

## **“Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión Pública: experiencia en Cuba”**

**Autoras: Msc. Mariuska Sarduy González  
Msc. Yilma Viel González**

En los últimos años de la década de los noventa e inicios del presente milenio ha tenido lugar un interesante proceso de modernización de la administración financiera del estado. La necesidad de contar con una administración pública competente para lograr un desarrollo sostenible, resulta evidente, si se tienen en cuenta los acontecimientos internacionales acaecidos en los últimos años con los nuevos desafíos, que tiene que enfrentar la economía mundial.

La provisión de bienes sociales está muy relacionada con la elección de los individuos y cómo interviene el estado para resolver estos problemas de asignación. Las decisiones sobre gastos son importantes si son adoptadas por los poderes públicos y requieren de una información y una valoración detallada de las necesidades sociales.

Los sistemas de evaluación de proyectos han surgido hace algunos años, en el ámbito empresarial, dando lugar a lo que hoy se denomina gestión evaluativa de proyectos de inversión. Sin embargo esta filosofía ha impregnado, en menor medida, el que hacer del sector público que hoy se ve en la necesidad de aplicar estos sistemas en un intento de alcanzar mayores niveles de eficacia y eficiencia en la gestión y aplicación de los recursos financieros cada vez más restringidos con la necesidad de controlar los niveles de déficit públicos que de la crisis de los años 70 han sido la tónica general en los presupuestos de la mayoría de los países.

La evaluación de proyectos, como todas las cuestiones relativas a la asignación en economía, implica determinar de qué manera puede conseguirse el uso más de los recursos escasos.

Para Cuba esta claro, en nuestros días, que ninguna nación puede desarrollarse si se mantiene aislada y de espaldas a la comunidad internacional, pero reconoce ante todo, que cada pueblo tiene sus propias particularidades y que la solución a sus problemas es una responsabilidad de los gobiernos de cada país.

A las finanzas públicas les ha correspondido jugar el papel esencial en el fortalecimiento de la estabilidad macroeconómica, es por ello que una de las principales medidas ha sido el saneamiento de las finanzas internas con el objetivo de absolver el exceso de liquidez monetaria existente en la población, unida a la reducción del déficit presupuestarios a niveles estables y sostenibles, creando así las condiciones necesarias para el crecimiento económico.

En Cuba al igual que en el resto de las naciones la evaluación de la productividad del gasto público se convierte en una necesidad actual. En ella es fundamental la evaluación de la eficiencia del sector público empresarial, no solo como vía de reducción del gasto público sino además por la necesidad de ser más competitivos efectos de su inserción en el mundo contemporáneo.

En las actuales condiciones cubanas es una necesidad incorporar nuevos tópicos a las transformaciones de las finanzas públicas, es por ello que surgen estas interrogantes:

¿Como evaluar en Cuba los proyectos de inversión pública?

¿El Estado Cubano busca obtener rentabilidad y eficiencia en el desarrollo de un proyecto de inversión pública?

La única manera de tener un futuro seguro, es tener un desarrollo sostenible que combine, armónicamente las prioridades ambientales de la sociedad y acepto una premisa básica: para que haya un verdadero desarrollo económico tiene que haber un desarrollo humano equivalente en la educación, la cultura y el conocimiento sean los principales pilares.

### **Historia de la Bahía de La Habana.**

La Bahía de La Habana es el sistema ambiental costero más antropizado y contaminado del país. El deterioro ambiental que presenta es una de las principales limitantes para su desarrollo, especialmente para los usos turísticos- recreativos, paisajístico-cultural y marítimo portuario.

La Bahía de La Habana se encuentra ubicada en la costa norte de la región occidental de Cuba. Por sus características morfológicas es una típica bahía de bolsa, de límites bien definidos, provista de un largo y estrecho canal de entrada, una amplia dársena o fondeadero y tres lóbulos o ensenadas interiores: Marimelena, al Noreste; Atares, al Suroeste y Guasabacoa, al Sureste, en esta última desaguan los ríos Luyanó, Martín Pérez y Arroyo Tadeo.

Cuenta con un área de 5,2 Km<sup>2</sup>, una profundidad promedio de 9 m y un volumen de 47 millones de metros cúbicos de agua que se renuevan cada 7-9 días debido al régimen de circulación estuarino que la caracteriza. Su cuenca tributaria abarca una superficie de 68 Km<sup>2</sup>, es compartida por 10 municipios de la Ciudad-Capital y en ella viven cerca de 800 000 habitantes, lo que representa el 36% de la población residente en la Ciudad de La Habana.

### **Historia Ambiental.**

Las poblaciones aborígenes que se asentaron en su entorno primero y el asentamiento de colonos españoles que dio origen a la Villa de San Cristóbal de La Habana después, debieron tomar las bondades de una naturaleza pródiga, de la cual solo quedan algunos relictos, que desafiantes resisten el deterioro ambiental acumulado.

Descubierta por el navegante Sebastián de Ocampo en 1509 recibió el nombre de Bahía de Carenas, por brindarle abrigo a sus naves y encontrar yacimientos naturales de un crudo pesado parecido al alquitrán, que afloraba en la superficie terrestre y contaminaba las aguas marinas, utilizándolo para calafatear sus naves y considerándose este el primer reporte de contaminación de sus aguas y sedimentos.

Diez años más tarde la Villa de San Cristóbal de La Habana se establece definitivamente en la margen Oeste de la Bahía, convirtiéndose por su ubicación geográfica y condiciones naturales, en el puerto más importante del Nuevo Mundo, punto de reunión de la Flota Española en su ruta, cargada de riquezas, hacia Sevilla y Cádiz.

Con la antropización del medio natural y el crecimiento anárquico de la ciudad, aparecen los impactos negativos que ocasionan el deterioro ambiental acumulado.

Ser punto de reunión de la Flota motivó la eventual llegada de buques con sus tripulaciones que demandaban avituallamiento, siendo la función portuaria la principal actividad

económica de la ciudad durante muchos años, apareciendo muelles, espigones, almacenes, servicios asociados al puerto, comercios y astilleros para reparaciones y construcciones navales. Los desechos generados por la actividad marítimo-portuaria se vertían directamente a las aguas, flotando en superficie, sedimentando en el fondo o acumulándose en el litoral de la bahía.

El vertimiento de residuales provenientes no solo de la ciudad sino también de otros asentamientos poblacionales, así como de incipientes industrias, como por ejemplo mataderos de reses, curtidoras de pieles, ingenios azucareros y de refinación de petróleo entre otras, ocasionan insalubridad, malos olores y brotes epidémicos.

El paisaje urbano se extiende a expensas de una radical transformación del paisaje natural, junto a la actividad portuaria se establecen industrias, las que a su vez quedan atrapadas en la trama urbana, afectando la calidad ambiental y de vida de una creciente población expuesta a sus impactos.

Durante años, la ciudadanía contempla el deterioro y algunas personalidades científicas realizan los primeros estudios. Las autoridades coloniales, al reclamo de la ciudadanía, toman algunas medidas paliativas, tales como el cierre y reubicación de algunas industrias, como por ejemplo un matadero de reses, o la prohibición de la matanza de tortugas marinas en una playa ubicada en la margen oeste del canal de entrada, o la ejecución de obras hidráulicas, siendo la construcción de los sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial la acción de saneamiento ambiental más importante realizada en alrededor de cuatrocientos años de historia.

