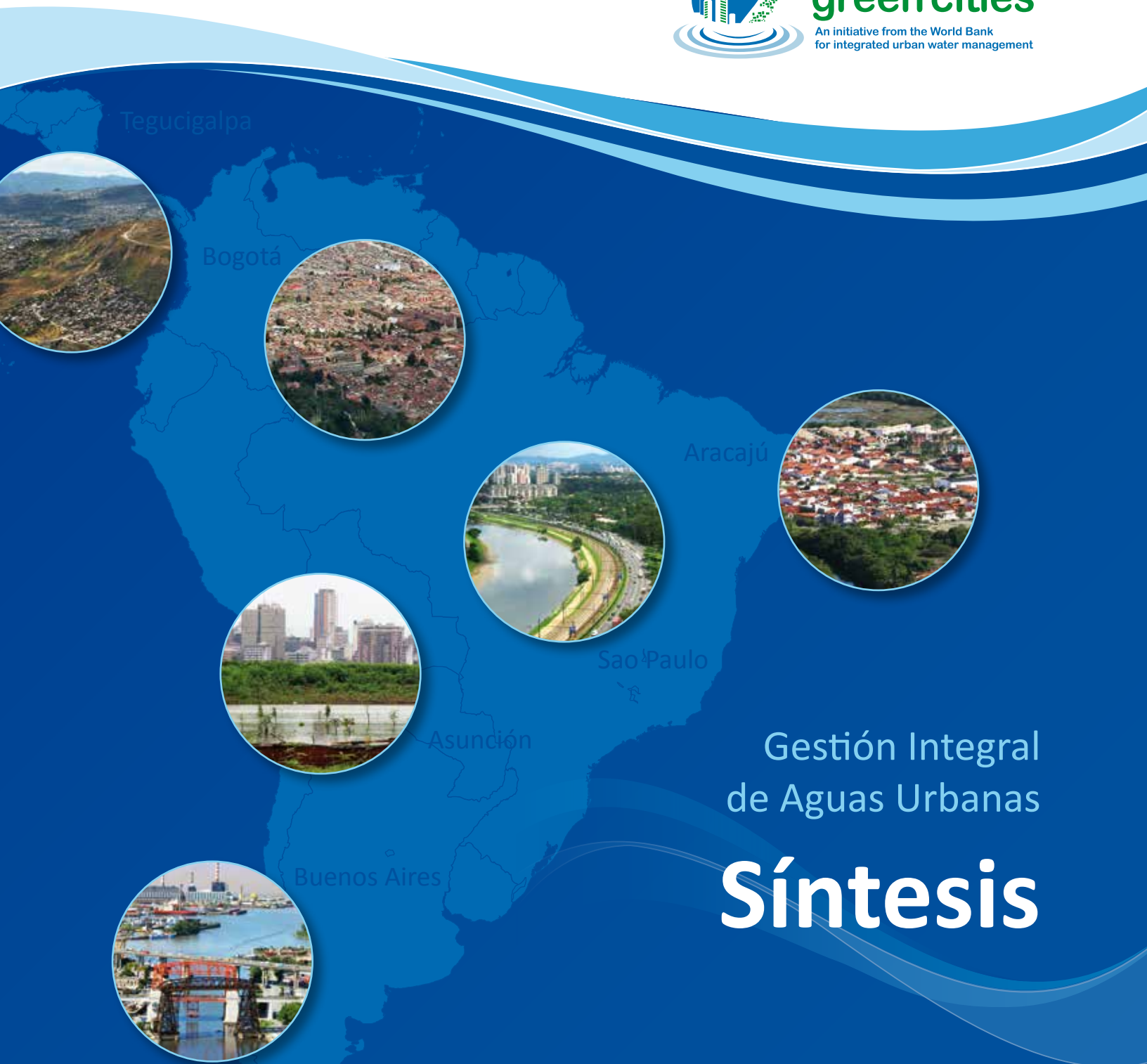




**Blue water  
green cities**

An initiative from the World Bank  
for integrated urban water management



Gestión Integral  
de Aguas Urbanas

# Síntesis



**BANCO MUNDIAL**



**wsp**  
programa de  
agua y saneamiento



© 2012 Banco Mundial  
1818 H Street NW  
Washington DC 20433  
Teléfono: 202-473-1000  
[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Este trabajo ha sido 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](mailto:pubrights@worldbank.org).

#### Fotos Carátula:

Michael Jzealot, Colombia Travel, Gobierno de Sergipe, Ana Carmen, Queulat00 y AySA.

#### Reconocimientos

Esta publicación ha sido realizada gracias a la contribución financiera de Water Partnership Program, una asociación para mejorar la gestión de recursos hídricos y el suministro de servicio de agua. <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 documento ha sido preparado por David Michaud (Especialista Sénior en Agua y Saneamiento) con el apoyo de Julie Biau (Profesional Asociado Júnior), Blanca López (Profesional Asociado Júnior) y Michael Murphy (Coordinador de Gestión del Conocimiento). Importantes contribuciones técnicas y material base fueron proporcionados por Greg Browder (Especialista Principal en Agua y Saneamiento), Lizmara Kirchner (Especialista en Agua y Saneamiento), Monica Porto (Profesora de la Universidad de Sao Paulo, Brasil), Carlos Tucci (Profesor de la Universidad de Rio Grande do Sul, Brasil), y Carmen Yee Batista (Especialista en Agua y Saneamiento).

El equipo desea reconocer los consejos, comentarios y sugerencias que diversos colegas y profesionales proporcionaron en la elaboración de esta síntesis y de versiones anteriores, entre los que se incluyen Oscar Alvarado (Especialista Sénior en Agua y Saneamiento), Martin Gambrill (Ingeniero Hidráulico Sénior), Michael Jacobsen (Especialista Sénior en Gestión de Recursos Hídricos), Peter Kolsky (Profesor de la Universidad de Carolina del Norte), Manuel Mariño (Especialista Principal en Agua y Saneamiento), Abel Mejía (Consultor), Ana Núñez Sánchez (Especialista Medioambiental), Marie-Laure Lajaunie (Especialista Sénior en Recursos Hídricos), Antonio Rodríguez (Especialista en Agua y Saneamiento), Catalina Ramírez (Consultora), Diego Rodríguez (Economista Sénior), Kalanithy Vairavamoorthy (Director de la Escuela Patel de Sustentabilidad Global, Universidad del Sur de Florida), y Max Velásquez (Especialista en Agua y Saneamiento, Banco Interamericano de Desarrollo).

# Contenidos

Resumen Ejecutivo	04
1. Introducción	06
2. Los Retos Hídricos de las Ciudades de Hoy	08
3. Gestión Integral de Aguas Urbanas – Un enfoque para ciudades del mañana	11
4. Prácticas de la Gestión Integral de Aguas Urbanas	16
5. El Proceso de Gestión Integral de Aguas Urbanas	21
6. Lecciones de las ciudades de América Latina	28
7. Conclusiones	37
Referencias	38



Para mayor información visite:  
[www.worldbank.org/laciwm](http://www.worldbank.org/laciwm)

## 04 Resumen Ejecutivo

### *El Caso de la Gestión Integral de Aguas Urbanas*

Como resultado del rápido crecimiento urbano no planificado, la mayor vulnerabilidad al cambio climático, y las relativamente insuficientes prácticas de gestión del agua, muchas ciudades latinoamericanas y del Caribe enfrentan problemas de escasez de agua, contaminación de cuencas, suministro inadecuado de servicios, e incremento de inundaciones, que afectan de manera directa la calidad de vida y las perspectivas económicas de su población. A menudo, estos problemas se agravan por el hecho de que son abordados de manera separada por diferentes actores en las jurisdicciones vecinas.

El agua cumple un papel fundamental en la agenda de crecimiento ecológico como un requisito esencial para la salud humana, el desarrollo económico, y la sustentabilidad medioambiental. Es imposible imaginar un futuro verde sin agua potable limpia, saneamiento para todos, agua para el comercio y la industria, protección contra las inundaciones urbanas, ríos activos, lagos, humedales y áreas costeras marinas. Esta visión del sector hídrico puede realizarse para muchos países y ciudades latinoamericanas en una generación si se toman decisiones firmes sobre las reformas institucionales y si se realizan inversiones en este momento. Sin embargo, los retos que enfrenta esta visión del futuro son enormes e incluyen:

- **Urbanización rápida** – La creciente demanda de agua, el uso desorganizado de tierras y la contaminación sin control amenazan el suministro de agua, el incremento de riesgos de inundación, y afectan la calidad de vida de los residentes urbanos;
- **Vulnerabilidad al cambio climático** – La gestión del agua debe tomar en cuenta el estrés hídrico que se origina a partir de crecientes temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, y variabilidad climática; y
- **Gestión ineficiente del agua** – Los enfoques actuales son predominantemente locales y de sectores

específicos, sin contar con la innovación y alcance para abordar retos transversales. Los enfoques de cuencas, cuando existen, no son bien coordinados con las realidades urbanas.

Afortunadamente, con el crecimiento económico, sistemas legales sólidos, sistemas políticos democráticos, y movimientos medioambientales en desarrollo, muchos países y ciudades de América Latina se encuentran en una buena posición para abordar estos retos, y de hecho, muchos de ellos han empezado a desarrollar mejores prácticas.

### *La Iniciativa de Agua Azul para Ciudades Verdes del Banco Mundial*

La Iniciativa de *Agua Azul para Ciudades Verdes* del Banco Mundial busca aprender de la gran experiencia de las ciudades de América Latina, siendo muchas de ellas clientes del Banco Mundial, para abordar estos retos; y se propone un enfoque concreto – Gestión Integral de Aguas Urbanas – para apoyar a los actores municipales a enfrentar estos retos de agua urbana de manera más limpia, más eficiente, más resistente y más equitativa trabajando entre los sectores y los límites espaciales.

Existen muchas maneras de describir la Gestión Integral de Aguas Urbanas, y la Iniciativa de Agua Azul para Ciudades Verdes ha adoptado la siguiente definición:

“La Gestión Integral de Aguas Urbanas es un proceso flexible, participativo e iterativo que integra los elementos del ciclo de aguas urbanas (suministro de agua, saneamiento, gestión de aguas pluviales, y gestión de residuos) con el desarrollo urbano de la ciudad y la gestión de cuencas fluviales para maximizar los beneficios económicos, sociales y medioambientales de manera equitativa”.

La primera fase de la Iniciativa de Agua Azul para Ciudades Verdes del Banco Mundial se inició en el

año 2009 y culminó en un gran taller regional en Sao Paulo en diciembre de 2012. La Iniciativa recibió el generoso financiamiento de Water Partnership Program, un fondo de múltiples donantes dirigido por el Banco Mundial que busca mejorar la gestión de recursos hídricos y el suministro de servicios de agua. La Iniciativa fue incorporada de manera homogénea en las operaciones y apoyo técnico del Banco Mundial para ayudar a impulsar el impacto de los fondos. Todos los documentos elaborados por la Iniciativa pueden encontrarse en la página web de la Iniciativa (<http://www.worldbank.org/laciuwmm>).

### Lecciones Aprendidas

Algunos principios básicos surgieron en el proceso de analizar la literatura, evaluar las mejores prácticas en el mundo, y comprometerse con las actividades de la Gestión Integral de Aguas Urbanas en la región:

- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas tiene que adaptarse a los retos específicos y dinámicos de cada área urbana.* Los enfoques de la Gestión Integral de Aguas Urbanas pueden variar considerablemente dependiendo de los acuerdos institucionales de la gestión urbana del agua en un área urbana particular así como los retos hídricos específicos.
- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas implica varios instrumentos y enfoques participativos* para ayudar a las partes interesadas institucionales y no institucionales importantes a desarrollar un diagnóstico acordado sobre los retos del área urbana, así como una visión compartida del futuro desarrollo en el área de influencia urbana.
- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas no es una acción de una sola vez, sino un proceso iterativo a largo plazo.* Las características y los retos de las áreas urbanas están obligados a cambiar con el tiempo. Esta es la razón por la que la planificación se vuelve un proceso cíclico que revisita de manera continua los retos y las prioridades de las áreas

urbanas, así como las medidas y acciones para abordar estos retos.

- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas se trata tanto de instituciones y procesos como de infraestructura e inversiones.* La gestión integral del agua en un escenario urbano tiende a ser un reto ya que implica una amplia gama de sistemas e instituciones, tanto dentro de la ciudad como a nivel de cuenca fluvial.
- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas debe ser informada por medio de una ciencia sólida y un análisis técnico.* A pesar de que la Gestión Integral de Aguas Urbanas es bastante política por naturaleza, la toma de decisiones de las partes interesadas debe estar informada por análisis técnicos sólidos.
- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas requiere dejar atrás el pensamiento segmentado y lineal y adquirir un enfoque más holístico.* Un objetivo clave de la Gestión Integral de Aguas Urbanas es avanzar de un enfoque lineal de los problemas del agua – que se basa en la disponibilidad ilimitada de recursos y que no puede enfrentar impactos adversos de residuos y otros resultados en el medioambiente y la sociedad – a un metabolismo cíclico que busca evitar, minimizar, desarrollar en ciclos y transformar insumos en la ciudad con la finalidad de reducir o eliminar estos resultados, es decir, impactos negativos en la calidad de vida de residentes urbanos y en el medioambiente (Novotny 2010).
- *La Gestión Integral de Aguas Urbanas busca abordar los retos de hoy sin perder de vista el futuro.* Muchas ciudades de América Latina están lejos de hacer realidad la visión ideal de una Ciudad Verde. Sin embargo, es importante que los retos hídricos de hoy sean abordados de manera que se refleje un enfoque integral, y se recuerde la visión a largo plazo que la ciudad y la región deben alcanzar. ■

El mundo se urbaniza cada vez más; cuatro de cada cinco personas en la región de América Latina y el Caribe viven en ciudades (UN-HABITAT 2010). El rápido y desorganizado proceso de urbanización tiene impactos sustanciales en la disponibilidad y la calidad del agua dentro de los límites internos y externos de las ciudades, entre los cuales se incluye la sobre-explotación de los recursos hídricos, la menor seguridad del agua, la mayor vulnerabilidad de que se produzcan inundaciones e impactos en la salud relacionados con el agua. Al mismo tiempo, el cambio climático amenaza con reducir la disponibilidad del agua e imponer considerables costos económicos para las autoridades nacionales y mundiales. Estas tendencias agudizan la necesidad de un enfoque más sistemático e integral de la gestión de aguas urbanas.

