



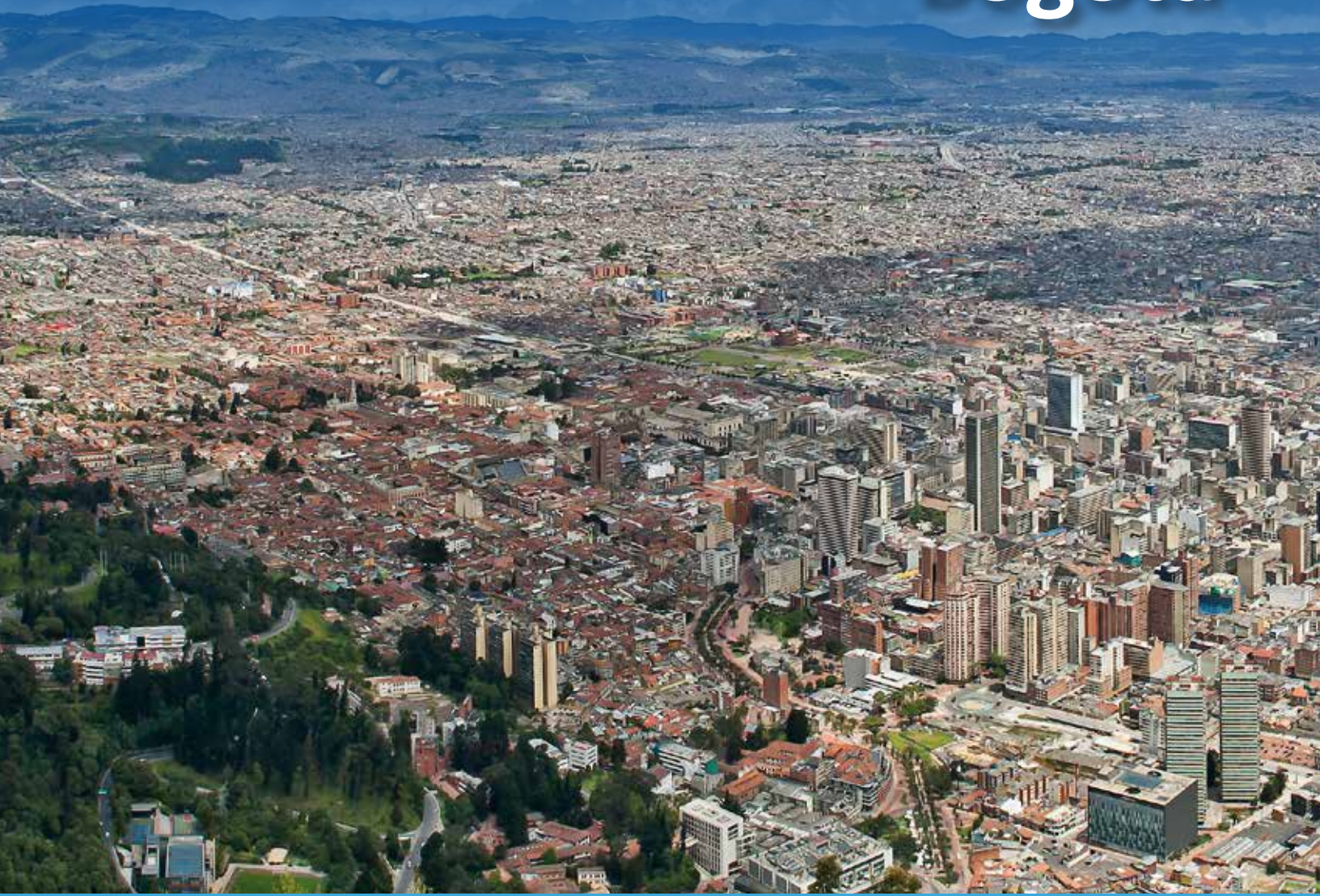
**Blue water
green cities**

An initiative from the World Bank
for integrated urban water management

Gestión Integral de Aguas Urbanas

Estudio de Caso

Bogotá



BANCO MUNDIAL



© 2012 Banco Mundial
1818 H Street NW
Washington DC 20433
Teléfono: 202-473-1000
www.worldbank.org

Reconocimientos

Este trabajo fue posible gracias a la contribución financiera de Water Partnership Program (WPP)
<http://water.worldbank.org/water/wpp>.