El alcantarillado de la ciudad, diseñado para seiscientos mil habitantes y construido a inicios del Siglo veinte, cuando la población de la Ciudad era de apenas trescientos mil, sirve actualmente a una población cercana al millón de habitantes.

Con la expansión de la ciudad, el crecimiento de la población y de la actividad industrial el sistema de alcantarillado recibe crecientes caudales de aguas negras que no puede evacuar y se originan rebozos e interconexiones a los drenajes pluviales y a los ríos, descargándose en las ensenadas interiores y provocando la contaminación de sus aguas.

La ausencia de alcantarillados sanitarios al Este de la cuenca, ocasiona el vertimiento de residuales domésticos e industriales a los cursos de agua tributarios a la bahía.

El vertimiento eventual de residuos sólidos urbanos e industriales, en las márgenes de los ríos y arroyos, crea obstrucciones en los cauces, para finalmente ser arrastrados, en época de lluvia, por las corrientes hasta la bahía y el litoral.

A pesar del favorable régimen de circulación y renovación de sus aguas y de las medidas y acciones adoptadas en el último lustro, la bahía aún recibe una alta carga contaminante, orgánica y bacteriológica, siendo las ensenadas interiores las zonas más comprometidas por los aportes de las corrientes fluviales y pluviales.

Los estudios realizados en la década de los ochenta, la experiencia acumulada desde entonces y la actualización y el completamiento de los mismos durante los años 1996-98, en el contexto del Proyecto Regional GEF/PNUD, convierten a este sistema ambiental costero en el más estudiado del país y pionero en la región del Gran Caribe, identificando las causas y efectos de la contaminación, las prioridades ambientales para su saneamiento y evaluar las principales soluciones a nivel de estudios de preinversión.

En el primer trimestre de 1998 se termina el Proyecto Regional GEF-PNUD y ese mismo año a propuesta del Gobierno de la Ciudad, del Ministerio del Transporte y del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente se crea un órgano colegiado de dirección en el Puerto-Bahía, para canalizar e integrar los desarrollos sectoriales y generales, controlar su ejecución y establecer las relaciones territoriales, socioeconómicas y ambientales del Puerto-Bahía con la Ciudad-Capital.

La creación el 15 de Junio de 1998 por el Acuerdo 3300 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba del Grupo de Trabajo para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana (GTE Bahía Habana) como autoridad encargada de diseñar, coordinar, organizar, perfeccionar y supervisar el planeamiento y la gestión ambiental-territorial local, con un enfoque intersectorial, participativo, multi e interdisciplinario, demuestra la voluntad política y la alta prioridad que las autoridades cubanas confieren a la solución de este problema, así como la coherencia e integración de las diferentes instancias de gobierno y administración, indispensables para acometer el saneamiento y la rehabilitación ambiental de la Bahía de La Habana.

### **Proyecto Regional GEF-PNUD. Estudio de Caso Bahía de La Habana.**

Los resultados y recomendaciones del Proyecto Regional GEF-PNUD se convirtieron en la base del planeamiento y la gestión ambiental local del GTE Bahía de la Habana, identificando las premisas, prioridades ambientales y los resultados esperados, definiendo objetivos, acciones, plazos de ejecución, recursos requeridos, así como las posibles fuentes de financiación. Las bases que sustentan este proyecto son :

- ✓ Crear un órgano colegiado de dirección en el Puerto-Bahía, que canalice e integre los desarrollos sectoriales y generales, defina las políticas, controle su ejecución y establezca las relaciones territoriales, socioeconómicas y ambientales con la ciudad.
- ✓ Oficializar la política de usos propuesta para la bahía, lograr la aprobación del Decreto "Reglamento sobre la Protección Ambiental y de los Usos de la Bahía de La Habana y sus Contravenciones".
- ✓ Profundizar en los proyectos que darán solución al saneamiento del río Luyanó, así como otras soluciones zonales de alcantarillado previstas.
- ✓ Mejorar el funcionamiento del alcantarillado de la ciudad que tiene una vinculación directa con el saneamiento de la bahía, haciendo especial énfasis en la eliminación de interconexiones con el drenaje pluvial y en el proyecto de tratamiento y disposición final a través de un emisario submarino
- ✓ Prohibir las ampliaciones de industrias en los sectores residenciales de Regla-Casablanca
- ✓ Profundizar en el proyecto de saneamiento de los fondos de la Bahía por su elevado contenido de sustancias contaminantes.

### **Grupo de Trabajo Estatal.**

El Grupo Estatal de Trabajo para el Saneamiento, la Conservación y Desarrollo de la Bahía de la Habana (GTE) esta a cargo de la planificación como organización, ejecución y el control del programa para el saneamiento y la gestión ambiental de la Bahía de la Habana a nivel local. Tales funciones se llevan a cabo de conjunto con otras instituciones nacionales e internacionales.

El GTE será la autoridad ambiental para toda la cuenta hidrográfica y tributaria de la Bahía de la Habana. El GTE es una entidad interministerial e intersectorial que coordina fundamentalmente a ministerios sectoriales como el MINTRANS, el sector ambiental (CITMA) y los intereses territoriales a través de la Asamblea Provincial del Poder Popular de C. Habana (CAP).

El GTE informa al Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) a través del Manejo Integral de Zonas Costeras (MIZC). El MIZC cuenta con el consejo en el que están representadas todas las partes interesadas. Todos los informes al CECM han de ser aprobados por el MINTRANS, el CITMA y el presidente del gobierno en C. Habana.

El GTE posee un vicepresidente que representa al CITMA y un vicepresidente que representa al Poder Popular. Ambos trabajan de conjunto con un Comité Técnico



- ✓ Promover la colaboración internacional, tanto bilateral como multilateral, con vistas a canalizar recursos, conocer, aplicar, compartir y extender experiencias a otras bahías y zonas costeras del país y de la región del Gran Caribe.

**Las principales acciones se encaminaron a:**

1. La elaboración de un Plan Maestro y aplicación progresiva de un programa de obras hidrosanitarias orientado a la ejecución de las soluciones zonales de tratamiento de residuales urbano- industriales (redes y plantas de tratamiento) previstas y a la desconexión y rehabilitación de los sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial de la Ciudad.
2. La aplicación de un programa de saneamiento marítimo-portuario, actualización e implementación del plan de contingencia contra derrames de hidrocarburos u otros accidentes tecnológicos, y controlar las fuentes contaminantes directas e indirectas inventariadas, reducción progresiva de las cargas contaminantes de origen industrial mediante el cumplimiento de los planes de medidas, inversiones ambientales, remodelaciones tecnológicas, cambios de uso y desactivaciones.
3. Diseñar y aplicar un sistema de vigilancia ambiental en la bahía, cuenca hidrográfica y zona costera contigua de interacción y el fortalecimiento institucional, con especial atención a la capacitación de los recursos humanos de las entidades locales responsables, directamente involucradas en la gestión ambiental y en la implementación del programa de saneamiento ambiental.

**Resultados esperados del proyecto.**

El proyecto del Plan Maestro se divide por diferentes etapas, las acciones realizadas en cada una de ellas se detallan a continuación:

**A. Primera Etapa (2000 - 2004)**

- ✓ Disminución de sólidos e hidrocarburos en las aguas y costas.
- ✓ Disminución progresiva de los aportes de materia orgánica y nutrientes provenientes de los sectores urbano e industrial.
- ✓ Aumento gradual de los niveles de oxígeno disuelto en la columna de agua y sedimentos y con ello reanimar la flora y la fauna marinas.
- ✓ Disminución significativa de los malos olores y mejoramiento del paisaje costero.
- ✓ Disminución de los aportes de sedimentos (azolves) por aplicación de un programa de reforestación y manejo integrado de la cuenca hidrográfica tributaria.