Con la finalidad de dar respuestas a las mayores dificultades relacionadas con el agua en áreas urbanas, han surgido varios enfoques para mejorar el modo en el que las ciudades ejecutan la gestión de aguas urbanas. Por lo general, estos enfoques buscan manejar de manera integral diferentes elementos del ciclo de aguas urbanas – suministro de agua, saneamiento, aguas pluviales, y gestión del agua, mientras se minimiza la perturbación de sistemas naturales (Brown 2007). Estos esfuerzos se conocen como *Desarrollo de Bajo Impacto*, *Ciudades del Futuro*, *ciudades sustentables*, o *eco-ciudades*, y típicamente implica rediseñar el paisaje urbano y que la gestión del agua sea en circuito cerrado, mediante la reutilización y el reciclado de recursos naturales, así como imitar a la naturaleza en la reproducción del ciclo hidrológico, y atenuar y transformar los aportes dentro de la ciudad.<sup>1</sup>

Paralelamente, a nivel de cuenca fluvial, los enfoques como la Gestión Integral de Recursos Hídricos han sido instrumentales en la gestión, en una cuenca fluvial

dada, de compensaciones entre usos del agua como en la agricultura, energía hidroeléctrica, suministro de agua, y demandas del ecosistema, y en la identificación de opciones de gestión para maximizar los resultados económicos, sociales y medioambientales de la cuenca.<sup>2</sup>

La Gestión Integral de Aguas Urbanas, objeto de esta síntesis, yace en la intersección de estas dos disciplinas: considera los servicios de aguas urbanas de la ciudad en estrecha relación con sus dinámicas de desarrollo urbano por una parte, y con el contexto más amplio de la cuenca por el otro lado. En áreas de rápida urbanización, cada vez se requieren más obras en los sectores y jurisdicciones para mejorar el suministro sustentable de servicios de agua, la vulnerabilidad a los desastres, y la creación de espacios urbanos los habitantes de las ciudades y el medioambiente. Esto no solo implica la creación de organizaciones institucionales, estrategias de inversión, y mecanismos de coordinación capaces de tratar sistemas de gestión, tratamiento y suministro de servicio de agua como un todo, sino también la planificación de elementos del ciclo de aguas urbanas al mismo tiempo que el uso de tierras urbanas y la gestión de cuencas (GWP 2011).

En ese sentido, la Gestión Integral de Aguas Urbanas es un enfoque que intenta apoyar a las ciudades que buscan ser limpias, eficientes y resistentes, en una palabra verdes – la base de la iniciativa de *Agua Azul para Ciudades Verdes* del Banco Mundial que se describe en este documento. La Iniciativa intenta construir y consolidar la experiencia del Banco trabajando con clientes urbanos en retos hídricos, y a partir de la observación se tiene que mientras algunas ciudades cuentan una sobresaliente experiencia en integrar la gestión de servicios y el ciclo de aguas urbanas, otras enfrentan grandes retos al buscar el equilibrio entre la disponibilidad del agua para consumo humano, necesidades medioambientales y usos productivos. ■

1 Las siguientes entidades han usado estos términos respectivamente: Condado de Prince George y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos; Novotny y la Asociación Internacional del Agua; Beatley y la Universidad de Virginia; Biello y UNIDO. Ver la sección de referencias para obtener más detalles.

2 La Gestión Integral de Recursos Hídricos es la gestión coordinada de agua y recursos relacionados para maximizar los resultados económicos y sociales de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad vital del ecosistema (GWP, 2000).



### Cuadro 1. La Iniciativa de Agua Azul para Ciudades Verdes del Banco Mundial

El objetivo de la Iniciativa de *Agua Azul para Ciudades Verdes* es documentar, validar y difundir enfoques para apoyar a áreas urbanas en la región de América Latina y el Caribe en el desarrollo de estrategias para la gestión integral de aguas urbanas y la planificación de su implementación.

La Iniciativa del Banco Mundial incluyó: i) analizar y establecer lecciones aprendidas para la gestión de aguas urbanas en una muestra de ciudades emblemáticas en América Latina y el Caribe; ii) desarrollar un enfoque para la implementación de la Gestión Integral de Aguas Urbanas, guiar la ayuda del Banco Mundial a clientes y ser usado por gestores de políticas a nivel nacional y local; iii) informar y mejorar el enfoque con base en el trabajo en una serie de ciudades emblemáticas entre los que se incluye a Sao Paulo, Vitória y Aracajú (Brasil), Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Asunción (Paraguay) y Tegucigalpa (Honduras); y iv) documentar y difundir la experiencia ganada.

Se elaboraron los siguientes documentos como parte de la Iniciativa:

- El propósito del presente documento es introducir el concepto de Gestión Integral de Aguas Urbanas y su relevancia en el contexto de América Latina y el Caribe, y ser una base de datos de buenas prácticas para la implementación de Gestión Integral de Aguas Urbanas. Como tal, propone una definición de Gestión Integral de Aguas Urbanas, plantea principios claves en los que se basa el enfoque (Capítulo 3), introduce una descripción paso a paso a actores que buscan ser parte de la Gestión Integral de Aguas Urbanas (Capítulo 5), e incluye algunos ejemplos concretos de buenas prácticas en la gestión de aguas urbanas con base en casos de estudio regionales (Capítulos 4 y 6).
- Asimismo, se publicó una serie de breves casos de estudio para cada una de las ciudades emblemáticas que forman parte de la iniciativa, con un enfoque en los retos, éxitos y reveses de cada ciudad en su intento de conseguir los retos relacionados con el agua de manera integral
- Además se recolectaron herramientas complementarias, presentaciones y recursos que se encuentran disponibles en línea en la página web de la Iniciativa. De este modo, se apoyó a equipos y ciudades a participar de los enfoques de Gestión Integral de Aguas Urbanas según el capítulo 5 del documento.

Water Partnership Program del Banco Mundial financió en gran parte la Iniciativa de *Agua Azul para Ciudades Verdes*. Dicha asociación promueve una mejor gestión de los recursos hídricos y el suministro de servicios de agua. Se puede obtener más información y versiones electrónicas de todos los documentos en la página web de la Iniciativa <http://www.worldbank.org/laciwm>.

## 2. Los Retos Hídricos de las Ciudades de Hoy

Como consecuencia del rápido y no planificado crecimiento urbano, la mayor vulnerabilidad al cambio climático, y relativamente malas prácticas en la gestión del agua, un creciente número de ciudades en América Latina y el Caribe luchan por acortar la brecha entre la demanda de una mayor población y la disponibilidad limitada de un recurso disputado; manejar importantes riesgos medioambientales y en la salud pública como consecuencia de la cada vez peor contaminación del agua; proteger a sus ciudadanos en contra de los crecientes riesgos de inundación producto de la inadecuada urbanización; y por lo general crear un ambiente urbano que satisfaga la mayor demanda de sus residentes de un mejor bienestar y mejor calidad de vida.

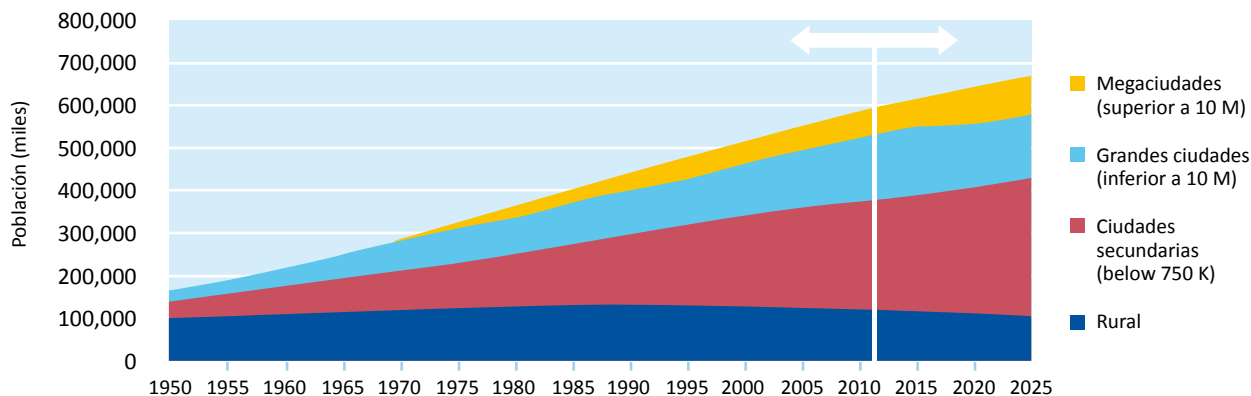
Mientras que América Latina ya es la región más urbanizada del mundo, las proyecciones de UN-HABITAT muestran que la población urbana seguirá creciendo, en parte como consecuencia del hecho de que pobladores rurales se sienten atraídos por las perspectivas económicas que se ofrecen en las ciudades. El efecto neto de la urbanización y el crecimiento poblacional para la disponibilidad del agua es evidente: la extracción global de agua se ha triplicado en los últimos cincuenta años debido al crecimiento poblacional, con un promedio anual de extracciones de agua por persona

de 600m<sup>3</sup>; además, el consumo doméstico de agua en el sector urbano representa el 19% de la extracción total de agua en América Latina, y el uso industrial que actualmente representa el 10% de la extracción total de agua en la región continúa en las áreas urbanas (WWDR 2009). Estas cifras son significativamente mayores en cuencas que abastecen a grandes áreas metropolitanas; por ejemplo, más del 60% de toda el agua usada en el Valle de México proviene del consumo urbano. Paralelamente, es posible que el cambio climático tenga consecuencias económicas y medioambientales particularmente importantes en América Latina y el Caribe, ya que la biodiversidad de la región, actividad económica, y recursos hídricos y bosques son especialmente sensibles al clima (ECLAC 2010).

***Urbanización rápida – La creciente demanda de agua, el uso desorganizado de tierras y la contaminación no supervisada amenazan el suministro de agua, aumentan los riesgos de inundación y afectan la calidad de vida de los residentes urbanos***

La población urbana en la región de América Latina y el Caribe alcanzó el 79.4% en el año 2010, y se espera que el porcentaje de la población que vive en las áreas urbanas densamente pobladas de la región aumente a

**Figura 1.** Población pasada y proyectada en América Latina



Fuente: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas.



82 % para el año 2025 (UN-HABITAT 2010). Gran parte del crecimiento poblacional total en América Latina se verá en las ciudades secundarias mientras que las áreas rurales se quedan vacías (Figura 1). El impacto del crecimiento poblacional tendrá repercusiones por el modo en que se maneja el agua en las ciudades de la región: por ejemplo, debido a la falta de medidas de ahorro de agua, se espera que la expansión proyectada de la población en América Central incremente la demanda del agua en casi 300% para el año 2050 y en más del 1600% para el año 2100 en un escenario de tendencias (ECLAC 2010).

Además, el proceso de urbanización en la región de América Latina y el Caribe ha venido de la mano en muchos países de una creciente pobreza y un deficiente suministro de los servicios básicos: de los 471 millones de residentes urbanos de la región, 110 millones viven en barrios pobres, 13 millones no tienen acceso a una fuente de agua potable mejorada, y 62 millones no tienen acceso a un servicio de saneamiento mejorado (UN-HABITAT 2010). Como resultado, la calidad de vida empeora en muchas aglomeraciones urbanas, y el impacto insostenible en estas ciudades se ve reflejado en horas desperdiciadas en el tráfico, pérdidas humanas y materiales en inundaciones, riesgos contra la salud, degradación medioambiental, y otros costos económicos y sociales. Los impactos negativos de las grandes ciudades en recursos hídricos son particularmente importantes, con cuencas con estrés hídrico frecuente, y descargas a gran escala de aguas residuales no tratadas en ríos y océanos. Además, la expansión urbana y la conversión de tierras eliminan las funciones clave del entorno acuático, alteran los patrones de escorrentía, e inhiben la recarga natural, lo que genera consecuencias negativas para la calidad del agua (UN WWDR 2003).

***Vulnerabilidad en el cambio climático – La gestión del agua debe tener en cuenta el estrés hídrico producto de crecientes temperaturas, cambios en los patrones de precipitación y la variabilidad climática***

El índice anual promedio del aumento de emisiones de dióxido de carbono en la región de América Latina

y el Caribe para el periodo de 1990-2005 sobrepasó el índice global (2.6% y 1.8% respectivamente), de acuerdo con una tendencia creciente de la producción de energía (ECLAC 2010). Mientras tanto, las proyecciones climáticas para la región de América Latina y el Caribe indican que las temperaturas promedio se incrementarán de manera continua en toda la región, con un posible incremento promedio para el año 2100 que oscila entre 2 °C y 4 °C. Los patrones de precipitaciones registrarán cambios en la cantidad, intensidad y frecuencia, con proyecciones que oscilan entre una reducción del 20- 40% a un incremento de 5-10% para los años 2071-2100. Se espera que esta mayor variabilidad en los patrones climáticos aumente el riesgo de casos de temperatura extrema y disminuya la confiabilidad en el suministro de agua cruda (ECLAC 2010). Lo que agrava el efecto de la urbanización es que es probable que las ciudades sean más vulnerables a inundaciones, sequías y a otros desastres naturales debido a las precipitaciones menos frecuentes y más intensas. Otras amenazas del agua a consecuencia del cambio climático en la región incluyen la fuerte reducción de generación hidroeléctrica debido al derretimiento de los glaciares, una mayor aridez en las fuentes de agua, y la sobre-explotación de recursos naturales (ECLAC 2010).

Se requerirá que estas tendencias se ajusten al modo de gestión del agua para acabar con la creciente escasez e incertidumbre. Una vez que se acabe con el efecto del cambio climático, los cambios esperados en la demanda y disponibilidad de agua originan un índice previsto de intensidad de uso del agua (se define como demanda de agua sobre agua renovable disponible) de 140% en América Central en el año 2100, y más del 370% al no existir adaptaciones y medidas de ahorro. Incluso proyecciones con base en los escenarios más cautelosos sugieren que todos los países en América Central (a excepción de Belice) sobrepasarán el límite de intensidad de uso de agua de 20%, que se reconoce a nivel internacional como crítico para el estrés hídrico para el año 2100 (ECLAC 2010). Los costos económicos relacionados con estos cambios no son desdeñables; las zonas templadas en la región podrían perder hasta

el 1% del Producto Bruto Interno anual para cada año hasta el año 2100 (ECLAC 2010).