La producción de este documento ha sido posible gracias al apoyo del Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial.

Este trabajo fue producido por el Banco Mundial con contribuciones de terceros. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en él no reflejan necesariamente las opiniones del Banco Mundial, su Directorio o los gobiernos que representa.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo. Las fronteras, colores, denominaciones y otra información mostrada en cualquier mapa en este trabajo no implican juicio alguno por parte del Banco Mundial sobre el estatus legal de cualquier territorio o el apoyo o aceptación de dichas fronteras.

Derechos y Permisos

El material de este trabajo se encuentra sujeto a la protección legal de derechos de autor. Debido a que el Banco Mundial fomenta la difusión del conocimiento, este trabajo puede ser reproducido, total o parcialmente, para fines no comerciales, siempre y cuando se le atribuya completamente la autoría.

Cualquier consulta sobre los derechos y licencias, incluyendo derechos subsidiarios, deberá dirigirse a la Oficina de Publicaciones, Banco Mundial, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2422; e-mail: pubrights@worldbank.org.

RETOS INTERCONECTADOS DEL AGUA EN BOGOTÁ

La rápida urbanización en Bogotá ha generado degradación ambiental

Con una población de 7 millones de habitantes y un Producto Interno Bruto (PIB) de US\$ 86.000 millones, Bogotá es la ciudad más grande de Colombia y su centro económico y, una de las áreas metropolitanas más importantes de Latinoamérica con un ingreso per cápita promedio de US\$ 10,000, lo que la ubica en el quinto puesto entre las más altas en Sudamérica. Aunque la pobreza ha disminuido desde 1970, cerca del 50% de la población aún vive en nivel de pobreza y muchos de ellos en barrios marginales, lo que refleja una distribución muy desigual de la riqueza.



Inundaciones del Río Bogotá.

Fuente: CAR.

El área metropolitana de Bogotá alberga una gran concentración de áreas urbanas densas, mezcladas con áreas con actividad agrícola intensiva y extensiva, áreas recreacionales y muchas zonas industriales. La distribución de la población se ha desarrollado más como resultado de una evolución orgánica de la ubicación de los asentamientos, los negocios y la industria, que como resultado de una distribución lógica o una cuidadosa planificación de los usos del suelo y los servicios urbanos. El rápido desarrollo urbano a partir de 1950 se ha traducido en el deterioro de la calidad del agua y la canalización de los ríos, la destrucción de los humedales y el crecimiento de barrios de bajos ingresos a lo largo de las zonas propensas a inundaciones.

Bogotá cuenta con un marco institucional bien establecido

Las principales entidades públicas encargadas de la gestión ambiental

y de los recursos hídricos en el área metropolitana de Bogotá son el Distrito Capital de Bogotá, la autoridad ambiental regional (Corporación Autónoma Regional-CAR) para la cuenca del río Bogotá, y la empresa de agua y alcantarillado (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-). El Distrito es propietario de la EAAB, que es una empresa 100% pública municipal. El Distrito también es el dueño mayoritario de la empresa de energía hidroeléctrica local (Empresa Generadora de Energía-EMGESA).

Este marco local y regional cuenta con el apoyo del gobierno nacional representado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), responsable de la política del sector de agua y saneamiento y el Departamento Nacional de Planeación (DNP), que cuenta con un área responsable del diseño y seguimiento de las políticas, planes, programas, estudios y proyectos

de inversión en los sectores de agua y medioambiente. Por otra parte, la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento (CRA) es la responsable de definir metodologías tarifarias, así como de establecer los estándares de calidad del servicio y finalmente, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) que se encarga de vigilar y supervisar que la operación de los servicios públicos se haga de forma adecuada y eficiente.