**B. Segunda Etapa (2005 - 2009)**

- ✓ Mantener y/o mejorar los resultados alcanzados en la 1ra etapa.
- ✓ Eliminación gradual de los residuales urbano-industriales aportados por el drenaje pluvial.
- ✓ Mejoramiento de las condiciones ambientales de la zona costera contigua de interacción y de la cuenca hidrográfica tributaria.
- ✓ Rehabilitación de los sedimentos del fondo de la bahía,
- ✓ Estudio y aplicación de alternativas tecnológicas de dragado, tratamiento, aprovechamiento y disposición final ambientalmente segura de los sedimentos contaminados del fondo.

Se consideró un horizonte temporal de 10 años, divididos en dos etapas o períodos de 5 años cada uno, definiendo objetivos y planificando acciones medibles, que ejecutadas a corto, mediano y largo plazos, debían responder a las premisas, prioridades ambientales y resultados esperados. De este modo se planteó un proyecto orientado a la gestión, saneamiento ambiental y el desarrollo sostenible de la bahía, su zona costera contigua de interacción y la cuenca hidrográfica tributaria.

**Estructura y organización institucional para el saneamiento y conservación de la Bahía de la Habana.**

### **Generalidades.**

En la actualidad las estructuras institucionales que tiene que ver con la Bahía de la Habana están sujetas a un proceso de cambio. De acuerdo con el proyecto del GEF, originalmente el GTE sería una entidad provisional pendiente de la creación de la autoridad portuaria. Tal concepto ha sido modificado recientemente y ya existen planes para extender el mandato del GTE, con una entidad permanente a través de la enmienda del acuerdo 3330 mientras que al mismo tiempo se crea la autoridad portuaria.

### **Financiación y fuentes de financiamiento.**

Como presupuesto del proyecto en cuanto a financiamiento se contó como con un aporte inicial de 5.7 MM USD y 5.6 MM pesos MN , con una contribución externa de 9.78 MM USD.

### **Fuentes locales de financiamiento.**

- ✓ Los recursos financieros locales que se destinan al proyecto, son captados mediante el cobro de un impuesto de carácter ambiental por el uso de la bahía como recurso natural, recaudando como promedio 1.15 MM USD y 1.12 MM pesos MN por año. Este impuesto es cobrado a los actores económicos (marítimo-portuarios, industriales y de servicios) que inciden en la calidad ambiental del ecosistema y son transferidos al Fondo para el Saneamiento Ambiental de la Bahía de La Habana, siendo utilizados según las prioridades y demandas de la gestión ambiental local y para cumplir con las obligaciones contraídas con las contrapartes externas de colaboración.
- ✓ Aportes y asignaciones presupuestarias de entidades nacionales - locales involucradas en el saneamiento ambiental de la bahía y su cuenca, destinando estos recursos para la ejecución de inversiones ambientales, la aplicación de medidas de operación y mantenimiento orientadas a mitigar o eliminar los vertimientos de residuales desde fuentes contaminantes, para el cumplimiento de la gestión ambiental – territorial y sectorial.

### **Fuentes externas de financiamiento.**

Mediante la colaboración bilateral se obtuvo financiamiento de:

- ✓ Alemania, a través de la CDG-InWent para la capacitación de recursos humanos de entidades locales involucradas en el proyecto, estimados en 0.5 MM USD.
- ✓ Japón, a través de JICA, para la realización del Estudio del Desarrollo del Plan Maestro del alcantarillado y el drenaje pluvial de la Bahía de La Habana y su cuenca tributaria, destinando 3.0 MM USD aproximadamente. También se recibieron expertos en biorremediación y en prevención y enfrentamiento de derrames de hidrocarburos, así como donativos de equipos para la limpieza de costas y barreras flotantes para la contención de manchas de hidrocarburos en el mar, por un valor estimado de 0.5 MM USD. Total estimado. 3.5 MM USD.

### **Financiamiento obtenido por colaboración multilateral.**

- ✓ Italia - PNUD, destinando 1. 211 MM USD para la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la cuenca inferior del río Luyanó y 0.07 MM USD para un sistema de vigilancia higiénico - epidemiológica. Total: 1.281 MM USD.
- ✓ Bélgica - PNUD, se recibieron 1.4 MM USD aproximadamente, para la captación y derivación de un drenaje pluvial y la ejecución del colector de alcantarillado a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del río Luyanó, para la creación de un sistema de unidades de diagnóstico ambiental y salud, provistas de estaciones de monitoreo en tiempo real de la calidad del aire, para la aplicación de un sistema de recogida selectiva de residuos sólidos y materias primas de las entidades ubicadas en el

Recinto Portuario y municipios aledaños, así como para el diseño del Centro de Información y Educación Ambiental de la Bahía de La Habana.

- ✓ GEF – PNUD, se aprobó y comenzaron los estudios y proyectos para la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la cuenca media del río Luyanó, disponiendo de un financiamiento de 3.1 MM USD.

#### **Proyectos asociados a proyectos.**

Este proyecto tiene varios proyectos asociados, cuenta con un Plan Maestro el cual tiene incluido entre otros la ejecución de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y la rehabilitación de los sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial de la Ciudad.

#### **Planta de tratamiento de aguas residuales.**

Para contribuir a evitar y controlar los contaminantes llevados por el aire y reducir así los olores desagradables, han de considerarse las siguientes medidas generales en las etapas de diseño detallado y de operación y mantenimiento:

- ✓ Limpieza regular y cuidadosa, incluyendo la frecuente eliminación de lino, nata, material extraído de las rejillas y acumulaciones de arenas, así como la inspección y el mantenimiento periódico de todas las estructuras de la planta.
- ✓ Mantener niveles adecuados de oxígeno disuelto mediante la aeración.
- ✓ Evitar la acumulación o el envejecimiento del lodo mediante la eliminación frecuente de los sólidos, la mezcla apropiada en los tanques, y la suficiente velocidad del caudal.
- ✓ Colocar las unidades que potencialmente generan más olores ofensivos tales como el equipo de deshidratación mecánica, los tanques de lodo, etc., en estructuras con ventilación forzada.
- ✓ Evitar las sobrecargas con la recirculación, la igualación del caudal o la instalación de unidades de desborde.

#### **Programa general de ejecución.**

El proyecto se programa para su ejecución por etapas de los componentes del sistema de alcantarillados propuestos extenderá los gastos de capital por un periodo de años. Se propone un programa completo de ejecución del sistema de alcantarillados de 15 años para la realización del Plan Maestro de alcantarillados propuesto hasta el año 2020. Tal programa de ejecución se dividirá en tres etapas consecutivas, no comenzará antes del 2006 y concluirá en el 2020.

