es de origen natural.

- 5.6 Consecuentemente las alternativas de tratamiento consideradas se centran en la remoción de materiales flotantes, aceites y grasas y reducción de coliformes fecales y DBO y fueron: i) construcción de tres emisarios de 3 a 4 km de longitud, para descarga en el Lago por medio de difusores; ii) construcción de zanjas y filtros biológicos; iii) construcción de un solo emisario; iv) construcción de lagunas facultativas en tres sitios de tratamiento y v) construcción de lagunas facultativas en dos sitios.
- 5.7 La solución por emisarios fue rechazada debido a problemas técnicos de sustentación de la infraestructura, debido al gran espesor de los sedimentos del fondo del lago y su nula capacidad de soporte; la poca profundidad del Lago dificulta además el funcionamiento hidráulico de la tubería de descarga. Por otra parte, en caso de que los estudios del proceso de eutroficación del Lago indiquen posteriormente la necesidad de remover los nutrientes, ello no sería posible en el caso del tratamiento mediante emisarios. La alternativa de filtros biológicos fue eliminada por razones de costo.
- 5.8 Finalmente, se determinó que las lagunas facultativas posibilitan, en el presente caso, una alta eficiencia en la remoción de bacterias y reducción de la demanda bioquímica de oxígeno, debido a la combinación de condiciones climáticas favorables, y a la amplia disponibilidad de tierra en la ribera, en la planicie de inundación del Lago. Estas tierras, por debajo de la cota 42msnm, tienen un bajo costo de oportunidad sin el proyecto, debido a su condición de áreas inundables, insalubres, marginales para el desarrollo urbano; a ello se agrega que por ser tierras nacionales de uso público, no tienen costo financiero para el organismo ejecutor.
- 5.9 Los criterios de diseño adoptados para la descarga de las unidades de tratamiento, 5.000 coliformes fecales/100 ml y DBO 90 mg/l, permiten el cumplimiento de la norma de calidad de vertido líquido establecida para las descargas de aguas residuales de los sistemas de alcantarillado en los cuerpos receptores (Decreto 33-95). La alternativa de tratamiento por lagunas facultativas posibilita además, la eventual conducción de los efluentes tratados hacia humedales, que pueden ser desarrollados en la costa del Lago, al Oriente de la ciudad, en caso de que los estudios de modelación indiquen en el futuro, la necesidad de remover totalmente los nutrientes de origen puntual. Adicionalmente, los efluentes tratados podrían ser usados en forma segura, para riego de cultivos no hortícolas.

## 2. Saneamiento de la ribera del lago

- 5.10 El componente de saneamiento de la ribera fue diseñado tomando en cuenta las relaciones de causa efecto encontradas en la encuesta socioeconómica realizada en Mayo de 1995, que documentó una correlación positiva entre la distancia de las viviendas al lago y los porcentajes de casos de malaria reportados. Dicha encuesta indicó además la alta prioridad concedida por los habitantes a la

solución del problema de los mosquitos vectores de malaria, además de la percepción generalizada de que el mejoramiento de las condiciones de salubridad y saneamiento constituyen una urgente necesidad para la población.

- 5.11 Estudios del Centro de Control de Malaria del Ministerio de Salud, revisados y validados por los consultores, son concluyentes en indicar que el problema de salubridad de la zona de la ribera requiere de un enfoque integrado, que incluya: i) reducción de las oportunidades de contacto humano-mosquito; ii) destrucción de mosquitos adultos; iii) destrucción de larvas; iv) destrucción de criaderos; v) destrucción del Plasmodium; vi) participación y educación comunitaria. El programa propuesto incluye intervenciones en tres de las seis medidas propuestas, destrucción de larvas, destrucción de criaderos de mosquitos y participación y educación comunitaria. Las otras tres son ejecutadas por el Ministerio de Salud como parte de sus planes normales.
- 5.12 Se concluye que el programa es técnicamente viable, por cuanto:
- a. Se analizaron diversas alternativas técnicas de solución, en el caso del alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas y se seleccionó la de costo mínimo.
  - b. La propuesta para el saneamiento ambiental de la ribera está basada en un enfoque integral y de efecto sinérgico de los factores que contribuyen a los problemas de salubridad, y se apoya además en la ejecución de un programa de participación ciudadana.
  - c. Se desarrollará un cuidadoso plan de monitoreo y evaluación ambiental, que proveerá la retroalimentación necesaria para el gerenciamiento del programa y suministrará además los criterios e información necesaria para planificar etapas futuras.