La EAAB se ha transformado en una empresa pública de agua eficiente y sostenible

La EAAB se creó en 1955 y fue encargada de prestar los servicios de suministro de agua, alcantarillado sanitario y de drenaje para la ciudad de Bogotá. A mediados de la década de 1990, la EAAB estaba sufriendo una crisis financiera, generada por operaciones ineficientes, exceso de personal, y tarifas bajas. Tras una revisión del régimen de los servicios públicos en el año 1994 mediante la Ley de los Servicios Públicos (Ley 142), la EAAB fue lenta y deliberadamente reestructurada para mejorar su eficiencia financiera y operativa. La Ley 142 también estableció la CRA que emitió las primeras metodologías tarifarias que representaron una de las principales reformas estructurales y operativas en el sector. Estas metodologías han permitido el reconocimiento del costo económico de la prestación del servicio a través de las tarifas, lo que requirió la generación de información confiable tanto técnica como económica que no existía en el sector, la que a su vez se convirtió en una herramienta importante para la regulación y control. La EAAB también tomó la decisión de contratar la operación y mantenimiento de su sistema de distribución de agua con tres empresas privadas en diferentes partes de la ciudad, lo que reduce el exceso de personal y genera eficiencias.

La EAAB se centró inicialmente en el suministro de agua y el drenaje

Antes del 2000, la EAAB estuvo concentrada en mejorar la cobertura, la continuidad y calidad del suministro de

agua y los servicios de drenaje. La EAAB le suministra ahora a más del 99% de Bogotá agua potable en forma continua. En los primeros años de la EAAB, sin embargo, la prioridad fue la obtención de suficientes fuentes de agua bruta para una ciudad en rápido crecimiento.

La primera gran planta de tratamiento de agua, Tibitoc, fue construida aguas arriba de la ciudad sobre el río Bogotá en 1959 con una capacidad de 3,5 m³/s. En 1998, como parte de su proceso de reestructuración global, la EAAB suscribió un contrato de concesión por veinte años con un consorcio privado para modernizar y operar la planta, que ahora ofrece un suministro promedio de alrededor de 5 m³/s. Sin embargo, debido al rápido desarrollo de los municipios de la parte alta de la cuenca del río Bogotá, la calidad del agua del río se ha deteriorado en los últimos años y los caudales de la estación seca han disminuido.

Reconociendo que los recursos hídricos en la cuenca del río Bogotá eran insuficientes para satisfacer la creciente población de Bogotá en el largo plazo, la EAAB inició en 1972 un proyecto de transferencia entre cuencas desde el páramo de Chingaza a Bogotá. El programa general se completó en 1997 y se compone de dos embalses (Chuzá y San Rafael), la planta de tratamiento Francisco Wiesner (14 m³/s caudal medio), y una serie de túneles para transportar el agua cruda y tratada. El sistema es operado totalmente por la EAAB y representa una de las grandes hazañas de ingeniería de agua de Latinoamérica.

La construcción del sistema Chingaza aseguró de manera eficaz el suministro de agua a largo plazo para Bogotá. Aunque las fuentes de agua de la ciudad se incrementaron, el uso per cápita del agua en Bogotá se desplomó debido al aumento de las tarifas autorizadas por la CRA. Los bogotanos pagan ahora unas de las tarifas más altas de servicios de agua en Latinoamérica. La EAAB estima un consumo per cápita de alrededor de 130 l/día, mientras que en Latinoamérica el consumo promedio de agua es de aproximadamente 250 l/día, con algunas ciudades en las que es superior a 400 l/día.