#### **Componentes del sistema de alcantarillados por etapas**

Los componentes del sistema de alcantarillados que se construirá en cada etapa son los siguientes:

##### **Primera etapa**

- ✓ Ejecución de las medidas necesarias para resolver el problema de las interconexiones en la zona relacionada con el Dren Matadero
- ✓ Rehabilitación de las cámaras de rejillas de caballerías
- ✓ Debilitación de la estación de bombeo de Casablanca
- ✓ Construcción de la estación de bombeo de Matadero
- ✓ Instalación de la tubería de interconexión del colector Cerro y la estación de bombeo de Matadero
- ✓ Instalación del nuevo colector a presión y del colector sur nuevo entre la estación de bombeo de Matadero y las cámaras de rejillas de caballería
- ✓ Instalación del colector de la margen derecha del Luyanó Martín Pérez
- ✓ Instalación del colector de la margen izquierda de Luyanó
- ✓ Construcción de las instalaciones para el tratamiento biológico secundario para el tratamiento de las aguas residuales en el mismo emplazamiento de la PTAR del



- GEF / PNUD (capacidad de tratamiento de 207 l/s), a saber la PTAR Luyanó. La capacidad total de tratamiento asciende a 407 l/s o 35 200 m<sup>3</sup> / d
- ✓ Instalación de redes de alcantarillado y conexiones a las viviendas en el distrito de alcantarillados Luyanó Martín Pérez
  - ✓ Estudio y diseño detallado para resolver el problema de las interconexiones en la zona relacionada con el Dren Matadero
  - ✓ Estudio de las condiciones físicas de la estructura del sifón

### **Segunda Etapa**

- ✓ Ejecución de las medidas necesarias para resolver el problema de las interconexiones en la zona relacionada con el Dren Agua Dulce
- ✓ Rehabilitación del colector sur
- ✓ Construcción del colector sur A
- ✓ Construcción de la estación de rebombeo para el sistema central de alcantarillado
- ✓ Reparación del túnel de conducción
- ✓ Sustitución del emisario submarino
- ✓ Extensión del colector de la margen derecha del Luyanó Martín Pérez
- ✓ Extensión del colector de la margen izquierda del Luyanó
- ✓ Expansión de la instalación para el tratamiento biológico secundario de las aguas residuales en la PTAR Luyanó. La expansión de la capacidad de tratamiento es de 207 l/s, elevando la capacidad total de tratamiento a 614 L/s o 53.100 m<sup>3</sup> /d
- ✓ Instalación de redes de alcantarillado y conexiones a las viviendas en el distrito de alcantarillado Luyanó Martín Pérez Abajo
- ✓ Estudio y diseño detallados para resolver el problema de las interconexión en la zona relacionada con el Dren Agua Dulce

### **Tercera Etapa**

- ✓ Ejecución de las medidas necesarias para resolver el problema de las interconexiones en la zona relación con el Dren Agua Dulce
- ✓ Extensión del Colector de la margen derecha del Luyanó Martín Pérez
- ✓ Extensión del colector de la margen izquierda del Luyanó
- ✓ Expansión de las instalaciones para el tratamiento biológico secundario de las aguas residuales en la PTAR Luyanó. La expansión de la capacidad de tratamiento es de 207 l/s, elevando la capacidad total de tratamiento a 614 L/s o 53.100 m<sup>3</sup> /d
- ✓ Instalación de redes de alcantarillado y conexiones a las viviendas en el distrito de alcantarillado Luyanó Martín Pérez Abajo.

Los costos del proyecto del Plan Maestro de alcantarillado tuvieron dos componentes en términos de los dos tipos de monedas en las que se harán los pagos, a saber, el peso cubano y el dólar estadounidense existente en el momento que se hace la evaluación. Asimismo, los beneficios del proyecto del Plan Maestro pueden considerarse como una combinación de peso cubano y dólar estadounidense, lo que refleja dos clases de beneficiarios en dependencia de su vínculo de pago. Tanto en el análisis económico como en el análisis financiero del proyecto, se aplicó una tasa existente en el momento considerando un proyecto como un todo .

De hecho, la práctica de combinar las porciones en ambas monedas al analizar la viabilidad financiera de un proyecto conjunto no siempre es pertinente en el caso de Cuba, las porciones en ambas monedas deben analizarse por separado. En la combinación se emplea una tasa de cambio de 1:1.

Tomando en consideración esta dualidad en el sistema monetario y la incertidumbre en cuanto a la aplicación de una sola tasa de cambio en los cálculos financieros, se decidió utilizar cuatro combinaciones de monedas en el análisis del proyecto. La primera fue el cálculo de la porción en pesos cubanos solamente; la segunda, la porción en dólares estadounidenses exclusivamente; la tercera, la combinación de pesos cubanos y de dólares según la tasa de cambio, mientras que la cuarta y última

consistía en la combinación del peso cubano y del dólar estadounidense de acuerdo con la tasa de cambio.

## **Evaluación Financiera y Económica del proyecto de saneamiento.**

### **Evaluación Financiera.**

#### **Tasa de descuento**

La tasa de descuento es el costo de oportunidad del capital. Las tasas de depósitos bancarios prevalecientes aplicadas por las entidades multilaterales pueden ser referenciales para la porción en dólares estadounidenses. Para la porción en pesos, la tasa de depósito bancario en pesos para 36 meses (8 % en septiembre, 2003) puede tomarse como referencia. Teniendo en consideración tales tasas referenciales, se fijaron las tasas de descuento para las porciones en dólares estadounidenses y en pesos cubanos en 6 % y 8 % respectivamente.

### **Viabilidad financiera del proyecto.**

#### **Condiciones básicas**

Al estimar los costos y los beneficios financieros del proyecto, se aplican las siguientes condiciones y presupuestos.

#### **Condiciones: Entidad ejecutora del proyecto**

Existen dos tipos de entidades ejecutoras, a saber, la entidad constructora y la entidad operadora. De acuerdo con la estructura legal y organizativa de Cuba lo más probable es que la Dirección Provincial de Recursos Hidráulicos (DPRH) asuma el papel de entidad constructora, mientras que Aguas de la Habana desempeñe el de entidad operadora. Aguas de la Habana representará al resto de las compañías de aguas y alcantarillado que operan en la Ciudad de la Habana, a juzgar por la posible fusión de tales compañías en el futuro. El financiamiento que necesita la DPRH para construir o rehabilitar las instalaciones provendrá del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) o del Gobierno Central. Toda vez que la propiedad de las instalaciones pertenece a la DPRH, Aguas de la Habana pagará a esta por el alquiler de tales instalaciones de los cobros a sus usuarios.

En el análisis financiero se considerara la fusión imaginaria de la DPRH y Aguas de la Habana para formar una sola entidad que se concentre únicamente en la ejecución del proyecto propuesto. Como resultado de tal fusión se compensará el pago del alquiler de las instalaciones por parte de Aguas de la Habana y el cobro de tal desembolso por la DPRH.

#### **Presupuestos:**

##### **✓ Beneficios del proyecto**

Los beneficios del proyecto incluyen ingresos provenientes de los usuarios del alcantarillado y contribuciones de los turistas que visiten la Ciudad de la Habana. Se toma aquí en consideración su capacidad de pago por los servicios de alcantarillado. Ni Aguas de la Habana ni la DPRH tienen entre sus funciones el cobro de las contribuciones por parte de los turistas. Se supone que sea el Gobierno Central quien se encargue de hacerlo a través de los hoteles y de las pensiones donde se alojan los turistas en la ciudad. Los cobros se remitirán a las entidades ejecutoras del proyecto.