B. Viabilidad ambiental

- 5.13 El programa se considera viable desde el punto de vista ambiental, ya que las actividades que se proponen posibilitan el logro de los objetivos de mejorar la calidad de vida de la población de la ciudad de Managua, especialmente la que vive en las riberas del Lago. El análisis de viabilidad ambiental que se describe, se refiere a las inversiones de la primera etapa.
- 5.14 Aunque la mayoría de los impactos ambientales de importancia son altamente positivos, con el propósito de prevenir la ocurrencia de posibles impactos colaterales no deseables, que pudieran ser generados por algunas de las actividades del programa, el Gobierno de Nicaragua preparó una Evaluación de Impacto Ambiental, EIA, que incluye un análisis de los impactos potenciales de las diferentes alternativas estudiadas, identifica los impactos negativos de la alternativa recomendada, y propone medidas mitigadoras adecuadas. El documento fue colocado a disposición del público en Nicaragua y

en el **Centro de Información Pública** del Banco, antes de la fecha de la misión de análisis, de acuerdo con las políticas del Banco. El Informe Ambiental fue preparado con base en el EIA y fue aprobado por el Comité de Medio Ambiente (CMA), en su sesión del día 13 de febrero de 1996.

5.15 Los principales impactos ambientales positivos esperados del programa fueron analizados y se resumen a continuación:

- a. Reduce la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria, a través de obras de saneamiento ambiental de las riberas del lago.
- b. Contribuye a la reducción en la ocurrencia de enfermedades de transmisión vía el medio hídrico: como cólera, parasitosis, disentería.
- c. Mejora la calidad del agua del Lago, posibilitando su uso recreativo sin contacto; reduce la contaminación de la biota acuática.

5.16 Los potenciales impactos/riesgos ambientales negativos identificados son de media o baja magnitud y pueden ser minimizados o evitados a través de medidas conocidas y poco complejas. Se presenta un resumen de dichos impactos y las medidas mitigadoras recomendadas en la fases de construcción y operación:

- a. El reasentamiento cerca de 53 familias, que viven en las áreas inundables necesarias para construir las lagunas de tratamiento y la estructura de control del nivel del Lago. La Evaluación de Impacto Ambiental, incluye un plan preliminar de reasentamiento, basado en una evaluación social rápida de la población afectada, que prevé además de la indemnización de las viviendas, la indemnización de las áreas de cultivos de la población afectada. Dos alternativas fueron estudiadas para la reubicación de las familias: (i) adquisición de terrenos agrícolas separados de las viviendas; y (ii) adquisición de terrenos que incorporen el área agrícola y de viviendas. Las viviendas serán construídas a través del sistema de autoayuda, con la entrega de los materiales de construcción y asistencia técnica durante la ejecución. En esta actividad se incluyen pagos por derechos de conexiones intradomiciliarias de agua y de energía eléctrica. La estrategia de reubicación y de continuidad en las actividades agrícolas se sustenta en un plan de hidroponía que consiste en desarrollar la producción hortícola en condiciones de higiene adecuadas, utilizando semillas mejoradas; nutrientes; agua de riego y asistencia técnica. En la fase de diseños finales será desarrollado un plan definitivo de reasentamiento de acuerdo con los lineamientos del Banco.