***Gestión ineficiente del agua – Los enfoques actuales son predominantemente locales y de sectores específicos, les falta innovación y alcance para tratar retos transversales***

La gestión de recursos hídricos no es eficiente o sustentable. Como un ejemplo sencillo, América Latina pierde al menos el 30% del agua recolectada y tratada para consumo público, lo cual equivale aproximadamente a nueve billones de metros cúbicos de agua cada año. Un estudio reciente del Banco Mundial muestra que se usa más del 25% del agua en el Valle de México de manera económicamente ineficiente, lo cual conlleva al agotamiento acuífero, sedimentaciones de suelo costosas en muchas partes de la Ciudad de México, y la necesidad de importantes aportes de otras cuencas hidrográficas (Banco Mundial 2012). Entre los obstáculos más comunes en la gestión en la región de América Latina y el Caribe, la eficiencia de la gestión de aguas urbanas típicamente afronta insuficientes índices de cobertura de suministro de agua; una pobre valoración económica de los recursos hídricos; asignación errónea entre usos que compiten; y la falta de fondos para la operación y el mantenimiento (BID 2002). Muchas de estas deficiencias son producto de la excesiva dependencia de enfoques parciales en

la gestión del agua y una limitada concepción del ciclo hidrológico, que no saca provecho de los problemas comunes que afrontan diferentes servicios urbanos (ver el Cuadro 3).

La naturaleza interrelacionada de estos retos subyacentes muestra una clara necesidad de un enfoque más integral de la gestión del agua como un medio para asegurar la renovación de recursos necesarios para la sustentabilidad a largo plazo en un mundo urbano.

En la práctica, aunque los servicios de aguas urbanas y la planificación urbana son campos interdependientes con muchos asuntos en común, por lo general diferentes sistemas e instituciones están a cargo de su gestión. Frecuentemente, en grandes áreas metropolitanas existen distintas jurisdicciones administrativas que suministran servicios o regulan el desarrollo urbano en diferentes sectores de la región metropolitana. De manera similar, la misma institución rara vez implementa, maneja y opera los diferentes servicios de aguas urbanas. Las consecuencias se reflejan en la ausencia de gestión integral, enfoques ecosistémicos, e innovación institucional (BID 2002). Por lo tanto, un enfoque integral de la gestión de aguas urbanas no solamente debe tener en cuenta el contexto urbano al planificar la política del agua, también debe coordinar el suministro de diversos servicios de agua de la ciudad. ■

## Cuadro 2. Ejemplos de interrelaciones entre la planificación urbana y los servicios de agua

- **Zonificación:** La zonificación es un instrumento clave en el planeamiento urbano y debe ser coordinada con el suministro de servicios de agua; mediante la zonificación, las llanuras inundables pueden permanecer sin infraestructuras críticas; el desarrollo urbano puede ser más denso, más sencillo y de mayor costo efectivo para proveer a los usuarios.
- **Paisajismo urbano con uso inteligente del agua:** Ciudades como Las Vegas han adoptado el paisajismo urbano que minimiza el consumo de agua para áreas verdes (públicas y privadas), llegando a pagar a los propietarios privados para que replacen su césped con paisajes acordes al clima; los conceptos como desarrollo de Bajo Impacto asegura que el ciclo natural del agua permanezca lo más natural posible, por ejemplo fomentando la filtración local o la retención de aguas pluviales.
- **Valorización de activos de aguas urbanas:** Las ciudades tan diversas como Sao Paulo, Bogotá o San Diego han reconocido el importante valor urbanístico de los cuerpos de agua dentro de estructuras urbanas, y han intentado transformar ríos, lagos y/o pozos previamente desconectados y contaminados en espacios urbanos, a menudo para fines de recreación para el público y para fines ecológicos, protección contra inundaciones y gestión de aguas pluviales.

# 3. Gestión Integral de Aguas Urbanas

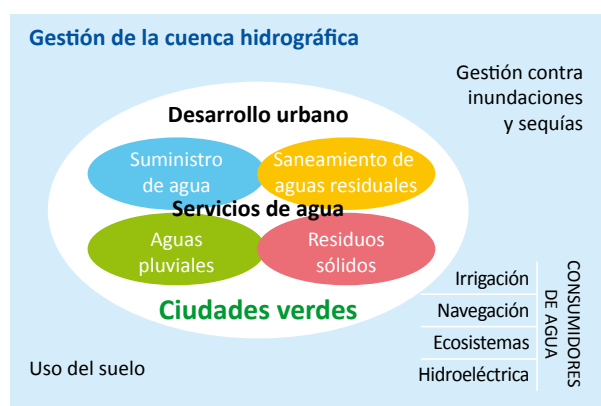
## - Un enfoque para ciudades del mañana

11

### GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS URBANAS

La Gestión Integral de Aguas Urbanas es un proceso flexible, participativo e iterativo que integra los elementos del ciclo de aguas urbanas (suministro de agua, gestión de aguas pluviales, y manejo de residuos) con el desarrollo urbano de la ciudad y la gestión de la cuenca fluvial para maximizar los beneficios económicos, sociales y medioambientales de manera equitativa.

**Figura 2.** Gestión Integral de Aguas Urbanas para Ciudades Verdes



Fuente: Autores basados en Tucci (2010).

Según se muestra en la Figura 2, la Gestión Integral de Aguas Urbanas tiene la finalidad de coordinar tres dimensiones frecuentemente distintas (y las instituciones relacionadas, instrumentos de planificación y mecanismos de financiamiento) en un enfoque integral:

- **Servicios de aguas urbanas** (suministro de agua, gestión de aguas pluviales, gestión de alcantarillado y aguas residuales, y manejo de residuos sólidos). En

el contexto de Gestión Integral de Aguas Urbanas, las conexiones entre estos servicios también se consideran como una dimensión importante.

- **Desarrollo urbano.** La Gestión Integral de Aguas Urbanas no se limita a lograr la planificación coordinada para el desarrollo de la ciudad y los servicios de agua; el desarrollo urbano puede y debe ser un instrumento para una mejor gestión de aguas urbanas, ya que el modo en el que las ciudades se desarrollan está influenciado por el suministro de servicio de agua y a la vez tiene un impacto sobre el mismo.
- **Gestión de cuencas.** La intención de la Gestión Integral de Aguas Urbanas no es remplazar sus enfoques tradicionales, sino asegurar que la gestión a nivel de cuenca tenga una eficiente coordinación con las especificidades de las realidades del nivel de ciudad, en especial en el caso de cuencas con importante uso de aguas urbanas.

La Gestión Integral de Aguas Urbanas también reconoce que las responsabilidades de estas diversas dimensiones a menudo corresponden a diferentes actores en varias jurisdicciones vecinas a nivel municipal, regional y nacional en muchas regiones metropolitanas. Dichos actores deben encontrar mecanismos para coordinar su trabajo y obtener una Gestión Integral de Aguas Urbanas.

En la práctica, la Gestión Integral de Aguas Urbanas es un enfoque multifacético que varía según el tipo de reto específico del agua de una ciudad y el nivel de desarrollo de sus instituciones de gestión del agua. De manera similar, el resultado de un enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas no está predeterminado y será diferente en cada ciudad. No obstante, existen características generales de un enfoque integral en los retos hídricos, las cuales se describen de manera detallada en el Capítulo 4.

### Cuadro 3. Ejemplos de interrelaciones entre servicios de aguas urbanas

- **Suministro de agua y otros servicios de agua:** (a) las descargas de aguas residuales y aguas pluviales contaminan la fuente de suministro de agua; (b) el lixiviado de los rellenos sanitarios contamina el agua subterránea y/o ríos aguas abajo; (c) la erosión podría afectar la calidad de las fuentes de suministro de agua;
- **Saneamiento y aguas pluviales:** (a) las redes combinadas para aguas residuales y aguas pluviales afectan la eficiencia del tratamiento; (b) en sistemas separados el principal reto es evitar la conexión de agua pluvial en la red de alcantarillado y de aguas residuales en la red de aguas pluviales; (c) la falta de cobertura de recolección de aguas cloacales tendrá un impacto en los sistemas de aguas pluviales ya que es posible que reciban aguas cloacales mediante conexiones ilegales;
- **Aguas pluviales y residuos sólidos:** (a) la eficiencia de la red de aguas pluviales es afectada por la falta de limpieza de las calles y servicios de residuos sólidos, ya que los desperdicios son la causa más común de contaminación y obstrucción de canales y tuberías para aguas pluviales; (b) el control de drenaje y erosión requieren estrategias comunes debido a que los sedimentos afectan el rendimiento del sistema de drenaje.

### POR QUÉ LA GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS URBANAS TIENE SENTIDO

En una era de mayores riesgos medioambientales y condiciones financieras más difíciles, adoptar un enfoque integral de la gestión de aguas urbanas no solamente es esencial para mejorar la sustentabilidad medioambiental de las ciudades, sino que también puede significar importantes ahorros en el costo al mejorar la calidad de vida y reducir la vulnerabilidad de residentes urbanos a sufrir desastres, al incrementar la eficiencia de los servicios de agua, y en general al reducir el costo económico de una mala gestión del agua, mejorando el camino de esta manera para obtener un crecimiento urbano ecológico e inclusivo.

De manera frecuente, la planificación urbana se desvincula de los servicios de aguas urbanas y no toma en cuenta los objetivos relacionados con la salud y el medioambiente. Esta situación se exagera con la fragmentación en el desarrollo y la gestión de servicios de aguas urbanas, de modo que las intervenciones del suministro de agua, saneamiento y drenaje sean asumidas sin objetivos comunes, y a menudo con impactos contradictorios. Diversos factores explican la razón por la que no es común la gestión integral de las aguas urbanas. En primer lugar, tradicionalmente diferentes instituciones suministran estos servicios y es difícil cambiar y crear una institución integrada nuevamente, o hacer que actores institucionales se den cuenta de los beneficios de trabajar juntos como resultado de agendas opuestas. En segundo lugar, las percepciones del público sobre la importancia de ciertos

servicios relacionados con las aguas urbanas tienden a ser malas, en especial en el caso de las aguas pluviales y los residuos sólidos. Como resultado, existe una buena voluntad de pagar por la operación, mantenimiento o recuperación de costos de inversión, comprometiendo la factibilidad de cobrar por estos servicios. En tercer lugar, la ausencia de la medición del rendimiento de los servicios básicos origina mayores costos y tarifas por un lado, y un ineficiente suministro del servicio por el otro lado.

Los servicios urbanos deficientes que generan prácticas deficientes de gestión de aguas urbanas generan a su vez una importante carga económica. Por ejemplo, en Tegucigalpa el costo anual de servicios deficientes asciende a US\$160 millones ó 2.4% del PBI nacional (Banco Mundial 2010). El suministro de agua no confiable y la falta de saneamiento básico en las ciudades representan grandes costos en términos de pérdida de tiempo productivo en costos por enfermedades, de salud y de pacientes incurridos en el tratamiento de enfermedades diarreicas, costo de muertes evitables, y costos de tiempo como consecuencia del limitado acceso a las instalaciones (OMS 2004). Los beneficios económicos totales a causa del mayor acceso a una mejor calidad del agua y saneamiento para todos durante un año generarían un beneficio económico combinado de \$3.33 mil millones en la región de América; además brindar suministro regulado de agua potable y conexión a alcantarillado para todos durante un año generaría beneficios de \$9 mil millones (OMS 2004). Se podría obtener ahorros adicionales de costos por medio de menores costos de transacción y economías de escala

relacionadas con la integración de diferentes aspectos de suministro de servicio de agua a nivel de ciudad.

Además, existe un creciente reconocimiento de la estrecha relación entre las estructuras urbanas de una ciudad y el patrón de crecimiento, y el suministro de servicios relacionados con el agua (véase el Cuadro 2). Por ejemplo, a pesar de tener poblaciones más o menos similares, las ciudades de Atlanta y Barcelona se diferencian de manera absoluta en su modelo de desarrollo. Barcelona solamente ocupa 1/20 de terreno, lo cual hace que el suministro de servicio tenga costos mucho más efectivos, y que también, de manera potencial, cree diferentes perfiles de riesgo en términos de inundaciones. El crecimiento de poblaciones informales alrededor de los principales reservorios de ciudades como Sao Paulo o Tegucigalpa, conlleva a una menor calidad del agua y mayores costos potenciales

de tratamiento. La decisión de la ciudad de Las Vegas en el año 2000 de regular el paisajismo en espacios públicos y privados, y de fomentar financieramente entre los propietarios el abandono del césped y su remplazo con especie autóctonas, hizo que se ahorrara alrededor de 17M m<sup>3</sup> por año, una reducción del 20% a pesar del medio millón de nuevos habitantes en el mismo periodo de tiempo. De manera similar, la ciudad brasileña de Porto Alegre adoptó en el año 2006 un plan de drenaje pluvial que creó la regulación para que los desarrolladores urbanos minimicen la escorrentía de nuevas construcciones y a su vez fomenten la filtración o retención en el sitio; la ciudad estima que al promover dichas medidas se ahorran alrededor de 90M USD en medidas de protección contra inundaciones aguas abajo, con un costo de alrededor de 15M USD para desarrolladores urbanos. Las ciudades como Bogotá o Buenos Aires tienen la oportunidad de mitigar

**Cuadro 4. Una perspectiva histórica de la Gestión Integral de Aguas Urbanas**

Los autores como Brown han intentando presentar la Gestión Integral de Aguas Urbanas como la evolución lógica de ciudades que inicialmente se enfocaron en el suministro de servicios de agua y reconocieron de manera gradual las interconexiones e interdependencias del diseño urbano, la gestión de recursos naturales y el suministro de servicios (Brown 2008). En tal sentido, el concepto de Brown de ciudades conscientes del agua se aproxima al concepto de esta síntesis de ciudades verdes: ciudades que se desarrollan de manera eficiente, limpia, resistente y equitativa.



Fuente: Brown et al (2008).

inundaciones a gran escala y de realizar esfuerzos de limpieza de ríos, con la finalidad de crear nuevas áreas públicas de recreación y mejorar tanto la calidad de vida de los residentes urbanos como los valores medioambientales de estos cuerpos de agua.