Otro de los beneficios del proyecto puede derivarse de la reducción de los costos por concepto de O/M del sistema de alcantarillado existente mediante la implementación del proyecto del Plan Maestro. Sin embargo, tal beneficio puede considerarse como mínimo y por tanto desdeñarse toda vez que la parte del sistema de alcantarillado operado por Aguas de la Habana se localiza en la zona occidental de la Ciudad de la Habana, es decir, fuera del área de estudio, lo que significa que la sustitución del sistema y ahorro resultante en los costos es irrelevante para el proyecto. No se pudo

conocer con exactitud los gastos de Acueducto del Este. Sin embargo, sus gastos por concepto de limpieza de tanques sépticos en el año 2001 fueron solo de 15800 pesos. Aunque no se tuvo acceso a más información acerca de gastos tales como salarios y consumo energético, aparentemente estuvieron en el orden de los 100.000 – 300.000 pesos.

Toda vez que solo una parte de tales costos puede reducirse con el proyecto, la magnitud del efecto del ahorro se considera insignificante en comparación con otros beneficios.

✓ Tipo de cambio

La tasa de cambio oficial del peso cubano mantiene una paridad con el dólar estadounidense mientras que la tasa de cambio no oficial que solo se emplea para las transacciones personales internas varía de forma irregular. Tal tasa no oficial se ha ido depreciando de manera gradual durante el periodo en cuestión. A fines de agosto del 2003 la tasa era de 26 a 1. La tasa de cambio no oficial apenas influye en el comercio. Solo afecta marginalmente a las demandas internas de bienes de consumo de importación. La depreciación del peso cubano en los últimos años puede interpretarse como una consecuencia de la falta de moneda dura provocada por las pobres exportaciones, la concentración del turismo y la disminución de las remesas del extranjero. A fines del año 2004 con exactitud en el mes de Noviembre comienza un proceso de desdolarización de la economía Cubana por tanto hay un cambio respecto a las tasas con el dólar estadounidense

✓ Vida del proyecto

Las tasas anuales de depreciación definidas por el ministerio de Finanzas y Precios son del 3 % para las edificaciones y construcciones, 6 % para las maquinarias, 10 % para los muebles, 15 % para los equipos de oficina y de computación y 20 % para los vehículos. Teniendo en cuenta la diversidad de componentes del proyecto, la vida económica del mismo se determina como de 42 años a partir del completamiento de las obras de construcción de la segunda fase.

✓ Población con servicio de alcantarillado

En términos de la población con servicio de alcantarillado o de los contribuyentes domésticos, se considera a la totalidad de los usuarios actuales de Aguas de La Habana como beneficiarios en el sistema central. Pagan sus cuentas en peso. Se supone que por razones prácticas en el sistema se les cobra a todos los usuarios domésticos como contribuyentes del proyecto una misma tasa por concepto de alcantarillado residan dentro o fuera de la cuenca de la Bahía de La Habana. Por tanto, se supone que la cantidad de usuarios del sistema actual de alcantarillados ascienda a 860000 en el 2040. Tal cifra se cree aumente gradualmente en ambas situaciones es decir, con el proyecto y sin él. Para las nuevas zonas con servicio de alcantarillado solo se consideran usuarios domésticos aquellos que contarán con servicio de alcantarillado.

✓ Tarifa de alcantarillados para usuarios domésticos

Es probable que se incremente la tarifa de Aguas de la Habana en el 2003, lo que significaría un aumento de la tarifa promedio. Por tanto se asume que la tarifa ascenderá a 6 pesos per capita anualmente en el 2004. Aunque no se conoce cuando se aprobará este incremento o a cuanto ascenderá el mismo se asume que la tarifa se elevará a 12 pesos en el 2006. Se asume también que este aumento de la tarifa tendrá lugar tanto en la situación con el proyecto como en la situación sin el proyecto. Se supone que el próximo incremento de la tarifa sea en el 2011, cuando las instituciones de la primera fase entren en funcionamiento. La tarifa sería entonces de 36 pesos al año por persona. Se supone que este incremento sea el resultado de la puesta en funcionamiento del proyecto por lo que será efectivo solo en la situación con el proyecto.

✓ Entidades estatales y usuarios institucionales.

Las entidades del Estado y todos usuarios institucionales de Aguas de la Habana en el 2002 era de 10581. Los mismos se consideran beneficiarios del sistema central. Sobre esta base se asume que el número de usuarios institucionales en el 2004 que pagan sus cuentas de alcantarillado en pesos sea de 11000. Estas cifras se fijan como estables hasta el último año del proyecto en la situación sin proyecto. El No. de usuarios institucionales que serán atendidos por el sistema de Tadeo y Martín Pérez se calcula en un usuario institucional por cada 39 residentes.

✓ Usuarios que tienen ingreso en Moneda Libremente Convertible (MLC)

El número de usuarios de los servicios de Aguas de la Habana con ingreso en moneda libremente convertible era, a fines del 2001 y del 2002 de 3659 y 4473 respectivamente. Estos usuarios pagaban sus cuentas en dólares estadounidenses y son considerados beneficiarios del sistema central como los usuarios domésticos e institucionales. Sobre esta base, se asume que el número de usuarios con ingresos en moneda libremente convertible en el 2004 sea de 2500. No se espera que haya usuarios con ingreso en moneda libremente convertible en las nuevas áreas de alcantarillado lo cual es una política conservadora.

✓ Tarifa del alcantarillado para usuarios en MLC.

La tarifa anual de alcantarillado ascendió USD 246 en el 2001 y USD 194 como promedio. Era probable que un incremento en la tarifa de Aguas de la Habana entrara en vigor en el 2003 lo que significaría un aumento de la tarifa promedio en un 20% aproximadamente. Aunque no se conoce cuando se aprobará este incremento o a cuanto ascenderá el mismo, se asume que la tarifa se elevará a 365 pesos en el 2006 o sea 1.35 veces mayor que la anterior.

✓ Turistas extranjeros

El número de turistas que visitaron la C. de la Habana en el 2002 fue 0.959 millones. La cifra de visitantes descendió en el 2002 debido al negativo impacto que tuvieron los ataques del 11 de septiembre sobre el turismo a nivel mundial. En la evaluación financiera se asume que 1,3 millones de turistas visitarán la C. Habana en el 2011, cuando entren en funcionamiento las instalaciones de la primera fase representará el 0.2% del gasto promedio por turista y es inferior a lo que se cobra por entrar a cualquier museo. Por tanto, no se prevé objeciones de parte de los turistas para pagar dicha contribución.

### Evaluación de la viabilidad financiera

Nota: los análisis económico y financiero se hacen antes de la disminución de la tasa de cambio.

Calculo de los indicadores (financiero)

Resultado	VNP	B/C	TIRF
Caso 1 USD	-40.511	0.5	-0.1%
Caso 2 MN	176.239	4.5	45.1%
Caso 3 CUC/USD*	135.728	2.1	21.0%
Caso 4 MN/CUC*	-877.044	0.6	1.8%

Tasa de descuento MN 6% . USD 8%

\*1 CUC =1 USD

Fuente: Elaboración propia

\*26 MN = 1CUC

Atendiendo al resultado de estos indicadores para el caso 1 el proyecto debe rechazarse, debido a que el VNP tiene un valor negativo, la relación costo beneficio es menor que 1 y la TIRF esta por debajo de la tasa de descuento. Todos los criterios nos llevan a rechazar el proyecto, además de que la TIRF debe ser rechazada como

criterio de evaluación por la razón del doble cambio de signo en la corriente de los flujos de efectivo, es por ello que en este tipo de proyecto el criterio de la TIR es inadecuado e innecesario por lo que debemos en todo momento utilizar el VNP, coincidiendo este mismo criterio para el caso 4 no siendo así en los casos 2 y 3 donde la TIR esta por encima de la tasas de descuento, el VNP es positivo y la relación costo beneficio es mayor que 1.