- b. El riesgo de que las lagunas facultativas se conviertan en criaderos de mosquitos, y fuentes de malos olores. Este impacto podría ocurrir si las reglas de mantenimiento y operación de las lagunas no son cumplidas. Se ha previsto al respecto la capacitación del personal técnico. Además, los diseños de las lagunas incluyen criterios y ejecución de medidas que reducen a un mínimo la posibilidad de ocurrencia de estos problemas.
  - c. La generación de lodos estabilizados debido a la operación de las lagunas. Aunque el problema ocurrirá solamente durante la segunda etapa del programa, (los lodos deben de ser removidos después de 5 a 10 años de funcionamiento de las lagunas), fué prevista su adecuada disposición final.
  - d. La necesidad de compensar a los agricultores (42) que aún cuando no habitan en el área de las lagunas, usan ilegalmente las aguas negras crudas de los colectores dañados, en la ribera, para el cultivo de hortalizas. En este caso no se trata de reasentamiento, sino de procurar que los agricultores puedan continuar con su medio de subsistencia en mejores condiciones sanitarias, sin poner en peligro la salud de los consumidores. La compensación se dará a través del desarrollo del programa de hidroponía mencionado anteriormente.
- 5.17 Con el objetivo de registrar y evaluar los progresos y problemas ocurridos durante la ejecución del proyecto, fue incluido un programa de monitoreo que comprende: i) verificar el funcionamiento eficiente de las instalaciones de tratamiento de aguas negras; ii) monitorear la evolución de la calidad del agua del Lago Managua; y iii) monitorear la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico y las causadas por vectores.
- 5.18 Los costos de todas las medidas de mitigación fueran estimados e incluidos en el presupuesto general del programa.
- C. Viabilidad socioeconómica
- 5.19 La evaluación económica se realiza para un período de 25 años, considerando un programa de largo plazo donde se definen cuatro etapas de inversión. El análisis considera el Plan Maestro de Alcantarillado en su globalidad, más acciones complementarias para el saneamiento ambiental del lago y sus riberas.
- 5.20 La primera etapa de inversión se ejecutaría en cuatro años y está dimensionada para alcanzar, una vez concluidas las obras, el saneamiento de las riberas y el mejoramiento de la calidad del agua en el lago para usos recreacionales sin contacto. Las inversiones en etapas posteriores están diseñadas para acomodar la cobertura de alcantarillado y el tratamiento de aguas servidas al crecimiento de la población y mantener así el nivel de calidad ambiental establecido.

1. Metodología para la evaluación de los beneficios del programa

- 5.21 El método de valoración de beneficios que se escogió es el de valoración contingente, el cual permite asignar un valor a bienes ambientales para los cuales no existe un mercado. A través de este método se determina en forma econométrica la disponibilidad a pagar (DAP) de la población por un cambio ambiental, como el que se daría en el Lago Managua y sus riberas. En la aplicación del método se utilizó la técnica de referéndum, en el cual los encuestados aceptan o rechazan un precio dado que tendrían que pagar por obtener los beneficios ambientales que generaría el programa. Se preparó un encuesta para una muestra representativa de 1.400 jefes de hogar en la ciudad de Managua.
- 5.22 Previo al trabajo de ésta encuesta se realizaron otras dos encuestas socioeconómicas. La primera tuvo como objetivo explorar los problemas ambientales y sanitarios generales de la población de Managua, mientras que la segunda se enfocó en la caracterización de la población ribereña del Lago y en la identificación de sus problemas y necesidades. En relación al Lago y sus riberas, en general, se determinó que la mayor preocupación de la población tiene que ver con los aspectos insalubres de las condiciones actuales. Asociado a esto, los encuestados identificaron como la mayor molestia los mosquitos y los riesgos de contraer enfermedades como la malaria y el dengue. Prácticamente todos manifestaron que el Lago es un patrimonio único de Managua, cuya recuperación y preservación les es de mucho interés y perciben beneficios personales de ello.
- 5.23 Para la encuesta de Disponibilidad a Pagar, el objetivo de la implementación de los grupos focales estuvo centrado en el ajuste del cuestionario y en el establecimiento del rango adecuado de precios a ofertarse, así como del mecanismo de pago específico a utilizar. Una ventaja en este estudio es que toda la población conoce y entiende sobre el problema y los beneficios que se les ofrece con el programa, lo cual reduce la subjetividad que a menudo se encuentra en la cuantificación de beneficios ambientales poco conocidos o entendidos por la población.
- 5.24 La valoración del beneficio se realiza en función de la estimación de la disponibilidad a pagar por un cambio ambiental global que incluye: i) una mejora en las condiciones de salubridad en las riberas del Lago que disminuirían el riesgo de contraer malaria, diarrea y cólera y ii) una mejora en los aspectos recreativos del Lago que permitirían paseos más agradables en el malecón y paseos en botes en el Lago, aunque el Lago no estaría habilitado para nadar ni pescar para consumo humano, en esta primera etapa.

2. Resultados de la estimación econométrica de la DAP

- 5.25 Los datos de la encuesta se utilizan para formular un modelo econométrico que permite estimar la probabilidad de que un individuo acepte o rechaze el pago de un precio para obtener los

beneficios del programa. En general, la DAP para cada individuo está determinada por su nivel de ingreso, edad, educación, ubicación de su vivienda en relación al Lago, y si visita o no el Lago y el malecón. Se encontró una alta significancia en los parámetros estimados de ésta variables, así como los signos esperados.