Un reto adicional en muchas grandes áreas metropolitanas en América Latina es la presencia de diversas jurisdicciones administrativas y la ausencia de mecanismos efectivos de gobierno metropolitano. Por ejemplo, en el caso de la Región Metropolitana de Sao Paulo, existen 39 municipalidades diferentes, cada una con su propia visión de uso de tierras y planeamiento urbano, institución y reglamentos; algunas han otorgado la concesión del servicio de suministro de agua y saneamiento a la empresa de agua estatal, SABESP, pero no todos; y la gestión de residuos sólidos es en gran parte manejada a nivel municipal. A pesar de un marco legal que creó cierta estructura de gobierno a nivel metropolitano, toda la planificación metropolitana y la coordinación depende de acuerdos ad-hoc. Se puede decir lo mismo del área metropolitana de la Ciudad de México, que abarca varios Estados, un distrito federal, más de 70 municipalidades y un gobierno federal que gestiona gran parte del suministro principal de agua, infraestructura de tratamiento de aguas residuales y aguas pluviales.

Finalmente, la relación entre una ciudad y su cuenca, especialmente en el caso de un área metropolitana grande, es una característica definitiva de la gestión de

aguas urbanas (véase el Cuadro 5). Varias metrópolis latinoamericanas abren nuevos caminos con las mejores prácticas ejemplares en esta área. En Brasil, el programa de Gestión de Aguas Urbanas Totales del Estado de Sao Paulo sincroniza el mejoramiento urbano con las políticas de gestión de recursos hídricos, metas de calidad del agua y regulación de uso de tierras; integra las metas de calidad para varias áreas de captación de agua; y promueve interconexiones entre regiones metropolitanas con estrés hídrico para solucionar conflictos (Gobierno del Estado de Sao Paulo, 2010). Otros precursores incluyen el Área Metropolitana de Medellín, Colombia, donde la Gestión Integral de Aguas Urbanas trata los riesgos de derrumbes y erosión a causa de aguas pluviales en el densamente urbanizado Valle de Aburrá-Medellín, y las ciudades de Monterrey en México y Vitória en Brasil. Estos modelos de la efectiva Gestión Integral de Aguas Urbanas están transformando rápidamente los retos de urbanización y cambio climático en oportunidades de una gestión de recursos y crecimiento sustentable más inteligentes.

#### BUENAS PRÁCTICAS PARA UN EXITOSO ENFOQUE DE GESTIÓN INTEGRAL DE AGUAS URBANAS

Ciertas características centrales son comunes para las exitosas estrategias de Gestión Integral de Aguas Urbanas en la mayoría de escenarios, y los principios que se exponen en la siguiente lista reflejan buenas prácticas generalmente aceptadas; otras han desarrollado y propuesto principios para un enfoque de

#### Cuadro 5. Ejemplos de interrelaciones entre una ciudad y su cuenca

- **Suministro de agua:** Grandes ciudades tienen un interés estratégico en sus cuencas. A menudo, las megaciudades o incluso las ciudades más grandes representan a un consumidor importante de agua cruda en sus cuencas y, a veces, en cuencas más lejanas. Sao Paulo, la Ciudad de México y Monterrey obtienen grandes cantidades de agua de cuencas externas. Por lo general, las ciudades intentan mantener la calidad del agua de sus recursos y, a menudo, requieren mecanismos que sobrepasan su jurisdicción o que abarcan toda la cuenca para lograrlo. Los mecanismos a nivel de cuenca también son fundamentales en caso de incertidumbre climática, para asegurar el adecuado suministro de agua en casos de sequía, por ejemplo mediante la negociación de derechos del agua o compras de emergencia de fuentes de irrigación u otros usuarios.
- **Control de la contaminación:** A la inversa, las ciudades también afectan de manera significativa los cuerpos de agua, lo cual genera cargas orgánicas bastante importantes que a menudo no reciben tratamiento antes de ingresar a cuerpos de aguas cercanos, y que limitan de manera severa su uso para fines recreativos, suministro de aguas urbanas y a veces la irrigación. La gestión holística de la calidad del agua, que pretende controlar con costos efectivos todas las fuentes de contaminación para cumplir con los objetivos de calidad del agua, solamente se puede realizar a nivel de cuenca.
- **Gestión regional de inundaciones:** Los perfiles de inundación de ríos urbanos pueden ser afectados de manera significativa por desarrollos en sus cuencas aguas arriba, ya sea mediante la deforestación o urbanización.



Gestión Integral de Aguas Urbanas, que no se indican aquí (Banco Mundial 2012).

- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas tiene que ser adaptada a los retos específicos y dinámicos de cada área urbana.** Los enfoques de la Gestión Integral de Aguas Urbanas pueden variar en gran medida según los acuerdos institucionales de gestión urbana y del agua en un área urbana en particular así como los retos específicos del agua. El alcance de la Gestión Integral de Aguas Urbanas en un caso particular también puede variar dependiendo del tipo de influencia en el área urbana dentro de la cuenca fluvial (una ciudad podría: superponerse en una cuenca, representar una parte dentro de una cuenca fluvial, e incluso influenciar más de una cuenca). Los retos multifacéticos y el alcance para la Gestión Integral de Aguas Urbanas resaltan la importancia de una mejor evaluación para comprender mejor los retos locales de ciudades.
- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas implica varios enfoques participativos e instrumentos** para ayudar a que las partes interesadas institucionales y no institucionales relevantes desarrollen un diagnóstico consensuado de retos de áreas urbanas así como una visión compartida de desarrollo futuro en el área de influencia urbana. Los enfoques participativos podrían originar un proceso más prolongado, pero una vez que se llegue a un acuerdo, la planificación y los diagnósticos participativos se convierten en herramientas poderosas con mayores posibilidades de sustentabilidad y cumplimiento en el tiempo.
- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas no es una acción de un momento, sino un proceso iterativo a largo plazo.** Las características y retos de áreas urbanas están destinados o cambian con el tiempo, pero no están obligados. Este es el motivo por el que el planeamiento se convierte en un proceso cíclico que revisita de manera continua los retos y prioridades de áreas urbanas, así como medidas y acciones para tratar estos retos. Un proceso participativo e iterativo de Gestión Integral de Aguas Urbanas también permite combinar agendas de corto y largo plazo, empleando una visión a largo plazo para informar las acciones que se toman en la actualidad.
- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas trata tanto sobre instituciones y procesos como sobre infraestructura e inversiones.** La gestión integral

del agua en un escenario urbano tiende a constituir un desafío ya que implica una serie de sistemas e instituciones tanto dentro de la ciudad y a nivel de cuenca fluvial. Esta condición puede crear retos en la gestión de asuntos comunes como descargas de aguas residuales y aguas pluviales que contaminan la fuente de suministro de agua, o el impacto del crecimiento urbano desorganizado en el drenaje. Las ciudades que pueden coordinar instituciones de gestión del agua o que pueden mantenerlas operativas con los mismos planes, pautas u objetivos, tienden a mostrar un mejor rendimiento que las ciudades que no pueden (Porto y Tucci 2010).

- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas debe ser informada por una ciencia sólida y un análisis técnico.** A pesar de que la Gestión Integral de Aguas Urbanas es altamente política por naturaleza, la toma de decisiones por las partes interesadas claves debe ser informadas por análisis técnicos sólidos. El análisis no solo debe incluir aspectos de ingeniería y sectoriales sino también sólidas evaluaciones financieras, económicas y sociales para informar el proceso de toma de decisiones de manera significativa.
- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas requiere dejar atrás el pensamiento segmentado y lineal.** Uno de los objetivos claves de la Gestión Integral de Aguas Urbanas es avanzar de un *metabolismo lineal de aguas urbanas*<sup>3</sup> - que confía en la disponibilidad ilimitada de recursos y energía y no es capaz de abordar impactos adversos de residuos y otros impactos en el medio ambiente y la sociedad (véase Kennedy et al. 2007) – a un metabolismo cíclico con la finalidad de evitar, minimizar, ciclar y transformar insumos dentro de la ciudad con la finalidad de reducir o eliminar estos resultados, es decir, impactos negativos en la calidad de vida de residentes urbanos y el medio ambiente (Novotny 2010).
- **La Gestión Integral de Aguas Urbanas intenta abordar los retos de hoy sin perder la visión de los retos de mañana.** Muchas ciudades en América Latina están lejos de realizar la visión ideal de una Ciudad del Futuro, término acuñado para ciudades ecológicas sustentables por la Asociación Internacional del Agua (IWA 2011). Sin embargo, es importante que los retos hídricos de hoy se aborden de tal manera que se refleje un enfoque integral y se recuerde que la visión a largo plazo con respecto a la ciudad debe avanzar. ■

3 La suma de procesos técnicos y socio-económicos que ocurren dentro de ciudades, que conllevan al crecimiento, producción de energía y eliminación de residuos (fuente: Kennedy et al., 2007).

## 4. Prácticas de la Gestión Integral de Agua Urbanas

Este capítulo compara el resultado esperado de las respuestas tradicionales y aisladas a los retos de agua urbana con los esperados desde la perspectiva de la Gestión Integral de Aguas Urbanas en la que todas las partes interesadas comprenden y abordan los retos de manera coordinada.

**Tabla 1.** Retos Claves de la Gestión Integral de Aguas Urbanas y Comparación de Respuestas Comunes

Servicios/ impactos Ciudad	Retos	Enfoque tradicional	Enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas
<b>Deficiencias en el suministro de agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de recursos hídricos debido a las condiciones climáticas, uso excesivo o contaminación.</li> <li>Falta de cobertura.</li> <li>Grandes pérdidas de agua.</li> <li>Falta de gestión de demanda que causa uso excesivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se identifican y conectan nuevas fuentes al sistema, enfocándose en el tratamiento del agua para tratar posibles problemas de contaminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de recursos hídricos existentes (a nivel de cuenca) para mantener la calidad y cantidad – reguló e hizo cumplir el uso de tierras en la cuenca de suministro de agua.</li> <li>Gestión de demanda: medición individual, uso de incentivos económicos para la reducción del uso de agua para todos los usuarios, uso de una estructura de tarifas sustentable.</li> <li>Control de pérdida de agua; reducción de pérdidas financieras y físicas.</li> <li>Incentivos por reutilización y reciclado del agua, pago por servicios medioambientales.</li> <li>La siguiente fuente debe ser vista como el “último recurso”.</li> </ul>
<b>Falta de saneamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de sistemas de recolección o conexión a red de alcantarillado.</li> <li>Falta de plantas de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>Descargas ilegales.</li> <li>Aguas cloacales en red de aguas pluviales y aguas pluviales en red de alcantarillado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se prefiere la implementación de grandes sistemas centralizados de tratamiento y recolección, sin considerar la eficiencia en la recolección, y con altos costos de implementación y mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consideración de saneamiento in situ y tratamiento descentralizado y sistemas de reutilización (especialmente en la industria y agricultura) como una alternativa para el tratamiento descentralizado.</li> <li>Reciclado de aguas residuales tratadas para su potencial reutilización dentro o fuera de la ciudad.</li> <li>Incentivos para conexiones domésticas.</li> </ul>

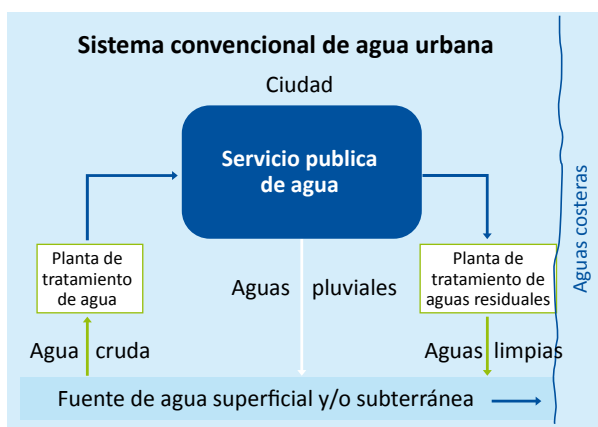
Servicios/ impactos Ciudad	Retos	Enfoque tradicional	Enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas
<b>Contaminación de agua superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad reducida para muchos usos</li> <li>• Impacto en ecosistemas.</li> <li>• Impacto en la estética.</li> <li>• Problemas severos de salud principalmente durante casos de inundación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran inversión en tratamiento de aguas residuales poco usado o abandonado.</li> <li>• Niveles estándares de contaminación de descarga establecidos sin considerar la calidad del agua de todo el sistema fluvial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeamiento para obtener los objetivos de calidad del agua de toda la cuenca fluvial, y definición de niveles de tratamiento con base en las metas deseables y alcanzables de calidad del agua en cuerpos que reciben agua.</li> <li>• Uso de instrumentos de comando y control junto con instrumentos económicos para reducir la contaminación.</li> <li>• Inclusión de contaminación por una fuente no puntual como parte de metas de calidad del agua.</li> <li>• Desarrollo de estrategias sólidas de financiación para el mantenimiento y la operación de tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>
<b>Residuos sólidos y sedimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de recolección de residuos sólidos.</li> <li>• Falta de control de erosión y presencia de sedimentos en lugares de construcción.</li> <li>• Falta de participación de los ciudadanos en el control de disposición de residuos sólidos en espacios públicos.</li> <li>• Ausencia de reutilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestión de residuos sólidos es completamente separada de la gestión de otros servicios urbanos.</li> <li>• Áreas de asentamientos pobres informales no son abastecidos usualmente ya que es difícil recolectar residuos usando camiones tradicionales.</li> <li>• Ausencia de incentivos para el control de residuos, reutilización y reciclado.</li> <li>• El control de uso de tierras no cumple el control de erosión en terreno abierto y desnudo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Residuos Sólidos vista como una parte de la gestión medioambiental de la ciudad, conjuntamente con el drenaje y el saneamiento.</li> <li>• Estrategia de Gestión de Residuos Sólidos para cubrir toda el área urbana; medidas de incentivo establecidas para controlar la producción e incrementar el reciclado.</li> <li>• Campañas de educación para todos los segmentos de la población.</li> <li>• Implementación de cobro por el servicio por volumen o peso para reducir la producción de residuos.</li> <li>• Control de erosión en áreas de terreno abierto.</li> </ul>