De hecho, el proyecto esta constituido por la porción en USD y la porción en pesos orgánicamente y no de manera fragmentada. Si se considera la tasa de cambio de USD 1:26 pesos, que es la que en realidad se utiliza en las transacciones personales, de una forma conservadora, el resultado del TRIF ascendería a un 1.8 %. El 1.8% implica que el proyecto seria intrínsecamente autofinanciado. En otras palabras, los ingresos provenientes de los usuarios y la contribución de los turistas son suficientes para pagar los costos de construcción y los costos de O/M. Tal cosa seria posible solo si se financia el proyecto mediante un prestamos concesionario cuya tasa de interés no sobrepase el 1.8%.

#### ✓ **Análisis de sensibilidad**

Se seleccionan como variables sensibles el costo de construcción y los ingresos y que ambas variables son sensibles en el caso de los dólares estadounidenses y en la valoración del cambio 26 peso a 1USD. Este análisis no difiere en gran medida del análisis anterior.

#### **Análisis de sensibilidad financiera del proyecto. (Financiero)**

	USD	Peso	USD+Peso (USD=1peso)	USD + Peso (USD1=26 peso)
Caso base	-40.511	176.239	135728	-877.044
El costo de construcción aumenta en 20%	-47.032	162.426	124.887	-923.456
El costo de construcción disminuye en 20%	-37.123	183.906	144.540	-756.321
Los ingresos disminuye en un 20%	-34.369	171.685	123.694	-958.321
Los ingresos aumentan en 20%	-45.258	184.732	142.081	-785.632

Fuente: Proyecto de Gestión y Saneamiento Ambiental.

#### **Evaluación del beneficio económico**

Al igual que en la evaluación financiera se utiliza el método de flujos descontado. También aquí se calculan 3 indicadores que son: el VPN, la proporción entre el costo y el beneficio (C/B) y la TIRF.

#### **Valoración del costo económico**

Al estimar el costo económico se omiten o se ajustan algunos aspectos de los costos financieros con el fin de analizarlos desde el punto de vista de la economía como un todo más que desde el punto de vista de una entidad en particular. Por ejemplo, se excluyen de los costos económicos de los impuestos, los aranceles y los subsidios incorporados a los precios del mercado de los bienes y servicios toda vez que constituyen simples transferencias de una parte a la otra dentro de la misma economía.

- ✓ Materiales y equipo en moneda libremente convertible
- ✓ Costo de las transacciones en divisa extranjera
- ✓ Materiales y equipos en moneda nacional

- ✓ Mano de obra
- ✓ Costo de las transacciones en moneda nacional
- ✓ Terrenos
- ✓ Gastos administrativos
- ✓ Servicios de ingeniería en divisa
- ✓ Servicios de ingeniería en moneda nacional
- ✓ Contingencias físicas en moneda nacional
- ✓ Contingencias físicas en divisa
- ✓ Costo de personal en operación y mantenimiento
- ✓ Costo de electricidad en la operación y el mantenimiento
- ✓ Costo de productos químicos en la operación y el mantenimiento
- ✓ Tasa de descuento

### **Valoración del beneficio económico**

#### **• Beneficio de los habitantes**

Los habitantes son el grupo prioritario que recibirá los beneficios del proyecto. De hecho, existen dos clases de habitantes a saber, directos e indirectos. Los habitantes directos son aquellos que residen dentro de la zona cubierta por el proyecto del Plan Maestro. Tal proyecto mejorará el sistema de alcantarillado directamente conectado o factible de conectarse a sus viviendas. Por tanto, estos habitantes pueden clasificarse como habitantes directos. Los habitantes indirectos por su parte son aquellos que residen fuera del área del proyecto. Por tanto los sistemas de alcantarillados de saneamiento que utilizan en la actualidad son técnicamente irrelevantes para el proyecto pero pueden no obstante disfrutar de las mejorías del entorno de la Bahía de la Habana como resultado del proyecto. El beneficio mas directo y perceptible del proyecto para los habitantes aparece cuando se conecta al alcantarillado una casa que hasta entonces había usado tanques sépticos para la distribución de los residuales. Para aquellos que ya están conectados al alcantarillado la construcción de la nueva PTAR resulta apenas perceptible.

De hecho el proyecto del Plan Maestro se formula con el fin de reducir las cargas contaminantes que se vierten en la Bahía de la Habana y contribuir al mejoramiento del medio ambiente acuático de la bahía. Por tanto no solo los habitantes directos sino también los habitantes indirectos han de categorizarse como beneficiarios toda vez que pueden disfrutar igualmente del mejoramiento del entorno. El problema aquí radica en qué habitantes indirectos deben incluirse, cuando la bahía en la capital del país es accesible para muchos en Cuba. Un umbral razonable para el habitante beneficiario es el límite de la provincia de la C. Habana. En este análisis económico aquellos que viven en C. Habana se consideran como habitantes beneficiarios. Se prevé que la población de la provincia C. Habana disminuya ligeramente para el año 2020.

#### **▪ Beneficios de las industrias**

En industrias se incluyen aquí todas las entidades cubanas con la excepción de los habitantes. En esta categoría se incluyen los usuarios industriales, comerciales, institucionales, las entidades estatales y las empresas mixtas de capital cubano y extranjero. Tanto tales entidades como los usuarios domésticos se consideran con VDP. El razonamiento que explica la VDP de los habitantes es asimismo aplicable a la VDP de las industrias y de las instituciones. La tarifa de alcantarillado que pagan las industrias a las compañías de agua es en parte una manifestación de la VDP. Todas las industrias ubicadas dentro del área del proyecto del Plan Maestro son de alguna manera contaminadora del medio ambiente de la bahía. Algunas de tales industrias son beneficiarios directos del mejoramiento del sistema de alcantarillado si sus actividades económicas se ven influidas favorablemente por la mejora del entorno acuático de la bahía. El turismo es un ejemplo típico de beneficiario directo del

mejoramiento del entorno. Muchas otras industrias pueden disfrutar igualmente del efecto de ondas del impulso económico. El límite geográfico del efecto económico se estima que sea el límite de C. Habana el mismo que para el caso del beneficio del habitante.

▪ **Beneficio de los turistas**

El peso de C. Habana en el turismo de Cuba es considerable. En el 2001 visitaron la C. Habana 980 000 turistas extranjeros lo que representó el 55% de la cantidad total de los turistas que visitaron a Cuba. El beneficio de los turistas al contarse con un ambiente acuático mejorado en la bahía resulta obvio debido a que la importancia turística de la C. Habana y de su parte antigua no puede desligarse de su bahía y su puerto. El daño causado por el deterioro ambiental de la bahía será cuantioso y afectará los ingresos por concepto de turismo en C. Habana.

▪ **Otros beneficios económicos. Excedente del consumidor**

El mejoramiento de la salud y del saneamiento resulta relativamente fácil de percibirse en un proyecto de este tipo el cual naturalmente contribuye a la reducción de la morbilidad y de la mortalidad inherente a las enfermedades transmitidas por el agua. Los ahorros en gastos médicos se consideran un beneficio, debe existir una relación causal entre el proyecto y la incidencia de diarrea aguda mas el grado de relación no puede demostrarse exactamente en la etapa actual.