- 5.26 A partir de los parámetros estimados, la DAP media obtenida es de C\$29,6 (US\$3,9) por mes por familia. Este valor es una aproximación al valor económico promedio que la población asigna en forma global a la recuperación de Lago y el saneamiento de sus riberas. Por el formato de la pregunta en la encuesta, el valor estimado de la DAP captura tanto los beneficios de salubridad como los de recreación y recuperación estética del lago. Estos son beneficios no excluyentes entre sí y que se obtienen simultáneamente como resultado del proyecto. El monto de la DAP representa un 1,5% del ingreso medio familiar.
- 5.27 Los resultados de la encuesta, como de otras dos encuestas socioeconómicas previas, confirman un alto interés y aceptación por los objetivos del proyecto en todos los estratos socioeconómicos de la población.

### 3. Resumen de la evaluación Beneficio-Costo

- 5.28 El valor estimado medio de la DAP se utiliza como la base del cálculo de los beneficios globales del proyecto. Se considera que los beneficiarios del programa son los habitantes de Managua. Para las proyecciones de población se utilizaron las estimaciones del Censo Nacional de Población 1995 y el Informe de Uso Futuro del Suelo en el Area de Estudio, con proyecciones de población al año 2020. Se estima que el valor presente del flujo de beneficios, con una tasa de descuento de 12%, es US\$65,5 millones .
- 5.29 El flujo de costos del programa corresponde a: i) la rehabilitación y ampliación de los sistemas de colección e intercepción; ii) las plantas de tratamiento; iii) la mitigación ambiental; iv) el saneamiento de la ribera, que incluye la construcción de descargas, trabajos de nivelación, zanjeo y limpieza, campaña sanitaria y educacional de MINSA para el control de enfermedades. Se incluyen además, costos de operación y mantenimiento, costos recurrentes, y el costo de las inversiones del plan maestro de alcantarillado en etapas subsiguientes. El valor presente de los costos del programa es de US\$47,4 millones. Por consiguiente los beneficios económicos netos del programa ascienden a US\$15,5 millones en valor presente. La tasa interna de retorno del programa es de 16.2%.
- 5.30 El análisis realizado demuestra que la sociedad asigna a los beneficios del programa un valor superior a los costos de éste, por lo cual el programa es económicamente viable. Existen además otros beneficios no capturados por la DAP que son los que resultan de la eventual expansión del sistema de alcantarillado para la población.



Sin las obras de rehabilitación y expansión de colectores, por ejemplo, el proyecto en preparación, de agua y saneamiento del Banco Mundial, no podría realizarse. Asimismo, el programa contribuirá a viabilizar proyectos de recuperación urbana que resultarían en la revitalización comercial y económica del centro de Managua. Si bien el proyecto no constituye una inversión productiva en términos de generación de ingresos, su contribución a la economía general se sustenta en su impacto social y ambiental, que en última instancia evita costos económicos mayores a futuro.

#### 4. Impacto del programa sobre la salubridad

- 5.31 Un impacto importante de programa es su contribución al control de enfermedades transmitidas por el agua, por contacto con aguas negras y los mosquitos. Esta es una situación que afecta principalmente a los grupos de menores ingresos de Managua y que se asientan principalmente a lo largo de la ribera del Lago. Lamentablemente, las medidas de causalidad y la valoración de daños para estos problemas requiere una cantidad y grado de calidad de información que no existe y solamente será obtenida como parte de las actividades de monitoreo. No obstante, los diseños técnicos del proyecto indican que con las acciones de saneamiento de la ribera se podría reducir entre un 60 a un 90% los casos de malaria.
- 5.32 Uno de los problemas de salubridad más serios en Managua es la malaria. El área de mayor incidencia comprende la franja de dos kilómetros a lo largo de la ribera del Lago, donde se concentra una población de aproximadamente 120.000 personas. En Managua, el número de casos reportados de malaria entre 1977 y 1992 fluctuó de 1.000 a 4.700 casos. En 1993 y 1994 se observaron entre 10.000 y 15.000 casos, y se indica que en 1995 los casos registrados llegaron a 20.000. Datos de la encuesta socioeconómica y estadísticas del MINSA indican que por lo menos 7.000 casos anuales se presentan en las zonas próximas al Lago. Entre 1987 y 1993 se presentaron desde 2 a 4 casos de muerte por año, mientras que en 1994 y 1995 se reportaron 10 y 5 muertes, respectivamente.
- 5.33 En el análisis se estimó el ahorro que el programa generaría por evitar pérdidas potenciales de productividad e ingresos de los individuos debido a la morbilidad y mortalidad asociada a la malaria. Usando supuestos muy conservadores, el daño económico en términos de daños evitados (valor de la productividad laboral perdida) para el período 1996-2020, es de US\$3,7 millones, en valor presente, con una tasa de descuento del 12%. Cabe notar que el beneficio estimado es una subestimación del beneficio global de salubridad, ya que además de la reducción de malaria, las acciones del programa contribuyen a la reducción de otras enfermedades, cuya cuantificación no es posible por falta de datos de causalidad. Además, el método de pérdida de productividad (salario) laboral, no captura el valor de calidad de vida humana en un ambiente insalubre. La encuesta de valoración contingente (DAP) internaliza en forma más apropiada la valoración de éstos aspectos.