La contaminación del agua y la degradación del medioambiente son ahora los temas críticos en Bogotá

Si bien las mejoras en el agua potable y el saneamiento fueron excepcionales, el enfoque tradicional de gestión del agua no tuvo en cuenta el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales y de fuentes no puntuales de contaminación, dando como resultado la degradación ambiental de los cuerpos de agua. Uno de los mayores problemas ambientales es el agua residual sin tratar que llega al río Bogotá a medida que este fluye a través de la cuenca media. Bogotá descarga todas sus aguas residuales en el río a través de tres afluentes principales: Salitre, Fucha y Tunjuelo. El caudal medio en el río Bogotá antes de entrar en la ciudad es de 12 m³/s y Bogotá descarga 22 m³/s de aguas residuales adicionales, de las que sólo el 20 por ciento recibe tratamiento primario en la planta de tratamiento de aguas residuales Salitre, en el norte de la ciudad. Como consecuencia, el río está muy contaminado y tiene oxígeno disuelto igual a cero y altos niveles de DBO₅, SST y coliformes fecales. El embalse del Muña en donde, por bombeo, se almacena el agua del río Bogotá para su uso en el sistema de generación hidroeléctrica ubicado aguas abajo de Bogotá, también está muy contaminado.

Antes de 1950, en la parte media de la cuenca, el río Bogotá era un río serpenteante con una amplia zona ribereña, extensas planicies de inundación, y ecosistemas saludables como los humedales de La Conejera, Juan Amarillo y Jaboque. El rápido desarrollo urbano no sólo ha resultado en el deterioro de la calidad del agua en el río, sino también en la canalización del río, la destrucción de los humedales y el crecimiento de barrios de bajos ingresos en zonas a lo largo del río propensas a inundaciones. En 1950, se estimaba que había 50.000 hectáreas de humedales relacionados con el río Bogotá. En 2009, había menos de 1.000 hectáreas de humedales, muchas de las cuales están degradadas por la mala calidad del agua.

Los esfuerzos iniciales para la gestión de las aguas residuales de Bogotá no tuvieron éxito

A principios de 1990, el gobierno Distrital Bogotá se embarcó en un plan que preveía la construcción de tres plantas de aguas residuales con tratamiento secundario de tamaño medio, una para cada una de las micro-cuencas en Bogotá. El plan consistía en construir cada una de las plantas de aguas residuales en dos fases, una primera fase de tratamiento primario con tasas de remoción de 60 por ciento para SST y 40 por ciento para la DBO, y una segunda fase de tratamiento secundario para producir una calidad del efluente de 30 mg/l de DBO y SST. En 1994, Bogotá firmó un contrato de concesión con un consorcio privado para la construcción, operación y transferencia (BOT) de una planta para 4 m³/s llamada Salitre, ubicada en la zona norte de Bogotá. La planta comenzó a operar en el 2000, y en diciembre de 2003, el Distrito canceló el contrato, compró la planta del consorcio y entregó su funcionamiento a la EAAB.

Uno de los factores que motivaron la adopción de un enfoque BOT para el tratamiento de las aguas residuales en Bogotá en la década de 1990 fue la débil situación financiera de la EAAB. El enfoque BOT estaba destinado a poner las responsabilidades de financiamiento en el sector privado, y también para garantizar una operación eficiente a través de una empresa especializada. Sin embargo, con la transformación de la EAAB a lo largo de la década de 1990, la financiación y el funcionamiento eficiente dejaron de ser preocupaciones razón por lo cual, en el 2003, el gobierno Distrital determinó que podía llevar a cabo las inversiones necesarias en aguas residuales de manera eficiente.