Como en Cuba no se cobran los servicios médicos, el precio que los ciudadanos pagan por la consulta de la diarrea aguda es cero. Aunque tienen que pagar por las medicinas en las farmacias, el precio promedio de los agentes antidiarreicos asciende a diez pesos per. cápita por cura .Se estima que la diarrea aguda provoca que un trabajador pierda 2 días de trabajo . El salario promedio mensual y la tasa de participación en el mercado laboral de los pacientes se estiman en 359 pesos y 42% respectivamente. Tales datos conllevan al salario perdido de diez pesos por paciente. Si lo combinamos con los gastos médicos el costo total pagado por un paciente asciende a 20 pesos. Ha de notarse que 20 pesos es el costo en el que incurre un paciente promedio cubano. Si el paciente no es cubano, el costo es diferente. En la tabla que se muestra a continuación aparecen los dos casos comparativamente, uno para cubanos y el otro para extranjeros. La diferencia entre ambos costos representa varias distorsiones económicas tales como los subsidios gubernamentales al sistema de salud, el control salarial, el control de cambio de divisa, y el margen intermediario.

Al estimar aproximadamente el beneficio económico del proyecto, se asume que si un 10% de la diarrea aguda es atribuible a una inadecuada disposición de los excrementos y si tal cosa puede eliminarse con el proyecto, entonces la reducción de la incidencia sería de 25000 casos al año. Cuando se multiplica tal cifra por el costo en el que incurre un paciente cubano, el beneficio económico ascendería a 500000 pesos anualmente. Si se aplicara el costo incurrido por un paciente extranjero, entonces el beneficio económico sería de 3 millones de dólares anuales.

**Pérdidas causadas por la contracción de diarrea.**

	Paciente cubano	Paciente extranjero
(1)Examen médico	Cero	USD30
(2)Medicinas	Ps10	USD 10
(3)Salario promedio mensual	Ps359 (a)	USD 3000
(4)Días de trabajo perdidos	2 días	2 días
(5)Participación en mercado laboral	42%(b)	40%
(6)Salario perdido [(3)/30*(4)*(5)]	Ps10	USD \$80
Costo total [(1)+(2)+(6)]	Ps20	USD \$120

(a) "Informe económico 2001", Ministerio de Economía y Planificación

- (b) Calculado a partir del “Anuario estadístico de la Ciudad de la Habana 2002”, Oficina Territorial de Estadísticas de la Ciudad de la Habana.

Después de hacer toda la evaluación de los diferentes beneficios del proyecto se pueden considerar el monto total de beneficios netos como beneficios sociales

### **Evaluación de la viabilidad económica**

#### **Calculo de los indicadores (económico)**

Resultados	VNP	B/C	TIRE
Caso 1 USD	-20.821	0.5	3.4%
Caso 2 MN	330.635	10.3	96.7%
Caso 3 CUC/USD	309.814	4.9	54.6%
Caso 4 MN/CUC	-210.707	0.8	7.6%

Tasa de descuento MN 10% . USD 10% \*1 CUC =1 USD

Fuente: Elaboración propia

\*26 MN = 1CUC

Atendiendo al resultado de estos indicadores para el caso 1 el proyecto debe rechazarse, debido a que el VNP tiene un valor negativo, la relación costo beneficio es menor que 1 y la TIRE esta por debajo de la tasa de descuento. Todos los criterios nos llevan a rechazar el proyecto, coincidiendo este mismo criterio para el caso 4 no siendo así en los casos 2 y 3 donde la TIRE esta por encima de la tasas de descuento, el VNP es positivo y la relación costo beneficio es mayor que 1.

### **Análisis de sensibilidad**

#### **Análisis de sensibilidad financiera del proyecto. (Económico)**

	US D	Peso	USD+Peso (USD=1peso)	US+Peso (USD1=26peso)
Caso base	-20.821	330.635	309.814	-210.707
El costo de construcción aumenta en 20%	-21.861	319.948	307.701	-212.087
El costo de construcción disminuye en 20%	-19.510	342.852	311.054	-208.913
Los ingresos disminuye en un 20%	-22.740	327.061	308.721	-214.761
Los ingresos aumentan en 20%	-18.801	344.041	313.046	-207.839

Fuente: Proyecto de Gestión y Saneamiento Ambiental.

En el análisis de sensibilidad a valor económico de igual forma se toman como variables sensibles el costo de construcción y los variación en los ingresos el VNP es sensible al igual que en la valoración financiera en el caso de los dólares estadounidenses y la valoración del cambio del mismo al peso cubano.

### **Principales resultados obtenidos periodo 2000-2009.**

#### **Primera Etapa (2000 – 2004)**

#### **Disminución de sólidos e hidrocarburos en las aguas y costas**

Con una disminución progresiva de los aportes de materia orgánica y nutrientes provenientes de los sectores urbano e industrial, aumento gradualmente los niveles de oxígeno disuelto en la columna de agua y sedimentos y con ello reanimar la flora y la fauna marinas. También disminuyeron los aportes de sedimentos (azolves) por aplicación de un programa de reforestación y manejo integrado de la cuenca hidrográfica tributaria. Todo esto provocó una disminución significativa de los malos olores y mejoramiento del paisaje costero.



▪ **Saneamiento marítimo-portuario.**

La reactivación de las actividades de saneamiento marítimo- portuario, mejorando la recogida de sólidos e hidrocarburos flotantes de las aguas de la bahía, la limpieza de costas e instalaciones portuarias, la recogida de los desechos de los buques, así como la extracción de embarcaciones hundidas y semihundidas, aseguran un progresivo mejoramiento de las condiciones estéticas y del paisaje de la rada habanera.

▪ **Reforestación.**

Con la aplicación de un programa de reforestación, en un tiempo estimado de cinco a diez años, se espera crear bosques protectores en la cuenca tributaria, controlando la erosión y el aporte de sedimentos a los cursos de agua que desembocan a la bahía, paralelamente se favorece la introducción de una agricultura sostenible, orgánica, sin fertilizantes químicos ni plaguicidas.

▪ **Transferibilidad.**

La población mundial vive fundamentalmente en las ciudades, las que por lo general se asentaron en las márgenes de ríos, lagos, zonas costeras y bahías, muchas de ellas asociadas a puertos de mar o fluviales, con problemas de contaminación ocasionados por el vertimiento de residuales urbano-industriales crudos o insuficientemente tratados.

Este mega proyecto ambiental y urbano, si bien está concebido para dar solución a un complejo problema local, dispone de metodologías, experiencias y resultados aplicables y transferibles a otras ciudades costeras de la Región del Gran Caribe y del Mundo.

La aplicación de métodos integrados de diagnóstico, planeamiento y gestión, unido a la creación de instancias organizativas descentralizadas, autogestionarias y participativas, incorporando instrumentos económicos al proceso de planificación, es válido en diferentes contextos urbanos y ambientales.

La aplicación de nuevos paradigmas del planeamiento ambiental estratégico, basado en una perspectiva científico-técnica que interactúa con las perspectivas político-administrativas y socio-cultural, permite orientar el desarrollo hacia la sostenibilidad.

Al igual que se estudiaron diferentes referencias de experiencias y proyectos similares de ciudades costeras europeas, americanas y asiáticas, este proyecto, sus experiencias y resultados, se convierten en referente de otras ciudades costeras, especialmente de los países en vías de desarrollo, los que no disponen de los recursos financieros necesarios y requieren de la colaboración internacional para poder dar solución a los problemas ambientales que presentan.