Servicios/ impactos Ciudad	Retos	Enfoque tradicional	Enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala gestión de residuos sólidos y canales de obstrucción de producción de sedimentos y tuberías de aguas pluviales, lo que reduce la eficiencia y aumenta los costos de mantenimiento.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de sedimentos en lugares de construcción, con regulación y cumplimiento, y desincentivos para el uso de bolsas plásticas y contendores.</li> <li>Mecanismos de financiamiento para asegurar las inversiones y operación y mantenimiento adecuados.</li> </ul>
<b>Agua pluvial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ocupación de áreas propensas a inundaciones.</li> <li>Excesiva impermeabilidad con el consecuente incremento de flujos máximos.</li> <li>Mala calidad del agua debido a que las mayores velocidades tiene una mayor capacidad de portar contaminantes, sedimentos y residuos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canales, tuberías y otras medidas estructurales construidas para eliminar agua de inundación lo más rápido posible; no se consideran los impactos aguas abajo.</li> <li>Las medidas estructurales son las dominantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La perspectiva de cuenca es la más importante.</li> <li>Se prefieren medidas preventivas (desarrollo de bajo impacto, reglamentos de planeamiento urbano, retención aguas arriba) a medidas correctivas – por ejemplo, medidas en la obra de filtración y prácticas de construcción ecológica.</li> <li>Perturbaciones del ciclo hídrico natural minimizadas.</li> <li>Planificación urbana considerada como un instrumento importante para controlar el desarrollo urbano en áreas propensas a sufrir inundaciones; impermeabilidad y retención de agua controlados en nuevos desarrollos urbanos, por ejemplo mediante el almacenamiento y la reducción de escorrentía; normas y prácticas integrales sobre uso de tierras urbanas y política medioambiental.</li> </ul>
<b>Desarrollo urbano / Uso del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de integración de planificación urbana con problemas medioambientales y sanitarios.</li> <li>Las áreas propensas a sufrir inundaciones están ocupadas.</li> <li>Las inversiones necesarias para mejorar los asentamientos informales son altas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La planificación urbana no considera impactos en sistemas de aguas pluviales.</li> <li>La planificación urbana no considera la carga en los sistemas de agua y saneamiento en nuevas áreas de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La zonificación de inundaciones está relacionada con los diferentes niveles de riesgo disponibles para toda la comunidad.</li> <li>Actividades sensibles ubicadas fuera de las áreas propensas a sufrir inundaciones; se busca un equilibrio entre la densificación y la protección de áreas impermeables.</li> <li>Se debe considerar la verticalización frente a la dispersión urbana ya que los impactos en la infraestructura hídrica y escorrentía son de importancia.</li> <li>Planificación urbana y planificación de espacios verdes coordinadas con la planificación de sistemas hídricos y paisajismo sensibles al clima.</li> <li>Reglamentos establecidos para incentivar el desarrollo de poco impacto y el impacto de inundaciones de nuevas urbanizaciones.</li> </ul>

Servicios/ impactos Ciudad	Retos	Enfoque tradicional	Enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricciones e incentivos económicos para proteger la cuenca hidrográfica municipal, e incentivos para la construcción ecológica de edificaciones.</li> <li>• Desarrollo de cuerpos de agua como parte del paisaje urbano con diversas funciones (regeneración medioambiental, recreación, prevención de inundaciones, etc.)</li> </ul>
<b>Gestión de cuencas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflictos para el uso de agua en cuencas hidrográficas sobre-explotadas.</li> <li>• Asignación económica ineficiente de recursos hídricos.</li> <li>• Contaminación de cuerpos de agua por usuarios aguas arriba genera costos importantes para los usuarios aguas abajo.</li> <li>• La gestión de inundaciones se “traslada aguas abajo”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoridades a cargo de la gestión de cuencas con peso financiero e institucional limitado.</li> <li>• Normas estrictas sobre la calidad del agua emitidas sin tener en cuenta el uso potencial o real de los cuerpos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de cuencas para el suministro municipal masivo de agua; esquemas de pago por servicios ambientales.</li> <li>• Asignación de agua entre usuarios competidores y que afrontan sequías.</li> <li>• Gestión regional de inundaciones - las ciudades a menudo sufren inundaciones de ríos aguas arriba.</li> <li>• Gestión holística de calidad del agua que supervisa el control de costo efectivo de todas las fuentes de contaminación para cumplir con los objetivos de calidad del agua.</li> </ul>
<b>Marco institucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los proveedores de servicios municipales no operan de manera coordinada.</li> <li>• No existen mecanismos de recuperación de costos para algunos servicios.</li> <li>• No existen mecanismos para la gestión del agua a nivel de la ciudad, o para la integración de la ciudad/ cuenca. Muchas municipalidades y jurisdicciones no trabajan de manera coordinada.</li> <li>• A menudo nadie se hace responsable de la gestión de aguas pluviales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de refuerzo enfocadas en proveedores de servicio individuales.</li> <li>• Se instalan agencias de cuencas con capacidad limitada (financiera y técnica).</li> <li>• La gestión de aguas pluviales se dirige principalmente mediante la construcción de sistemas de drenaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se crean mecanismos para asegurar la efectiva gestión del agua dentro de la ciudad mientras se aclara la relación entre la ciudad, la cuenca y sus comités de cuenca.</li> <li>• Cuando es posible, se emplean los mecanismos de gobierno metropolitano para asegurar el trabajo de diversas municipalidades y jurisdicciones de manera coordinada.</li> <li>• Los servicios se consolidan en un solo proveedor; se mejoran los mecanismos de coordinación entre los servicios; se refuerza la relación con la planificación y el desarrollo urbano</li> <li>• Se diseñan mecanismos de recuperación de costos de manera que se proporcionen los incentivos correctos con respecto a la gestión del agua; los subsidios se dirigen hacia los pobres.</li> <li>• Se establecen leyes y reglamentos que se deben cumplir.</li> <li>• Iniciativas de participación del público y de construcción de capacidades.</li> </ul>

La Figura 3 y la Figura 4 muestran ejemplos adicionales sobre el modo en el que el enfoque de la Gestión Integral de Aguas Urbanas puede originar una visión mucho más holística del ciclo de aguas urbanas. El enfoque tradicional que se muestra en la Figura 3 sería centrarse en un grupo de opciones de infraestructuras físicas para satisfacer las necesidades hídricas de la ciudad. Con la finalidad de satisfacer las crecientes necesidades de agua, una ciudad invertiría más para construir infraestructura más costosa en un esfuerzo por obtener suministros de agua más distantes y/o incrementar la capacidad. A veces, las aguas residuales se recolectarían, tratarían y descargarían, y a veces retornarían al cuerpo de agua receptor.

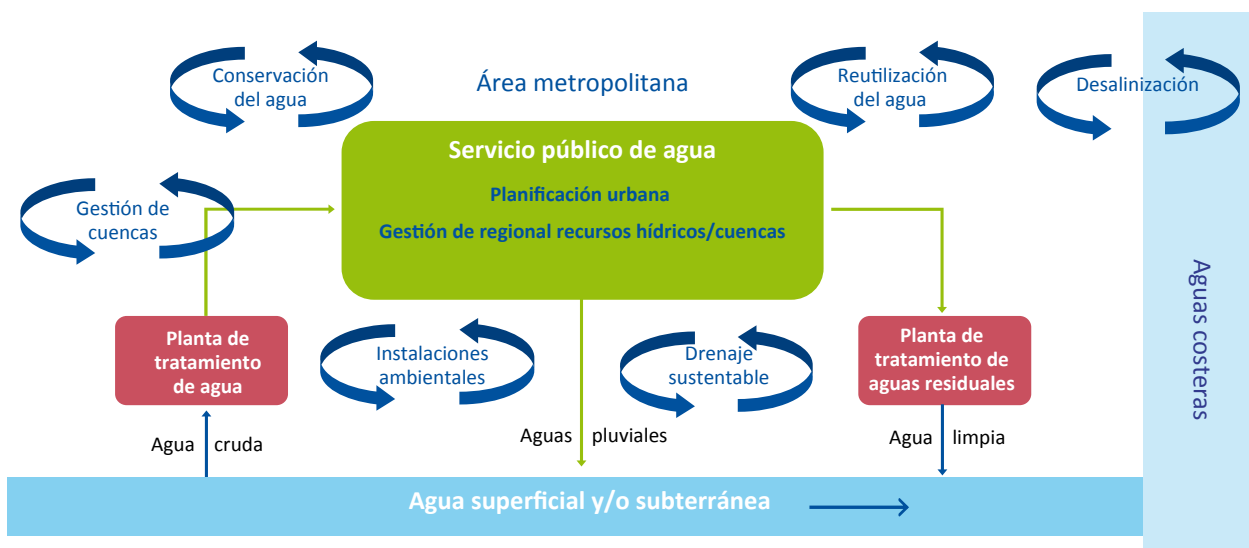
**Figura 3.** Gestión Tradicional del Agua para Ciudades



Las aguas pluviales, en cantidades en constante crecimiento debido a la urbanización, se recolectarían y transportarían con tuberías más grandes y estaciones de bombeo. Se tomarían decisiones de inversión y gestión del agua mediante servicios básicos del agua bajo el control de una sola municipalidad, sin tener en cuenta el contexto regional más amplio, objetivos medioambientales, o planificación urbana y procesos de gestión. Este enfoque tradicional en servicios de aguas urbanas ya no es viable debido a las crecientes limitaciones financieras y medioambientales que vienen con este proceso inherentemente ineficiente.

En contraposición, la Figura 4 representa de manera gráfica el concepto emergente de Gestión Integral de Aguas Urbanas. No solo se brindan soluciones por medio de inversiones en infraestructura, sino también mediante nuevas prácticas de gestión y planificación. La "caja de herramientas" de posibles intervenciones se extiende considerablemente, y en lugar de solo contar con infraestructuras tradicionales para aumentar el suministro, existen nuevas prácticas como la conservación del agua, recuperación y reutilización de aguas residuales, y desalinización para incrementar la disponibilidad del agua; se emplea el drenaje urbano sustentable para reducir la cantidad de escorrentía y mejorar la calidad; y se mejora la gestión de cuencas para proteger la disponibilidad y calidad del agua cruda. De manera más importante, los servicios básicos de agua no trabajan de manera independiente, sino que están incluidos en un proceso de gestión y planificación de cuencas y áreas metropolitanas en el que se coordinan acciones para reducir costos y mejorar los resultados. ■

**Figura 4.** Gestión Integral de Aguas Urbanas para Ciudades Verdes

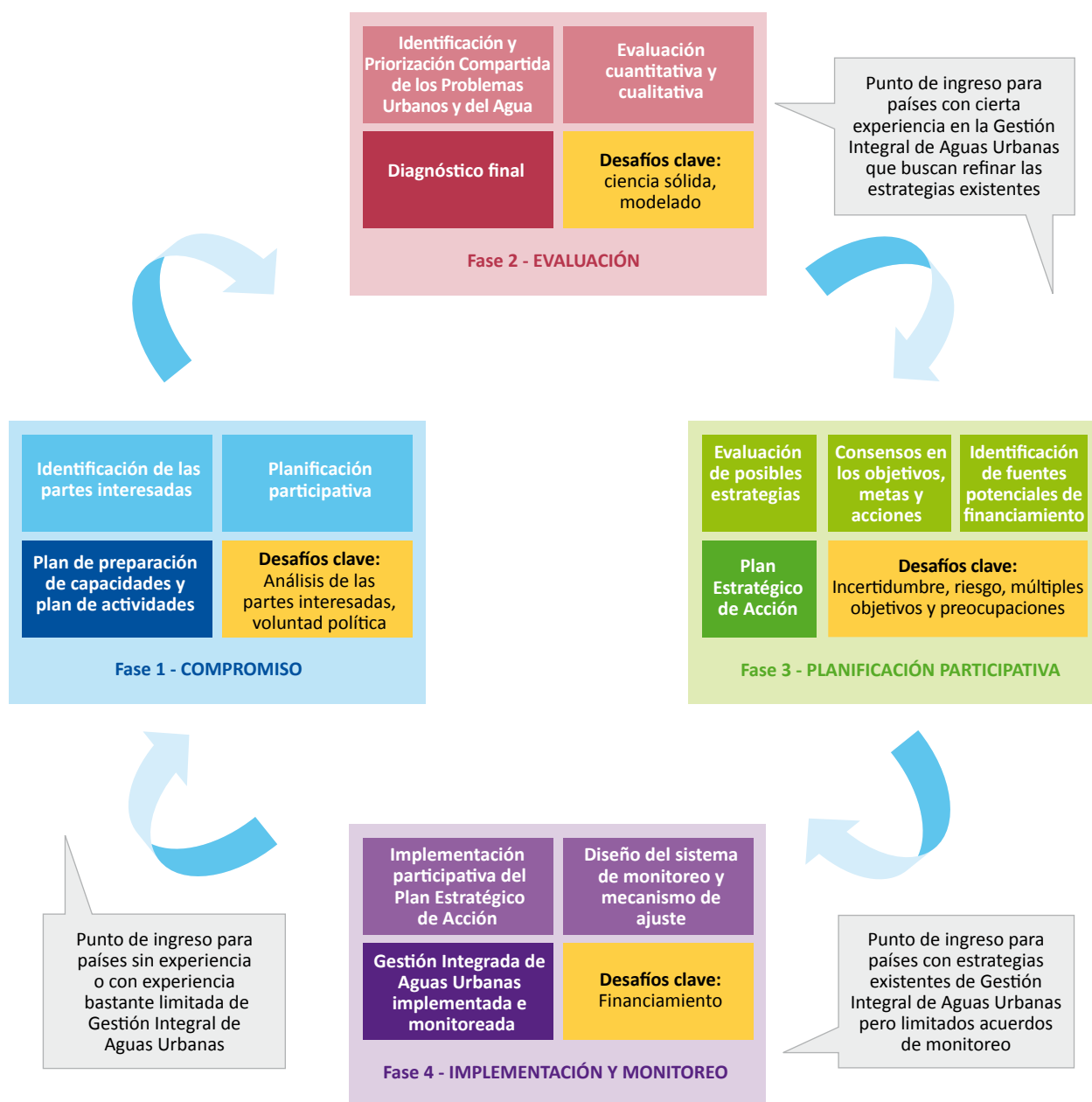




# 5. El proceso de Gestión Integral de Aguas Urbanas

21

**Figura 5.** Proceso Detallado para Desarrollar e Implementar una Estrategia de Gestión Integral de Aguas Urbanas



## ASPECTOS GENERALES

El capítulo anterior resaltó algunas prácticas emergentes relacionadas con la Gestión Integral de Aguas Urbanas. Este capítulo presenta un enfoque para identificar el modo en el que se pueden identificar, desarrollar y aplicar dichas prácticas en un escenario urbano específico. Este proceso puede ser usado por actores que brindan apoyo en las ciudades y áreas metropolitanas para el desarrollo o refuerzo de estrategias de Gestión Integral de Aguas Urbanas, así como por otras partes interesadas a nivel municipal o nacional en la planificación y priorización de inversiones de las ciudades de América Latina y en otros lugares.