La intervención judicial fue fundamental para acelerar la ejecución del programa de aguas residuales de Bogotá

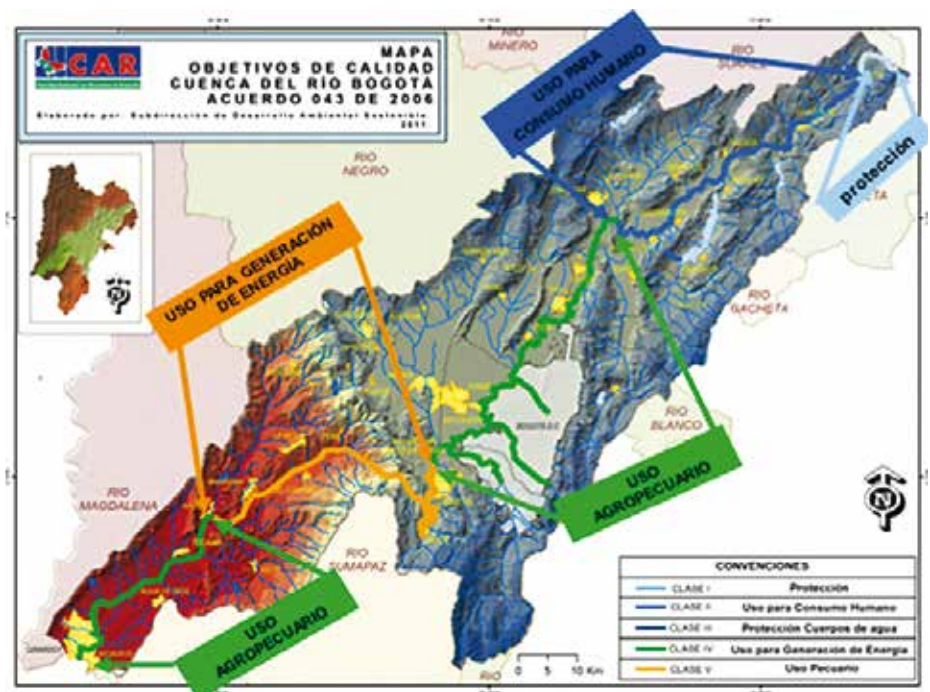
Sin embargo, para las comunidades que viven a lo largo del río, los avances en la solución de los problemas de contaminación del agua de Bogotá, eran demasiado lentos. En 2004, una iniciativa

judicial aunó los esfuerzos tanto nacionales como de la ciudad para atender las preocupaciones sobre la contaminación del agua. La comunidad de Sibaté, población situada a orillas del altamente contaminado embalse del Muña, interpuso una demanda en contra de la EAAB, la CAR, Emgesa y el gobierno Distrital por negligencia para resolver un problema de salud pública. El Tribunal Administrativo de Cundinamarca emitió un fallo en el que señaló que las partes involucradas (Emgesa, EAAB, CAR, el Distrito y la Nación) no habían cumplido con sus responsabilidades para hacer frente a los problemas de contaminación del agua en el río Bogotá y exigió a todas las partes desarrollar un plan de acción. El Tribunal se reservó el derecho de emitir sentencias contra las partes, si no lograban el progreso adecuado. Por lo tanto, todo el programa está bajo constante revisión judicial y las partes deben informar periódicamente al Tribunal.

Una nueva estrategia para la gestión de las aguas residuales surge de Bogotá

Después de la sentencia de la corte en 2004, los organismos responsables fueron obligados a moverse rápidamente. En 2004, el gobierno nacional emitió un

documento de planificación estratégica (CONPES 3320) para el manejo ambiental del río Bogotá, que incluye los siguientes proyectos: (i) la optimización y construcción de pequeñas plantas municipales de tratamiento de aguas residuales en la cuenca alta del Río Bogotá, (ii) restauración ambiental del embalse del Muña, (iii) el control de inundaciones, y (iv) programa de manejo de aguas residuales para la ciudad de Bogotá, que plantea la ampliación de la PTAR Salitre a una planta de tratamiento secundaria de 7 m³/s y la construcción de interceptores y una planta de gran tamaño (alrededor de 14 m³/s) aguas abajo de Bogotá, en el sitio denominado "Canoas". La PTAR Salitre tratará las aguas residuales de la zona norte de Bogotá y suministrará agua tratada para mantener el caudal del río Bogotá y complementar el abastecimiento de agua para el cercano distrito de riego La Ramada. Las aguas residuales de los otras dos micro-cuencas (Fucha y Tunjuelo) en Bogotá serán recolectadas y transportadas aguas abajo hasta la planta de Canoas, ubicada a unos 10 kilómetros aguas abajo de Bogotá la cual proporcionará inicialmente tratamiento primario, con un optimización a tratamiento secundario después del 2020.