- 5.34 Por otro lado, estimaciones de Ministerio de Salud (MINSA) indican que el proyecto podría contribuir a ahorrar alrededor de US\$450.000 anuales en el tratamiento y control de casos de Malaria, US\$750.000 de diarrea, y US\$450.000 de cólera, tomado en cuenta solo la población de las zona ribereñas, y reducciones conservadoras en las tasas de ocurrencia de cada una de estas enfermedades. Sin el proyecto y con el aumento de población estos montos subirían substancialmente. De hecho, los brotes de malaria entre 1990 y 1995 han causado un aumento drástico en los gastos que MINSA debe incurrir.

#### 5. Impacto distributivo del Programa

- 5.35 El proyecto beneficia directa e indirectamente a toda la población de Managua, pero el impacto directo se concentra principalmente en la población residente en la franja costera de la ciudad. En esta zona la población presenta grandes carencias a nivel de necesidades básicas y se caracteriza por tener un porcentaje elevado de familias cuyos ingresos son más bajos con relación a la media de la población.
- 5.36 La línea de pobreza del Banco para Nicaragua está fijada en \$C264 per cápita por mes. Bajo este criterio, el 50% de la población costera del Lago estaría clasificada como pobre. Un 18,4% presenta ingresos per cápita inferiores a \$C100. En promedio, la población de la costa ribereña del lago es más pobre que el promedio de la población en Managua y otros centro urbanos del país, y similar al promedio de población pobre de todo el país (50,3%). El porcentaje de población por debajo de la línea de pobreza en toda la ciudad de Managua es de aproximadamente 40%. El programa incluye actividades específicamente dirigidas a la población pobre a través de las campañas de educación y el trabajo social para el control de enfermedades dentro el componente de saneamiento de la ribera.

#### D. Viabilidad institucional

- 5.37 El esquema de ejecución de los tres componentes permite la ejecución independiente, aunque coordinada de los mismos por cada una de las tres instituciones participantes. En el caso INAA, la institución cuenta con una unidad ejecutora con experiencia y capacidad en la ejecución de proyectos con el Banco, especialmente en la preparación de procesos licitatorios, supervisión de la ejecución y aplicación de las normas de adquisiciones. INAA tiene experiencia en la ejecución de proyectos cofinanciados por el Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF) y con el KFW de Alemania, dos de las posibles entidades de cofinanciamiento. MINSA, por su parte, tiene experiencia en la ejecución de acciones similares a las consideradas en el componente del programa; el monto de dicho componente es de menor cuantía que los presupuestos que maneja en el área de salubridad y combate de la malaria, como parte de sus funciones ordinarias.

E. Viabilidad Financiera

- 5.38 La operación propuesta no amplía la cobertura de los servicios de alcantarillado, sino que rehabilita un sistema que no opera adecuadamente y es obsoleto; en tal sentido, se equipara a una reposición de activos depreciados o amortizados. Por ello, la viabilidad financiera no puede analizarse por separado, sino dentro del contexto del desempeño y viabilidad institucional. Bajo este enfoque, los resultados obtenidos, conforme a las proyecciones y análisis financiero, demuestran que la nueva política tarifaria es el primer elemento positivo que da sostenibilidad a la situación financiera institucional. Como segundo elemento surgen los resultados de la rehabilitación financiada por el Banco, a través de la cual se mejoran los sistemas de distribución, se reducen las pérdidas de agua no contabilizada, lo que a su vez aumentará los ingresos. Bajo los supuestos y condiciones descritas, la institución se mantendrá en una situación financiera estable y podrá enfrentar sus obligaciones financieras.