**Segunda Etapa (2005 - 2009)**

En esta etapa se propone mantener y/o mejorar los resultados alcanzados en la 1ra etapa, eliminando gradualmente los residuales urbano-industriales aportados por el drenaje pluvial, mejorando las condiciones ambientales de la zona costera contigua de interacción y de la cuenca hidrográfica tributaria. También se rehabilitarán los sedimentos del fondo de la bahía, y se realizarán estudios y se aplicarán las alternativas tecnológicas de dragado, tratamiento, aprovechamiento y disposición final ambientalmente segura de los sedimentos contaminados del fondo.

**Evaluación de efectos externos.**

**Efectos externos positivos**

Las externalidades positivas fundamentales del Plan Maestro propuesto en el sistema de drenaje y alcantarillado son:

- ✓ Mejoramiento del entorno acuático en los distritos de alcantarillado.

- ✓ Mejoramiento del entorno acuático de la Bahía de la Habana a causa de la reducción de las cargas de contaminantes vertidas a través de los drenes, ríos e industrias.
- ✓ Los principales beneficios indirectos son el turismo y el bienestar social

### **Efectos externos negativos**

Las externalidades negativas del Plan Maestro propuesto en el sistema de drenaje y alcantarillado son:

- ✓ Generación de olores desagradables y su impacto en el ambiente circular.
- ✓ Generación y disposición de lodos a las aguas residuales, la descarga continúa de la carga contaminante proveniente del sistema central en el Mar Caribe.
- ✓ Congestión del tráfico, generación de ruido y polvo durante la construcción de las instalaciones.

### **Principales deficiencias detectadas en la evaluación económico financiera del proyecto.**

Como deficiencias en la evaluación económico financiera de este proyecto notamos que no se tiene en cuenta en el análisis de sensibilidad las variaciones en las tasa de cambio , además el proyecto ha sido evaluado para un periodo de tiempo muy largo lo cual trae como consecuencia que al ser las tasas de cambio fluctuantes puede suceder que los indicadores analizados cambien y por lo tanto cambien los resultados esperados de proyecto.

### **Hasta que punto el proyecto cumple sus objetivos.**

- ✓ Lograr detener y comenzar a revertir un proceso de contaminación y deterioro ambiental acumulado durante 485 años, contados desde la fundación de la Villa de San Cristóbal de La Habana hasta nuestros días, en apenas 5 años es el resultado de la aplicación de toda una experiencia basada en el estudio por más de veinte años de este sistema ambiental y de las causas que inciden en su actual situación.
- ✓ La continuidad de los estudios y la base científico- técnica alcanzada, permitieron identificar causas y efectos, premisas y prioridades, resultados y objetivos, y estos últimos con acciones concretas de mejoramiento ambiental, que una vez puestas en práctica permitieron detener y comenzar a revertir el proceso de degradación ambiental.
- ✓ Si bien 5 años es poco tiempo y este proyecto cuenta con otra etapa de ejecución, los indicadores y parámetros de calidad y gestión medidos indican una manifiesta y progresiva tendencia en el mejoramiento de las condiciones ambientales de este sistema ambiental y de la calidad de la vida de la población urbana beneficiada. Los resultados de la vigilancia y el monitoreo ambiental demuestran el cumplimiento de los objetivos y metas de calidad propuestos para esta etapa.

### **Conclusiones**

1. Es evidente y ampliamente comprendido que los fallos del mercado y en especial la incapacidad de este para hacer frente a la producción de bienes públicos justifica ampliamente la intervención del estado en la economía.
2. Para la evaluación de un proyecto público en Cuba se definen una serie de parámetros para garantizar una eficiente definición, diseño y aprobación, definiendo la responsabilidad, autoridad y funciones de los elementos que conforman el Sistema de Programas y Proyectos para así poder describir la metodología de planificación y asignación de los recursos financieros, en moneda nacional, para la ejecución de los mismos.

3. El proyecto de saneamiento de la Bahía de la Habana el cual contribuirá considerablemente al mejoramiento de la calidad del agua de la Bahía de la Habana y protegerá la bahía del deterioro provocado por la descarga de aguas residuales sin tratar a través del sistema de alcantarillado y drenaje que seguirá vertiendo sino se implementa el proyecto.
4. Este se basa en la explotación al máximo tanto del actual sistema de alcantarillado con el fin de reducir eficazmente las cargas contaminantes vertidas en la bahía y contribuirá al mejoramiento del medio acuático de la bahía así como la elevación de los niveles de salud de los habitantes de la zona de servicio de alcantarillado. El mejoramiento de la calidad del agua repercutirá así mismo en la economía cubana, las industrias, la población, el turismo y al territorio en general.
5. Este proporciona una solución asequible en términos económicos y financieros así como técnicamente sólida a los problemas actuales de

contaminación que redundara en el mejoramiento sustancial del servicio de alcantarillado y del medio ambiente. El proyecto representa un paso importante en el mejoramiento del entorno natural, cuidado y protección del medio ambiente y así de la humanidad.

## **RECOMENDACIONES**

- 1) El proyecto de saneamiento y conservación de la Bahía de la Habana debe llevarse a cabo aun cuando el VAN del proyecto sea negativo pues en proyectos públicos deben ser considerados en primer lugar los beneficios sociales asociados.
- 2) Deben ser analizados todos los aspectos teóricos expuestos en el trabajo sobre la evaluación de políticas públicas en aras de perfeccionar los mecanismos actuales.
- 3) Debe utilizarse una metodología o un procedimiento para la evaluación de proyectos públicos por parte del MEP y de otros Ministerios asociados(MFP)
- 4) En la evaluación de proyectos públicos deben estar consecuentemente evaluados los beneficios sociales y el excedente del consumidor como premisas fundamentales de la creación de bienes públicos.
- 5) Un proyecto de estas características no debe ser evaluados para periodos largos pues hay elementos muy sensibles.
- 6) En la selección de la tasa de descuento social se deben tener en cuenta los costos de financiación que pueden variar con facilidad en el tiempo como la tasa de cambio y se corre el riesgo de que en un determinado momento haya que volver a realizar la evaluación.

## BIBLIOGRAFIA

- 📖 **Albi, E. Introducción al análisis costo – beneficio/ E. Albi. – España: Estudios Fiscales, 1989. p 201 – 222**
  
- 📖 **Teoría de la Hacienda Pública/ Albi, E, C. Contreras, J. M. González – Páramo, I. Zubiri –España: Ariel, Economía, 1996. p 545 – 760.**
  
- 📖 **Benítez Fernández, A. Lo legal, Esencial de la Auditoría Fiscal/ A. Benítez Fernández. – Cuba, 2000.**
  
- 📖 **Cuba: Leyes, decreto. Ley No. 73 Del Sistema Tributario Cubano, Oficina Nacional de Administración Tributaria (ONAT). Vigente desde 1994. 45p.**
  
- 📖 **Información general del proyecto “Gestión, Saneamiento ambiental y Desarrollo sostenible de la Bahía de la Habana, Zona costera y Cuenca Tributaria. Periodo 2000-2004.**
  
- 📖 **Presupuesto del Estado. Informe Proyecto 2005. Diciembre del 2004 MFP.**
  
- 📖 **Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Sistema de programas y proyectos. Manual de procedimientos para la gestión de programas y proyectos**