Objetivos ambientales de calidad del agua.

Fuente: CAR.

En el 2006, la CAR publicó un plan de cuenca del río Bogotá (Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca-POMCA), que sirvió de base para emitir las normas de calidad del agua hasta el año 2020. El POMCA asigna los usos del agua por tramos de río y es la base para establecer los criterios ambientales de calidad del agua de aproximadamente 25 contaminantes, con el fin de satisfacer los usos asignados. El objetivo para el río Bogotá a su paso por el área metropolitana de Bogotá es alcanzar los estándares Clase IV, es decir, adecuado para usos agrícolas, con una DBO que no exceda los 50 mg/l y SST no superiores a los 40 mg/l.

Convenios inter-administrativos definen roles y responsabilidades

Bajo la competencia de los tribunales y sobre la base de la estrategia articulada en el documento de planificación nacional, la CAR, la EAAB, y el Distrito firmaron un acuerdo en 2007 (Convenio 171) que define sus respectivas responsabilidades. En el Convenio 171, la CAR se compromete a financiar la ampliación y optimización de la planta Salitre y las obras para la mejora del río en Bogotá, la

EAAB asume la responsabilidad de la financiación de la construcción de los grandes interceptores para Canoas y construir la PTAR Canoas. En 2011, quedaron claros los acuerdos para la financiación de la planta de tratamiento de aguas residuales Canoas que incluyeron contribuciones del Gobierno Nacional, el Distrito de Bogotá, la CAR, y Emgesa, con la EAAB como el mayor aportante, aporte que será recuperado a través de las tarifas en el futuro.

El Proceso legal aún no concluye y se espera fallo de la Corte Suprema

El fallo del Tribunal Administrativo de Cundinamarca de 2004 ha sido objeto de apelación ante la Corte Suprema. Este Tribunal de Justicia está revisando la sentencia original, así como los acuerdos administrativos alcanzados posteriormente por las organizaciones responsables. A pesar de estas incertidumbres jurídicas, la construcción de grandes obras de infraestructura, tales como los interceptores, está en marcha y hay consenso en que el programa puede y debe continuar con algunos ajustes de acuerdo con la sentencia final de la Corte Suprema.

La restauración ambiental y el control de inundaciones se encuentran en el centro de la estrategia de gestión del agua de Bogotá

La EAAB y la CAR están llevando a cabo un ambicioso mega-programa (costo estimado del orden de US\$ 1,500 millones) para mejorar las condiciones ambientales en el río Bogotá. La EAAB está construyendo los grandes interceptores de aguas residuales para conducir las aguas residuales a Canoas y ha iniciado el diseño detallado de una planta de tratamiento primario en Canoas. Por otra parte, la CAR se ha embarcado en el proyecto por US\$487 millones, para la Recuperación Ambiental y el Control de Inundaciones del Río Bogotá. El objetivo del proyecto es transformar 68 km de río Bogotá en un activo ambiental para la región metropolitana de Bogotá mediante la mejora de la calidad del agua, la reducción de los riesgos de inundación, la restauración de los hábitats ribereños y la creación de áreas multifuncionales a lo largo del río que proporcionen un hábitat ecológico, así como oportunidades para el uso y disfrute de este río urbano. Las actividades principales incluyen: (i) la ampliación de la PTAR Salitre para mejorar la calidad del agua del río y el suministro de agua para las zonas agrícolas cercanas, (ii) las obras tradicionales para el control de inundaciones tales como el dragado del río y la construcción de terraplenes, y (iii) mejoras ambientales, tales como la ampliación y protección de la zona ribereña, la restauración de humedales y meandros naturales del río, y la creación de zonas multifuncionales a lo largo del río.