**MARCO LOGICO**  
**Programa de Saneamiento Ambiental del Lago y de la Ciudad de Managua**  
**NI-0027**

OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>FIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Managua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice morbilidad por malaria reducido (60-90%) en forma sostenible (bench mark 20.000 casos 1995).</li> <li>Visitantes area del malecón incrementado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisiones anuales e información del monitoreo.</li> <li>PCR del Banco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento prioridad del Gobierno.</li> <li>Estabilidad política y social</li> </ul>
<b>PROPOSITO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones de salubridad y posibilidades de esparcimiento de la población mejorados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción entre del 60 y el 90% de los casos de malaria en Managua.</li> <li>No más de 3000 coliformes fecales/100ml en el agua del Lago; demanda bioquímica de oxígeno: no más de 90mg/100ml.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticas Oficiales.</li> <li>Monitoreo por MINSA.</li> <li>Estudios específicos: OPS, OMS.</li> <li>Mediciones in situ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso político del Gobierno y de las instituciones participantes.</li> <li>Continuado apoyo de la sociedad civil.</li> </ul>
<b>COMPONENTES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ribera del Lago frente a Managua saneada.</li> <li>Sistema de alcantarillado sanitario rehabilitado; tratamiento de aguas servidas</li> <li>Plan de monitoreo y modelaje de calidad del agua ejecutado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se han eliminado 170 criaderos de mosquitos en la ribera.</li> <li>Se han construido seis obras de descarga de aguas pluviales.</li> <li>Se han construido 45Km de colectores</li> <li>Se han construido 19km interceptores</li> <li>Se han instalado 3km tuberías a presión</li> <li>Se han instalado seis plantas de bombeo</li> <li>Se han construido 67ha de lagunas de tratamiento.</li> <li>Se cuenta con evaluación completa de niveles de clorofila y oxígeno disuelto; con recomendaciones para control de nutrientes; de As, Hg, sólidos, modelo calibrado y criterios de manejo cuenca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicadores del programa de monitoreo epidemiológico y entomológico. Informes del MINSA.</li> <li>Supervisión del Banco.</li> <li>Reportes periódicos de progreso.</li> <li>Informe final de resultados de la consultoría. Comparación positiva entre predicciones del modelo y datos registrados y analizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficaz participación comunitaria. Oportuna asignación de recursos de contrapartida.</li> <li>MCT construye la obra de regulación de nivel en Tipitapa. Proceso licitaciones se ejecutó eficazmente.</li> <li>INETER ha recibido los recursos para ejecución de mediciones, análisis y muestreo en forma oportuna.</li> </ul>

COMPONENTE REHABILITACIONALCANTARILLADOY TRATAMIENTOAGUASSERVIDAS			
OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
mejores condiciones ambientales y de calidad de vida de los habitantes de Managua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de visitantes al área del malecón incrementado</li> <li>Indice morbilidad por malaria reducido (60-90%) en forma sostenible: (bench mark:20.000 casos 1995)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lago es utilizado para usos recreacionales</li> <li>Desarrollo urbano área central se agiliza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad política y social</li> </ul>
CONDICIONES DE SALUBRIDAD MEJORADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>No más de 3000 coliformes fecales/100ml;</li> <li>&lt;600 E. coli/100ml</li> <li>Aspectos visuales, olores, mejorados</li> <li>Casos malaria en Managua reducidos 60-90% (en sinergia con componente saneamiento ribera)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MARENA verifica que calidad de agua Lago cumple normas de uso recreativo sin contacto secundario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuada coordinación de la Comisión del Lago</li> </ul>
COMPONENTE SANITARIO Sistema de alcantarillado sanitario rehabilitado y operando Sistema de tratamiento de aguas servidas funcionando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad de efluente tratado:</li> <li>No más de 90 mg/l DBO</li> <li>No más de 80 mg/l sólidos suspendidos totales</li> <li>No más de 10 mg/l grasas y aceites</li> <li>No más de 180 mg/l DQO</li> <li>No más de 1 mg/l sólidos sedimentables</li> <li>Sustancias activas al azul de metileno, &lt;3 mg/l</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MARENA verifica efluentes tratados conforman disposiciones de vertido de efluentes en cuerpo receptor.</li> <li>120 millones litros/día aguas negras son colectadas, transmitidas a sitios de tratamiento y vertidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos de contraparte disponibles oportunamente</li> <li>Utilización recursos NDF para tuberías y equipos de bombeo factible.</li> </ul>
ACTIVIDADES Sistema colección Reconstruido. Sistema interceptión terminado y operando Lagunas facultativas funcionando.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se han construido 45km colectores</li> <li>Se han construido 19km interceptores</li> <li>Se han instalado 3km tuberías presión</li> <li>Se han instalado 6 plantas bombeo</li> <li>Se han construido 67ha lagunas de tratamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recepción satisfactoria obras por ingenieros supervisores, INAA, Banco, cofinanciadores.</li> <li>IV trimestre 2.000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obra de regulación de nivel en Tipitapa construida MCT97</li> <li>Recursos de cofinanciamiento lagunas de tratamiento disponibles</li> <li>Licitación lagunas adjudicada por IV trimestre 1997</li> <li>Licitaciones colectores e interceptores adjudicadas It/97.</li> <li>Contrato préstamo ratificado y efectivo IV trimestre 1996</li> </ul>