El enfoque se desarrolla en cuatro fases principales de la siguiente manera (Figura 5):

- Fase de Compromiso
- Fase de Evaluación
- Fase de Planificación Participativa
- Fase de Implementación y Monitoreo

Estas fases son flexibles y deben ser adaptados a los retos principales de una ciudad y al nivel de desarrollo institucional. En efecto, mientras que esta guía está principalmente dirigida a ciudades para las que la Gestión Integral de Aguas Urbanas es un concepto nuevo, la estructura propuesta permite varios puntos de entrada a diferentes niveles en el proceso para ciudades en las que la participación en la Gestión Integral de Aguas Urbanas es algo avanzado. Además, es posible volver y avanzar entre las diferentes fases durante el proceso, el cual es iterativo y continuo por naturaleza. Se proporciona mayor información y herramientas operacionales en la página web de la Iniciativa <http://www.worldbank.org/laciuwm>.

### FASE 1. COMPROMISO

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar a las partes interesadas y promover su compromiso</li><li>• Establecer mecanismos participativos adecuados</li><li>• Presentar la Gestión Integral de Aguas Urbanas y determinar el interés de las partes interesadas clave</li><li>• Brindar capacitación inicial en Gestión Integral de Aguas Urbanas</li></ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear un Plan de Compromiso de las Partes Interesadas</li><li>• Realizar un primer taller para interactuar con las partes interesadas, presentar el alcance y límites del apoyo del Banco y definir el proceso para las siguientes fases</li></ul>
<b>Herramientas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación tradicional: Evaluación de capacidades, evaluación de necesidades</li><li>• Compromiso de las partes interesadas: Evaluación y análisis de las partes interesadas, Plan de Compromiso de las partes interesadas</li><li>• Mixto: Planificación de Visión Compartida</li></ul>
<b>Resultados &amp; Productos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Partes interesadas identificadas y comprometidas</li><li>• Versión preliminar del Plan of Actividades y primera evaluación organizada</li><li>• Plan de Construcción de Capacidades diseñado</li></ul>

## Cuadro 6. Fase de Compromiso en Práctica – Asunción y Aracajú

En el caso de Asunción, la fase de compromiso fue coordinada por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), con la participación de las municipalidades de Asunción, Mariano R. Alonso, San Lorenzo, la Universidad Nacional y Católica, el Ministerio del Medioambiente y otras instituciones del sector. En agosto de 2010, el equipo del Banco organizó varias reuniones con las partes interesadas clave a nivel municipal y, como resultado, se acordó desarrollar una estrategia para la Gestión Integral de Aguas Urbanas en Asunción. La Municipalidad de Asunción se comprometió a asignar técnicos para aportar en el equipo de planificación local. El acuerdo originó la definición de una propuesta de un Plan de Actividades y un cronograma de futuras actividades.

En Aracajú, el compromiso de la Municipalidad y el Estado culminó con un taller llevado a cabo en agosto de 2010, el cual fue coordinado de manera conjunta con la Municipalidad y la Secretaría del Estado de Sergipe para el Medioambiente y los Recursos Hídricos (SEMARH). Al evento asistieron representantes del Gobierno, instituciones técnicas y ONG, quienes debatieron sobre la metodología presentada por el Banco y acordaron realizar una propuesta del Plan de Actividades y un calendario de las próximas actividades para el desarrollo de estrategias.

El objetivo de la fase de compromiso es identificar los niveles del gobierno que deben participar en el proceso (municipalidad, condado, estado, nacional) y otras partes interesadas que puedan brindar aportes como socios (sector privado, ONG, universidades) en el desarrollo de una estrategia de Gestión Integral de Aguas Urbanas. Asimismo, es necesario identificar a los representantes gubernamentales de la municipalidad o de otro nivel gubernamental que serán los responsables y asumirán un papel coordinador en el desarrollo de la estrategia.

Entre las principales partes interesadas que deberían participar en esta fase son los representantes de:

- El sector público – a nivel municipal, de cuenca, regional y, dependiendo del tamaño del país, a nivel nacional, debido a su responsabilidad del bien común representado por el medioambiente; en el caso común de que diversas jurisdicciones se encuentren presentes en la misma área metropolitana, se debería buscar la representación justa no solamente de la jurisdicción principal.
- Los usuarios directos / contaminadores, a menudo representados por los sectores económicos que forman parte del problema.
- La sociedad civil local para representar la percepción común del problema.
- Dependiendo de la región, las universidades locales y los institutos de investigación podrían poner interés y brindar credibilidad técnica al proceso.

Los principales resultados de esta fase son la identificación y el compromiso de las partes interesadas, así como la elaboración de un Plan de Actividades y un Plan de Construcción de Capacidades. Se podría brindar capacitación inicial en la Gestión Integral de Aguas Urbanas con el objetivo de suscitar el interés de las partes interesadas.

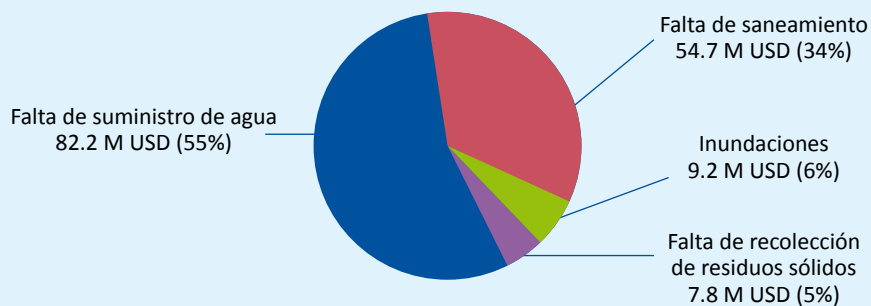
## FASE 2. EVALUACIÓN

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar una comprensión común de los retos relacionados con el agua en el Área Metropolitana</li> <li>• Identificar y priorizar los problemas o principales retos urbanos</li> <li>• Evaluar las consecuencias de la inactividad</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los estudios y datos existentes</li> <li>• Llevar a cabo estudios cualitativos y cuantitativos</li> <li>• Redactar la versión preliminar del estudio diagnóstico y validarlo</li> <li>• Evaluar el costo económico de la inactividad</li> <li>• Seguir brindando capacitación a las partes interesadas según sea necesario</li> </ul>
<b>Herramientas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación Tradicional: Evaluación Institucional y Reglamentaria, Estudio Medioambiental, Evaluación Económica y Financiera, Estudio de Impacto Social</li> <li>• Estudios de Modelado Técnico: Equilibrio del agua, contaminación del agua, uso del suelo, drenaje, caracterización del área urbana</li> <li>• Matrices cualitativas de problemas</li> <li>• Indicadores para el diagnóstico y evaluación</li> <li>• Compromiso de las partes interesadas: diagnóstico participativo</li> </ul>
<b>Resultados y Productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principales problemas y estrategias identificados</li> <li>• Versión preliminar del diagnóstico final validado</li> </ul>

Esta fase intenta identificar, de manera participativa, los principales problemas que afronta la Ciudad en términos de gestión de aguas urbanas, y cuantificar (si es económicamente posible) su importancia e impacto. Se debe producir (i) una evaluación cualitativa con base en información secundaria que se puede recolectar rápidamente, que a menudo es desarrollada por socios locales y es apoyada por la principal institución financiera, y (ii) una evaluación cuantitativa de los problemas identificados, lo más lejos posible sin estudios significativos.

**Cuadro 7. Fase de Evaluación en Práctica – Tegucigalpa**

En el caso de Tegucigalpa, el análisis mostró por ejemplo que mientras la población pagaba - a través de tarifas – alrededor de 38M USD al año por servicios de agua; el costo económico de sobrellevar mecanismos por deficiencias de los servicios asciende a casi 150M USD por año. En vista de tal situación, la posibilidad de financiar parte de una estrategia mediante ajustes en las tarifas se hacía cada vez más real.



Dentro de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas similares, es importante considerar tres componentes principales: (i) los *servicios de aguas urbanas* (suministro de agua, saneamiento, drenaje urbano/gestión de aguas pluviales, y gestión de residuos sólidos) y los impactos que se producirán por contar o no contar con adecuados servicios de salud, medioambientales, vulnerabilidad a inundaciones o desastres naturales e instalaciones; (ii) la *situación de desarrollo urbano*, incluyendo la capacidad de inversión, acuerdos institucionales y objetivos deseables; y (iii) la *dimensión de cuencas*, incluyendo otros usos, conflictos potenciales o existentes sobre la calidad o cantidad del agua, mecanismos existentes de coordinación y planificación, etc. Es de particular ayuda definir los Escenarios Urbanos, incluyendo una evaluación de la expansión de la ciudad que explica la expansión de barrios pobres y la dinámica de ciudades informales en periodos de tiempo de 10, 20 y 30 años, considerando los cambios económicos y sociales locales así como el desarrollo regional y nacional. Dichos escenarios también deberían incluir una evaluación de riesgos de eventos extremos, desastres naturales cuando sea pertinente, y otros riesgos que podrían impactar la región. El producto final de esta fase es la identificación de los principales problemas y la validación de un informe de diagnóstico final.

Paralelamente con el diagnóstico participativo, el suministro de capacitación técnica en temas relevantes y la exposición a buenas prácticas internacionales, es a menudo útil para informar el diálogo.

### FASE 3. PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las posibles estrategias dentro del escenario institucional, social, económico y técnico</li> <li>• Desarrollar un consenso con respecto a las actividades a corto, mediano y largo plazo con la finalidad de mejorar la Gestión Integral de Aguas Urbanas</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar los problemas identificados</li> <li>• Fijar objetivos, metas y acciones</li> <li>• Analizar y comparar escenarios</li> <li>• Elaborar la versión preliminar del Plan de Acción Estratégico y validarlo</li> </ul>
<b>Herramientas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de las Partes Interesadas: Plan Preliminar de Acción Estratégico, Informe Estratégico, Plan Estratégico de Aguas Urbanas</li> <li>• Planificación Estratégica Participativa</li> </ul>
<b>Resultados y Productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Acción Estratégico finalizado y validado</li> <li>• Todas las partes interesadas están informadas sobre la estrategia acordada de la Gestión Integral de Aguas Urbanas</li> <li>• Fuentes potenciales de financiamiento identificadas para actividades a corto plazo</li> </ul>

Una vez que se han identificado, acordado y evaluado los problemas clave, la fase de planificación participativa típicamente incluirá diálogos sobre estrategias extensas para abordar los principales problemas identificados. Estas estrategias deben ser mejoradas en vista de las evaluaciones realizadas con la finalidad de seleccionar las opciones más viables, y deben tener en cuenta las metas seleccionadas y las dificultades de implementación esperadas. Por consiguiente, durante esta fase, los problemas identificados durante la fase anterior tienen prioridad con base en las evaluaciones técnicas y económicas que se hayan llevado a cabo, y se acuerdan estrategias para abordarlos (incluyendo objetivos, metas, acciones y línea de tiempo) en una serie de reuniones participativas. Estas estrategias deberían incluir las medidas no estructurales y estructurales así como estudios adicionales e investigaciones en las áreas en las que el nivel actual de conocimiento no es suficiente para tomar decisiones sólidas.

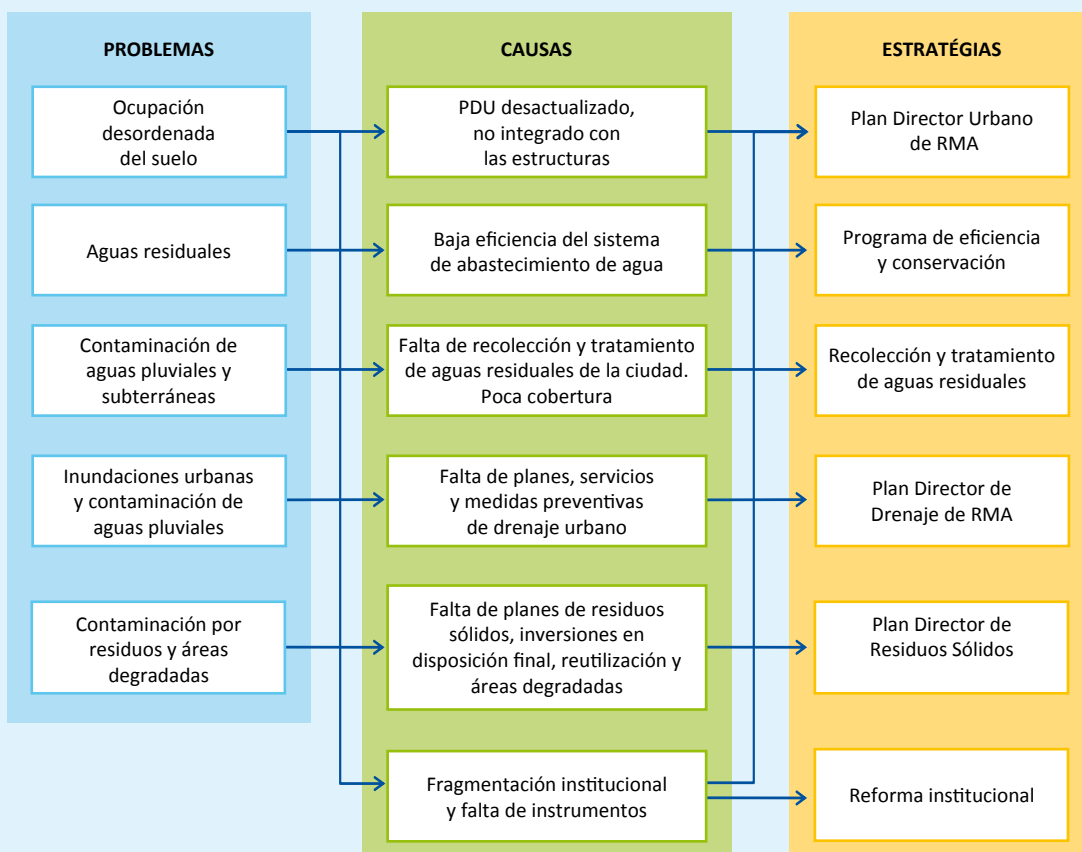
Típicamente, la fase de planificación participativa debería implicar diálogos sobre alternativas amplias a nivel de políticas (para medidas estructurales y no estructurales), aunque en algunos casos la información disponible podría no ser suficiente para llegar a una decisión final. Dichos diálogos deberían iniciar a partir de las evaluaciones técnicas,

financieras y económicas de las diversas alternativas para investigar problemas como costos de inversión y operación, índice económico de ingresos, y opciones de financiamiento. No obstante, se debería dejar en claro que la decisión de seguir un escenario en lugar de otro depende de varias consideraciones diferentes, como el costo político relacionado con cada escenario, la viabilidad de movilizar las inversiones necesarias, y la factibilidad de cada escenario, en vez de solo aspectos económicos y financieros.