El mega-proyecto del Río Bogotá complementa otras políticas y proyectos destinados a reducir la contaminación del río, como el programa de control de descargas industriales, producción más limpia y la reducción de las conexiones ilegales en los sistemas de aguas pluviales; por ejemplo, el programa de la CAR para la gestión de



Planta de Tratamiento de Agua Residual Salitre. Fuente: Empresa de Agua y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).

las aguas residuales en los municipios pequeños, desarrollado para mejorar las instalaciones existentes de tratamiento de aguas residuales y construir otras nuevas ubicadas en la cuenca alta, con el fin de contribuir al objetivo de calidad del agua de 2006. Para el control de la contaminación industrial, los usuarios que descarguen aguas residuales a cuerpos de agua están obligados a tener un permiso de descarga y un plan de implementación para reducir la contaminación sobre la base de los objetivos establecidos en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). La CAR está llevando a cabo una fuerte campaña para trabajar con las industrias y los productores para regular las descargas de aguas residuales. En el Distrito, las descargas industriales son controladas y supervisadas por la Secretaría Distrital de Ambiente a través de un modelo similar. Por otra parte, la CAR y el Distrito están promoviendo un programa de producción más limpia para reducir el consumo de agua, energía y materia prima en las industrias.

La EAAB ha incluido también una dimensión ambiental a su actividad principal a través de iniciativas destinadas a proteger los hábitats de las fuentes hídricas y la restauración de los humedales urbanos. También ha puesto en marcha un programa integral de reducción de las

conexiones ilegales de aguas residuales (Conexiones erradas) a los canales de aguas pluviales. Este programa, que se incluye en el PSMV de la EAAB, incluye la rehabilitación del alcantarillado, las mejoras de conexión, control y vigilancia y las campañas públicas. ■

Cuadro 1. Participación del Banco Mundial en la Estrategia de Gestión de Aguas Urbanas de Bogotá

El Banco Mundial está co-financiando el Proyecto de Recuperación Ambiental y de Protección contra Inundaciones de la CAR (el proyecto Río Bogotá) con un préstamo de US\$ 250 millones que entró en vigor en 2011. El objetivo del proyecto es transformar el río Bogotá en un activo ambiental para la región metropolitana de Bogotá mediante la mejora de la calidad del agua, la reducción del riesgo de inundaciones y la creación de áreas multifuncionales a lo largo del río. Para responder a estas necesidades, el proyecto consta de cuatro componentes: (i) la actualización y ampliación de la PTAR Salitre, (ii) el control de las inundaciones y las obras de restauración del río, (iii) los estudios ambientales y de manejo del agua, y (iv) la gestión y administración del proyecto. Durante la preparación del proyecto, el equipo del Banco proporcionó asistencia técnica para integrar enfoques verdes en los trabajos de infraestructura para aguas residuales y de control de inundaciones.

Este caso de estudio fue elaborado por Carmen Yee, Especialista en Agua y Saneamiento; quien contó con el apoyo de Michael Murphy, Coordinador de Gestión del Conocimiento. Greg Browder, Especialista Principal en Agua y Saneamiento; y Carlos Uribe, Ingeniero Hídrico, proporcionaron material técnico, de apoyo y de referencia.

Este documento ha sido realizado gracias al financiamiento de Water Partnership Program, una asociación para mejorar la gestión de recursos hídricos y el suministro de servicio de agua.

Este texto es parte de una colección de casos de estudio, realizada por el Banco Mundial que forma parte de la Iniciativa de Gestión Integral de Aguas Urbanas para América Latina y el Caribe. Para mayor información, por favor visitar <http://www.worldbank.org/laciuwm>.



Blue water green cities

An initiative from the World Bank
for integrated urban water management



Por favor, visite:
www.worldbank.org/laciuum



BANCO MUNDIAL