COMPONENTE DE SANEAMIENTO DE LA RIBERA			
OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
Mejores condiciones ambientales de los habitantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de morbilidad por malaria reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticas de MINSA</li> <li>Reportes de OMS y OPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuada prioridad de política de salud preventiva</li> </ul>
<b>POSITIVO</b> Condiciones de salubridad mejoradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidencia de malaria en Managua reducida en un 60% (Bench mark: 20.000 casos en 1995)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estadísticas de los puestos de salud (SILAIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuada promoción y motivación comunitaria</li> </ul>
<b>COMPONENTE</b> Riberas saneadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>170 criaderos de mosquitos eliminados Año 4 (2000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión del Banco</li> <li>Informes de INAA/MINSA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidades afectadas colaboran en campañas de limpieza.</li> <li>Se da mantenimiento a las áreas saneadas</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES</b> Vegetación acuática removida y áreas limpias mantenidas Comunidades de barrios participando en acciones de limpieza Cauces primarios drenaje descargan aguas lluvias al Lago Sistema de canales drenaje secundario aguas lluvias limpios y mantenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza de vegetación acuática 75ha</li> <li>Zanqueo, limpieza y mantenimiento de 7.5 km de canales de aguas pluviales</li> <li>Nivelación 14 ha depresiones</li> <li>Seis obras descarga de aguas pluviales construidas y operando (2,1 km) Cause Occidental; Oriental; Bello Horizonte; Primavera; Waspan; Américas IV)</li> <li>Establecimiento y operación laboratorio Bacillus Sphaericus, MINSA.</li> <li>Aplicaciones mensuales de biolarvícida Año 4 (2000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe anual de monitoreo entomológico de MINSA</li> <li>Informe anual de monitoreo epidemiológico de MINSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos de contraparte disponibles oportunamente</li> <li>Utilización recursos NDF para para licitación estructuras de descarga</li> </ul>

COMPONENTE DE MONITOREO Y MODELACION			
OBJETIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
Facilitar el planeamiento de etapas de saneamiento y recuperación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se han utilizado los conocimientos obtenidos para definir políticas, emitir regulaciones y acordar niveles alcanzables de calidad de agua Lago.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios realizados</li> <li>Regulaciones propuestas</li> <li>Decisiones de manejo adoptadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marco regulatorio ambiental operacional</li> <li>Continuidad en prioridad de la sociedad a la protección ambiental y el saneamiento.</li> </ul>
Disponer de un instrumento confiable para la toma de decisiones de manejo del agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados del modelo se corresponden con tendencias y parámetros observados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corridas del modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Continuada participación e interés del Gobierno y la Sociedad civil, especialmente la académica</li> </ul>
Desarrollar los componentes de monitoreo y modelaje de la calidad del agua del Lago ejecutado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corridas modelo ajustado, calibrado con formato y documentación</li> <li>Taller de transferencia tecnológica efectuado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe Final consultores discutido y aprobado por Comisión Lago, INETER, INAA y BID.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultores reciben apoyo e información oportuna.</li> <li>Resultados de laboratorio consistentes y confiables</li> </ul>
Realizar actividades de monitoreo hidrológicas y de calidad del agua variable tiempo en modelos de circulación hidrodinámica, distribución de coliformes fecales, nutrientes/oxígeno y sólidos T en suspensión y variación temporal Hg en peces y análisis As en peces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encuentran instalados y operando limnógrafos en Ríos Sinecapa, Viejo, San Antonio, Cauce Oriental y Cauce Occidental.</li> <li>Se han determinado los parámetros del modelo Eutroficación/Oxígeno y calibrado el Modelo para el año 97.</li> <li>Se tienen datos para los años 98,99 y 2000.</li> <li>Se ha determinado edad de sedimentos</li> <li>Estratificación de Hg. C en sedimento</li> <li>Fecal coli/E. coli</li> <li>Coliformes en sedimento</li> <li>Hg en peces; Hg en sedimento; As peces</li> <li>Se ha determinado: As, Cd, Cu, Zn, Cr, Ni en Sedimentos.</li> <li>Consultores modelo calidad contratados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe inicial programa trabajo y cronograma actividades.</li> <li>Informes trimestrales de progreso.</li> <li>Primer reporte anual: distribución espacial y temporal de coliformes; validación tratamiento.</li> <li>Reporte Segundo Año: evaluación Oxígeno disuelto y clorofila-A con y sin tratamiento. Mod As y Hg.</li> <li>Reporte Final 2.5 años: Ajustes finales modelo, formato y documentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrato préstamo elegible para desembolsos</li> <li>Préstamo NDF elegible</li> <li>Contraparte local disponible</li> </ul>