#### Cuadro 8. Fase de Planificación Participativa en Práctica: Aracajú

La elaboración de la estrategia en la ciudad de Aracaju comenzó en el mes de marzo del año 2011 con dos días de capacitación y un taller donde se presentó el Diagnóstico y se debatió la estrategia propuesta. Dos meses después, se realizó otra reunión con la finalidad de discutir el informe y consolidar las estrategias y objetivos del proyecto. Este informe resume toda la información obtenida en todas las etapas de trabajo mediante consultas con el sector público responsable de la gestión de aguas urbanas en ciudades de la Región Metropolitana de Aracajú.

El proceso desarrollado en los talleres conllevó a la identificación de un grupo de problemas que se resumen en la siguiente Tabla, con la finalidad de identificar los problemas que tienen un impacto en la calidad de vida y la gestión de la ciudad. Para cada aspecto (Planificación Urbana, Servicios de Aguas Urbanas – Suministro de Agua, Saneamiento, Drenaje Urbano, Residuos Sólidos, y Organización Institucional), se identificaron problemas, causas, consecuencias y Estrategias y Metas claves.





La estrategia debe ser validada exhaustivamente y adaptada para incluir comentarios de las partes interesadas. El resultado de esta fase es un Plan de Acción Estratégico concluido y validado que propone alternativas adecuadas para los entornos institucionales, sociales, económicos y técnicos de la ciudad, y considera prioridades de inversión y financiamiento potencial.

#### FASE 4. IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO

<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar de manera satisfactoria los proyectos que se definen en el Plan de Acción Estratégico de la Gestión Integral de Aguas Urbanas</li> <li>• Monitorear y revisar el avance de la implementación, y adaptar según sea necesario</li> </ul>
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar los proyectos de acuerdo con el plan estratégico</li> <li>• Diseñar el sistema de monitoreo de manera participativa</li> <li>• Monitorear resultados y desarrollar mecanismos de adaptación</li> <li>• Documentar el monitoreo del Plan de Acción Estratégico</li> <li>• Desarrollar la evaluación anual del desarrollo urbano y metas alcanzadas</li> </ul>
<b>Herramientas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores de metas e impactos en el agua urbana</li> <li>• Marco de resultados</li> </ul>
<b>Resultados y Productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión Integral de Aguas Urbanas implementada y monitoreada</li> </ul>

La fase de Implementación ocurre cuando se detallan e implementan proyectos siguiendo el Plan de Acción Estratégico. Esta fase es abierta e iterativa, y el proceso de monitoreo está diseñada con la participación activa de las partes interesadas clave, definiendo los criterios que se usarán para la implementación del monitoreo de la estrategia. La página web de *Agua Azul para Ciudades Verdes* (<http://www.worldbank.org/laciwm>) presenta herramientas con la finalidad de ser una guía adicional para esta fase, particularmente una sección de impactos urbanos e indicadores de metas, y un marco de resultados patrón. Asimismo, se recomienda una evaluación anual del avance de la implementación, así como la revisión de las metas planteadas en el Plan de Acción Estratégico. Como se ha indicado previamente, se supone que un proceso de Gestión Integral de Aguas Urbanas debe ser altamente iterativo. ■

## 6. Lecciones de las ciudades de América Latina

Este capítulo resume algunas de las lecciones de una serie de casos de estudios elaborados bajo la Iniciativa de Agua Azul para Ciudades Verdes para las Ciudades de Sao Paulo (Brasil), Buenos Aires (Argentina), Bogotá (Colombia), Tegucigalpa (Honduras), Aracajú (Brasil), Asunción (Paraguay), Medellín (Colombia) y Monterrey (México). Estas ciudades fueron seleccionadas por haber desarrollado cierto nivel de prácticas de gestión alineado con los principios principales de la Gestión Integral de Aguas Urbanas. Algunas ciudades tuvieron más éxito que otras en su búsqueda de una gestión del agua más integral, pero se pueden aprender lecciones de todas. Los casos de estudios completos pueden encontrarse en <http://www.worldbank.org/laciuwmm>.

El capítulo está estructurado alrededor de retos comunes que se enfrentaron en varios casos de estudios y de respuestas de diferentes ciudades a estos retos. A pesar de que este capítulo no explica resumidamente los procesos mediante los cuales se desarrollaron dichas respuestas, en muchos casos se obtuvieron con esfuerzos que siguieron los conceptos generales de la Gestión Integral de Aguas Urbanas que se resaltan en el capítulo 3. Se incluyen detalles adicionales en los casos de estudio detallados que se han publicado por separado.

### ***Reto: El crecimiento urbano crea estrés sobre la disponibilidad del agua***

Las deficiencias en el suministro del agua son un problema para muchas de las ciudades estudiadas, con costos socioeconómicos directos. Por ejemplo, en la Región Metropolitana de Sao Paulo, el crecimiento poblacional (en particular en asentamientos informales) amenaza la calidad del agua de muchos reservorios principales de la ciudad, y ha originado que la demanda de agua en la cuenca principal de la ciudad sea del 440% sobre la disponibilidad natural. De manera similar en Tegucigalpa, la capacidad de almacenamiento año a año no está en consonancia con la de la población, la cual se ha multiplicado por siete en los últimos 50 años. Esto origina escasez de agua generalizada durante la época de estiaje. En Aracajú, donde la demanda

excede el agua renovable disponible en un 65%, existen frecuentes conflictos de agua entre la demanda urbana y agrícola; se espera que el cambio climático aumente el déficit (Banco Mundial 2011).

El crecimiento poblacional no necesariamente implica la escasez de agua en estas ciudades. Existe un margen para la conservación adicional de agua en Sao Paulo, donde el uso promedio de agua per cápita permanece relativamente alto a 180 litros per cápita por día (Banco Mundial 2010). En Aracajú, el problema es de eficiencia del servicio. Las pérdidas de agua en el sistema de distribución alcanzan casi el 50%, y la infraestructura de irrigación existente podría generar un uso más efectivo si fuese modernizada y el servicio de suministro fuese mejorado. De manera similar en Tegucigalpa, el operador público del agua SANAA estima que en una ciudad de aproximadamente 200,000 hogares, solo se han instalado 62,000 medidores de agua, de los cuales solo 23,000 funcionan. Como resultado, se ha sugerido que SANAA solo cobra a los clientes alrededor del 20% del costo real del servicio de agua que suministra (Banco Mundial 2010), y los usuarios finales no son incentivados a controlar el uso del agua. En cada una de estas ciudades, se podría aliviar la escasez del agua de manera considerable mediante una gestión de recursos y suministro del servicio más eficientes.

### ***Respuesta: Promover la conservación del agua, incrementar la eficiencia del servicio de agua y adoptar un enfoque de gestión del agua a nivel de cuenca***

Un punto de inicio para mitigar los retos de disponibilidad en un contexto urbano es reutilizar aguas residuales y adoptar políticas de fijación de precios para fomentar la conservación del agua. Dentro de la Región Metropolitana de Sao Paulo por ejemplo, la Municipalidad de Sao Paulo ha emitido sus propios reglamentos que ordenan el uso de aguas reutilizada para lavar las calles, aceras y plazas, y regar parques, jardines y campos deportivos. Otras formas creativas de reutilización del agua incluyen el acuerdo establecido entre los agricultores y la municipalidad de Monterrey, mediante la cual los agricultores confieren el uso de sus

derechos del agua del reservorio cercano de Cuchillo a la empresa pública de aguas de SADM. Luego, SADM devuelve el agua usada y tratada a los agricultores para irrigación. Se deben buscar tratos beneficiosos para los actores y entre sectores y municipalidades con la finalidad de optimizar el uso que se le da a los recursos hídricos existentes.

Una herramienta igualmente fuerte para combatir la escasez del agua es la implementación de medidas de mejora de eficiencia en el suministro del servicio de agua. En Medellín, el programa de Saneamiento del Río Medellín aprobó en la década de 1980 objetivos para la optimización del sistema de distribución del agua, y la gestión del consumo de agua no contabilizada por pérdidas. De manera similar en la Región Metropolitana de Sao Paulo, la empresa pública de agua SABESP ha implementado un programa de diez años de duración (2008–2018) para controlar y reducir el agua que no contabiliza mejorando la infraestructura, combatiendo

el fraude y las conexiones ilegales, y mejorando la capacitación del personal. La política del uso de agua de la ciudad de Monterrey, que se describe más adelante en el Cuadro 9, es un ejemplo que revela de manera particular un ejemplo del modo en el que se pueden crear incentivos económicos con respecto a la fijación del precio del agua y los mecanismos de suministro del servicio para fomentar la conservación del agua y mejorar la eficiencia de los servicios de agua.

***Reto: El deficiente suministro de servicio en áreas de bajos ingresos intensifica las amenazas a la calidad del agua***

El deficiente suministro de agua genera una severa contaminación del agua superficial en muchas de las ciudades estudiadas. Los vecindarios informales a menudo carecen de adecuados servicios de saneamiento o recolección de residuos y tratamiento, lo que conlleva típicamente a la importante disposición

#### Cuadro 9. Gestión de demanda de agua con base en incentivos en Monterrey

CONAGUA, la entidad federal encargada de la gestión y la conservación de aguas nacionales en México, también está a cargo del control de la contaminación. CONAGUA está organizada en oficinas centrales, organismos de cuenca y oficinas locales. CONAGUA debe autorizar la extracción de agua superficial y subterránea.

La política de fijación de precios del agua de CONAGUA está diseñada de manera explícita para promover la conservación del agua. Los usos domésticos tienen prioridad con respecto a los demás usos. No se cobran derechos de extracción para la irrigación (mayor uso), mientras que se cobra el uso doméstico, industrial y otros. Cada usuario elabora una declaración de uso cada tres meses, y el pago se basa en el volumen de uso que excede el volumen autorizado. Esto requiere un sistema de medición, pero el usuario lo percibe como más aceptable. El Organismo de Cuenca realiza verificaciones de rutina para el cumplimiento y usa multas y penalidades para sancionar el consumo no autorizado. En el área del *Organismo de Cuenca del Río Bravo* donde existen 1,000 usuarios, el cumplimiento sobrepasa el 96% en la declaración y el pago (en el resto del país, solo el 60% de los usuarios paga los cargos por agua). Los funcionarios garantizan la *Cultura del Agua* (programa desarrollado por SADM - *Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey*) para este índice bastante alto, así como el proceso de certificación que las industrias buscan a cambio por cumplir con los volúmenes autorizados de consumo. Existe fijación de precios y esquemas de incentivo similares para las descargas de aguas residuales.

de residuos en cuerpos de agua. El saneamiento puede ser una amenaza principal para la calidad del agua, ya que la carga no tratada frecuentemente es una de las principales causas de contaminación de los recursos hídricos. Apenas el 39% de la población de Aracajú tiene acceso al sistema de alcantarillado en promedio, y los servicios de remoción de residuos sólidos no aseguran una disposición adecuada. En la ciudad de Bogotá, todas las aguas residuales se descargan al río principalmente mediante conexiones ilegales a drenes pluviales. En Medellín, los vecindarios pobres necesitan especial atención y políticas de subsidio debido a las condiciones específicas de estas áreas; una pequeña parte de la población aún vive cerca de las quebradas, donde el costo de incorporar el servicio de saneamiento puede ser alto, o donde puede ser muy difícil implementar mejoras. Las amenazas de la rápida urbanización contra la calidad y disponibilidad del agua aumentan de manera masiva debido a la insuficiencia de los servicios urbanos en áreas de bajos ingresos.

**Respuesta:** *Diseñar estrategias de suministro de servicio para satisfacer las especificidades de vecindarios pobres e incluir aspectos de mejora urbana*

#### **Cuadro 10. Muestra de estrategias de suministro de servicio para los pobres implementadas por Empresas Públicas de Medellín (EPM) y la Municipalidad de Medellín**

- **Programa de Financiamiento de Conexión de Redes (NCFP)** es una iniciativa de EPM diseñada para brindar acceso a los servicios de agua para hogares de bajos ingresos en áreas peri-urbanas del Valle de Aburrá. El programa ofrece crédito a largo plazo a tarifas bajas a personas que no tienen acceso a crédito.
- **Consumo de Financiamiento y Refinanciamiento (RFWC)** ayuda a que los hogares con poca capacidad de pagar cuentas de agua, saneamiento y energía tengan acceso a financiamiento a bajo costo con garantías mínimas para evitar cuentas morosas y que abandonen el servicio.
- **Programa Prepago (PP)** está dirigido a clientes con cuentas morosas o que están en riesgo de tener una conexión ilegal. El programa permite la reconexión de servicios y el pago de deudas a más de 120 meses cobradas a una tasa de interés de *Depósitos Termino Fijo*.
- **Programa de Financiamiento Social (SFP) / Tarjeta del Grupo EPM** ofrece crédito a los hogares de la Región de Antioquia a tasas competitivas que varían de acuerdo con el tipo de producto o actividad financiada.
- **Cantidad Mínima de Consumo de Agua Potable para la Vida** es una iniciativa de la Municipalidad de Medellín lanzada en el año 2009 que proporciona subsidios asumidos por la municipalidad para cubrir el costo de 2.5m<sup>3</sup> /mes por persona.