**Programa de Saneamiento Ambiental del Lago y de la Ciudad de Managua**  
**Desgloce de indicadores de Fin**

OBJETIVOS	INDICADORES	METAS ACUMULADAS				
		AÑO 0:1995	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Mejores condiciones ambientales de los habitantes de Managua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indice morbilidad por malaria reducido (60-90%) en forma sostenible. (20.000 casos en 1995)</li> </ul>	20.000 casos				12.000 casos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad de agua del Lago, Bahía de Miraflores:</li> <li>No más de 3000 coliformes fecales/100ml; E. Coli &lt;600/100ml.</li> </ul>	1.90E+06 8.0E+05/100ml				3.0 E+ <600/ ml
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del efluente vertido al cuerpo receptor: coliformes totales coliformes fecales E. coli DBO5</li> </ul>	2.06 E+07; 1.12 E+07; 8.74 E+06; 306 mg/l				5.0 E+ 600/100 90 mg/l



## PLAN TENTATIVO DE ADQUISICIONES

PRINCIPALES ADQUISICIONES DEL PROGRAMA	FINANCIAMIENTO			METODO	PRECALIFICACION	FECHA ESTIMADA PUBLICACION DEL AEA
	BID	LOCAL	OTROS			
<b>CONSULTORIAS</b>						
Supervisión de ejecución de obras de colección intercepción US\$500.000.	BID, 100%			LPI	SI	Is/97
Control de calidad del agua US\$500.000	BID, 100%			LPI	SI	Is/97
<b>EQUIPO</b>						
Medidores, (4) US\$84.000	BID 100%			LPI	NO NO	Is/97
Manómetros, (5) US\$234.000	BID 100%					
<b>OBRAS CIVILES</b>						
Rehabilitación de colectores y construcción de interceptores	BID 100%			LPI	SI	Is/97
Obras de descarga de cauces US\$2.2 millones			NDF100%	(*)		Is/97
Plantas de tratamiento US\$19.9 millones			KFW100%	(*)		IIIs/97
Estaciones a presión y plantas de bombeo US\$2.2 millones			NDF100%	(*)		IIIs/97

Adquisiciones restringidas a mercados especiales. Ambito de la licitación ha ser definido por el cofinaciador

PROYECTO DE RESOLUCION

NICARAGUA. PRESTAMO No. \_\_\_\_/SF-NI A LA REPUBLICA DE NICARAGUA  
(Programa de Saneamiento Ambiental del Lago y la Ciudad de Managua)

El Directorio Ejecutivo

RESUELVE:

Autorizar al Presidente del Banco o al representante que él designe, para que en nombre y representación del Banco, proceda a formalizar el contrato o contratos que sean necesarios con la República de Nicaragua, como Prestatario, para otorgarle un financiamiento destinado a cooperar en la ejecución de un Programa de Saneamiento Ambiental del Lago y la Ciudad de Managua. Dicho financiamiento será por una suma de hasta US\$15.000.000 o su equivalente en otras monedas, excepto la de Nicaragua, que formen parte de los recursos del Fondo para Operaciones Especiales del Banco, y se sujetará a las "Condiciones Contractuales Especiales" y a los "Plazos y Condiciones Financieras" del Resumen Ejecutivo de la Propuesta de Préstamo.