Las estrategias de suministro de servicio específicamente dirigidas a la topografía y a las necesidades de las áreas de bajos ingresos, son un elemento importante en el diseño de una adecuada gestión de aguas urbanas en dichas ciudades. Un ejemplo particularmente exitoso de tal tipo de estrategia es el Programa de Saneamiento del Río Medellín, aprobado en la década de 1980, el cual incluía como uno de sus objetivos la extensión de las redes de agua potable y el sistema de alcantarillado a todas las áreas que no cuentan con estos servicios para obtener una cobertura casi completa. El Plan de Gestión del Agua de la cuenca del río Aburrá-Medellín,

que actualmente es implementado por la oficina de Desarrollo Metropolitano del gobierno de Medellín, adicionalmente contempla el diseño y la construcción del sistema de alcantarillado en varias municipalidades. Estas estrategias municipales se han beneficiado considerablemente del apoyo del principal proveedor de servicios públicos, *Empresas Públicas de Medellín (EPM)*, quien ha diseñado una serie de medidas ejemplares para incrementar el acceso a los servicios de agua y de saneamiento, evitar la desconexión de los servicios, y mejorar la calidad de vida de sus clientes, con enfoque específico en los usuarios de bajos ingresos (Véase Cuadro 10). En el caso de la Región

Metropolitana de Sao Paulo, un programa conjunto de la empresa pública de agua del Estado (SABESP), la Secretaría para el Saneamiento y Recursos Hídricos del Estado y municipalidades implicadas implementaron soluciones integrales de mejoramiento urbano para

comunidades que limitan con los principales reservorios de agua de Sao Paulo, y no solo proporcionaron servicios básicos, sino mejoraron de manera significativa la calidad de vida de los residentes con ingresos bajos al mejorar los espacios públicos y las viviendas (véase el Cuadro 11).

### Cuadro 11. Programa integral de mejora urbana de Sao Paulo

El 70% del suministro de agua de Sao Paulo depende de reservorios cuya calidad del agua se ve amenazada por el crecimiento de asentamientos informales en sus orillas. El Programa de Mananciais (2010-2015) aporta el trabajo innovador iniciado bajo el Proyecto Guarapiranga financiando por el Banco Mundial, abordando los problemas interrelacionados de contaminación de las aguas urbanas, exclusión social y uso de tierras adecuado, de manera que reúna en la Región Metropolitana de Sao Paulo, los esfuerzos del gobierno municipal y del Estado. Apoya las intervenciones intersectoriales para mejorar la calidad del agua así como la calidad de vida de los residentes de bajos ingresos en el área de cabecera, mediante medidas para incrementar la eficiencia del suministro de agua y los sistemas de aguas de alcantarillado en la región mientras se mejora y expande el acceso a viviendas y servicios básicos.



*Antes*



*Después*



*Zonas de amortiguación*

Este Programa de 160M USD incluye tres principales líneas de actividades implementadas por diferentes actores de manera coordinada.

- El proyecto del Gobierno del Estado de Sao Paulo coordina el programa más amplio, e implementa estudios importantes (incluyendo los Planes de Protección y Desarrollo Medioambiental de subcuencas, y la gestión de demanda hídrica); actividades estratégicas para promover la sustentabilidad de las intervenciones, incluyendo un seminario de gobierno metropolitano y agua en la Región Metropolitana de Sao Paulo; e intervenciones físicas en la infraestructura medioambiental urbana y el mejoramiento urbano.
- La empresa pública de agua estatal (SABESP) se enfoca en los trabajos de recolección y tratamiento de aguas residuales y la gestión del suministro de agua; el programa también incluye construcción de capacidades para mejorar la capacidad operativa y de gestión del servicio público en el área del programa.
- Las municipalidades de Sao Bernardo do Campo y Guarulhos (parte de la Región Municipal de Sao Paulo) se enfocan en mejorar la calidad de vida y servicio mediante el mejoramiento urbano en asentamientos irregulares y precarios seleccionados.

***Reto: La vulnerabilidad de sufrir inundaciones es exacerbada por la debilidad institucional en las aguas pluviales y la gestión de zonas inundables, y por la coordinación insuficiente con autoridades de planificación urbana***

Las inundaciones por aguas pluviales implican importantes pérdidas económicas en la mayoría de ciudades que se estudian cada año, debido a la ausencia de servicios para aguas pluviales. Comúnmente, las ciudades no cuentan con instituciones especializadas a cargo de la gestión de drenaje urbano, no existe un presupuesto específico para este propósito, y hay una ausencia total de planes estratégicos. Por ejemplo en Monterrey, diversas instituciones comparten responsabilidad de la gestión de aguas pluviales y de las zonas inundables. EPM principalmente se enfoca en las aguas pluviales, mientras que la Secretaría Municipal se enfoca en las quebradas y los ríos en las sub-cuencas, y EPM apoya ocasionalmente a la Secretaría Municipal con suministros de diversos servicios relacionados con el drenaje. La falta de claridad en tales acuerdos institucionales en toda la región puede originar mayores impactos en las aguas pluviales en el futuro retrasando la implementación de políticas de prevención, especialmente en términos de zonificación y planificación de uso de tierras.

Otro factor central en la vulnerabilidad a sufrir inundaciones en muchas ciudades de América Latina es la falta de coordinación entre las autoridades a cargo del drenaje y de la planificación urbana. En la Región Metropolitana de Sao Paulo, la densificación y verticalización de asentamientos urbanos ha originado una mayor impermeabilidad del suelo, de modo que las áreas urbanas se vuelven las causas de mayores inundaciones y sus principales víctimas. Como resultado, las inundaciones de aguas pluviales paralizan la ciudad de Sao Paulo cada verano y generan grandes pérdidas económicas. Además mientras que desde el año 1998 se viene elaborando un Plan de Macro-Drenaje para la cuenca de Alto-Tiete para diagnosticar problemas y crear soluciones técnicas, económicas y medioambientales contra las inundaciones, este plan no toma en consideración la necesidad de un cambio en los patrones de urbanización. De manera similar en Medellín, la urbanización se desarrolla de aguas abajo a aguas arriba, y ha incrementado la inundación

máxima y los impactos en muchas quebradas de las sub-cuencas de la ciudad. En Monterrey, el área urbana también crece aguas arriba de las sub-cuencas y sobre las laderas de los cerros, aumentando el riesgo de inundaciones por aguas pluviales. En Buenos Aires, las mayores concentraciones de pobreza urbana de Argentina se encuentran en la Cuenca del río Matanza-Riachuelo (MR). Debido a la rápida urbanización, los elementos topográficos, y la ocurrencia de tormentas severas, las inundaciones se han convertido en uno de los problemas más serios que afectan la vida diaria de los ciudadanos que viven en Buenos Aires. El problema en muchas ciudades es que el problema subyacente es de planificación y cumplimiento del uso de tierras, que generalmente es responsabilidad de diferentes instituciones, niveles o autoridades gubernamentales que las de la gestión de aguas (pluviales).

***Respuesta: Elaborar Estrategias de Gestión de Aguas Pluviales que establezcan de manera clara la responsabilidad institucional para este servicio y faciliten la coordinación con las autoridades de planificación urbana***

La experiencia obtenida en diversas municipalidades sugiere que los riesgos de sufrir inundaciones se controlan mejor usando medidas no estructurales y estructurales, coordinadas por ejemplo mediante la elaboración de un Plan Director de Aguas Pluviales, desarrollado en coordinación con todas las instituciones relevantes. Al implementar un enfoque integrado para la gestión de riesgos por inundación, es fundamental que la estructura institucional responsable de la gestión de inundaciones esté bien definida, y que la estrategia de gestión de inundaciones permita de manera explícita la coordinación sistemática con las autoridades de planificación urbana. La participación de instituciones con buen desempeño, de las partes interesadas, y el compromiso de las comunidades afectada también son cruciales para la elaboración de un plan exitoso (GFDRR 2012). El Cuadro 12 describe el ejemplo del Plan Urbano de Drenaje y Prevención de Inundaciones de Buenos Aires, desarrollado desde el año 2005 con el apoyo del Banco Mundial, y pone considerable énfasis en un enfoque multisectorial y a nivel de cuenca y considera la planificación del uso de tierras, códigos de construcción y educación como parte de su estrategia de identificación y reducción de riesgos.



## Cuadro 12. Programa de Drenaje y Prevención de Inundaciones Urbanas de Buenos Aires

La ciudad de Buenos Aires ha comenzado a tratar los problemas de inundación desde el año 1992 con sólidos compromisos expresados por medio del financiamiento de una ambiciosa inversión y una organización institucional renovada. La estrategia buscaba evolucionar de una respuesta a desastres a un enfoque de prevención de riesgos, introduciendo un enfoque de cuenca hidrográfica y fortaleciendo las instituciones relevantes a nivel provincial.

Específicamente, el Programa de Drenaje y Prevención de Inundaciones Urbanas de 200M USD financiado por el Banco Mundial es el compromiso del gobierno de la ciudad en favor de la prevención de inundaciones y gestión de riesgos, y se encuentra dentro del marco del Plan Director Hidráulico de Buenos Aires, que se enfoca en la implementación de medidas estructurales y no estructurales en toda la ciudad. El programa, que fue lanzado en el año 2005, tiene dos objetivos principales: i) incrementar la resistencia de la ciudad a inundaciones mediante la protección de su infraestructura urbana crítica, e ii) introducir un enfoque en la gestión de riesgos de las inversiones de las administraciones provinciales y municipales. Dentro del marco previamente mencionado, el programa incluye medidas institucionales e inversiones en infraestructura para reducir la vulnerabilidad de la población urbana y de la infraestructura crítica.

El programa espera mitigar los efectos de las inundaciones que afectan a aproximadamente 1.5 millones de personas. Un millón de dichas personas viven en la cuenca Maldonado, y como tales son considerados los beneficiarios del programa. Dentro de este millón de personas, un subgrupo de 110,000 personas viven en las áreas más críticamente expuestas de la cuenca. Los restantes 1.4 millones de personas son considerados beneficiarios indirectos. El programa, que se encuentra en curso, reducirá la exposición de la cuenca Maldonado a inundaciones mediante el mejoramiento de su sistema de drenaje y la implementación de un programa de gestión de riesgos mediante medidas de mitigación estructurales y no estructurales ya que se han mencionado previamente.



*Antes*



*Después*



**Reto: Fragmentación institucional y falta de coordinación en los sectores y municipalidades es un reto subyacente en el desarrollo de estrategias de gestión integral de aguas urbanas**

Mejorar los acuerdos institucionales para evitar la fragmentación de la gestión de aguas urbanas es uno de los principales retos en todas las ciudades estudiadas, incluso aquellas que han desarrollado buenas prácticas en la Gestión Integral de Aguas Urbanas. En Medellín, la fragmentación institucional en el sector de servicios de aguas urbanas dificulta la gestión exitosa de los servicios de agua, con consecuencias especialmente negativas para el sistema de aguas pluviales (véase el Cuadro 13). De manera similar en la Región Metropolitana de Sao Paulo, la gestión institucional fragmentada en las municipalidades que conforman la Región Municipal, en todos los servicios, crea considerables dificultades al

afrontar los principales problemas relacionados con el uso de aguas y tierras. Además, las instituciones creadas para asegurar la protección de los recursos hídricos y la adecuada gestión del agua en Sao Paulo a menudo han sido parcialmente efectivas, en gran medida porque las leyes para su creación no reconocieron el aspecto integral de los retos afrontados en los sectores hídricos y urbanos. No se implementan leyes federales de manera equitativa en los estados y municipalidades, lo cual complica la coordinación de políticas regionales.

**Respuesta: Brindar liderazgo local, marcos legales de apoyo y mecanismos de financiamiento accesible**

A partir de las experiencias de los casos de estudios de la Gestión Integral de Aguas Urbanas, tres ingredientes parecen ser particularmente importantes en el proceso de fomentar cambios institucionales: establecer una clara

**Cuadro 13. Fragmentación institucional en gestión de aguas urbanas en Medellín**

El acuerdo institucional actual para la planificación urbana y los servicios de aguas urbanas, recursos hídricos y control medioambiental en el Área Metropolitana de Medellín afronta retos debido a la fragmentación de responsabilidades y a la ausencia de colaboración entre sectores. Actualmente, VARIAS está a cargo de la gestión de Residuos Sólidos en Medellín, una compañía municipal con sólida sustentabilidad económica; no obstante, en las otras ciudades del Área Metropolitana, es responsabilidad de diversas instituciones. De manera similar, el servicio de aguas pluviales se encuentra completamente fragmentado por área de servicio y por tipo de servicio. La planificación urbana se desarrolla solamente a nivel local, con limitada colaboración en las ciudades. Una sola compañía de servicio público, EPM, suministra servicios de agua y saneamiento en toda el área metropolitana.

Servicio	Medellín	Área Metropolitana
<i>Planificación Urbana</i>	Ciudad	Ciudades
<i>Suministro de Agua y Saneamiento:</i> suministro, tratamiento y distribución de agua; recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales	EPM (Empresas Públicas de Medellín)	EPM (Empresas Públicas de Medellín)
<i>Residuos Sólidos:</i> recolección, limpieza y disposición	VARIAS	Servicios privados y públicos en cada país
<i>Aguas Pluviales:</i> implementación y mantenimiento	EPM para sistema de drenaje menor  Administración de ciudad para drenaje mayor	EPM para sistema de drenaje menor  Drenaje mayor dirigido por las ciudades
<i>Recursos Hídricos:</i> gestión fluvial y permisos hídricos	Área Metropolitana	Área Metropolitana
<i>Medioambiente:</i> conservación y licencia	Secretaría del Medioambiente y Área Metropolitana	Área Metropolitana

estrategia de gestión integral respaldada por el liderazgo local, diseñar marcos legales propicios para el trabajo intersectorial, y desarrollar mecanismos de financiamiento disponibles para iniciativas nuevas.

En primer lugar, *el liderazgo local es fundamental para galvanizar el proceso de implementación de soluciones a largo plazo*. Los periodos en los que se han obtenido los mayores logros en términos de gestión integral en los casos de estudios de Gestión Integral de Aguas Urbanas están marcados típicamente por un claro liderazgo y la alineación vertical a nivel municipal y nacional. Precisamente este es el valor de adoptar un enfoque integral, que puede armar consenso y alineación de los actores y en los sectores para tratar de manera integral los retos interconectados de la ciudad. Asimismo, la implementación de una reforma institucional para tratar retos relacionados con el agua requiere adoptar una estructura institucional de alcance global oficialmente aprobada para la gestión integral de aguas urbanas, en vez de abordar problemas de manera desarticulada que no saque provecho de sus aspectos interrelacionados. Esto implica establecer estrategias operacionales concretas y recursos de canalización para su implementación. De este modo, en el caso de Aracajú, el Estado de Sergipe (SSE) formó parte de un proceso de planificación participativa que implicó consultas públicas con la sociedad civil e identificó las áreas de intervención prioritarias. Esta planificación participativa fue un input clave para el desarrollo económico 2008-2011 de SSE y un plan de acción gubernamental, que seleccionó la gestión integral de recursos naturales e hídricos, servicios de residuos sólidos y saneamiento como una de las prioridades clave de SSE. Igualmente, el caso de Tegucigalpa muestra el modo en el que los periodos con fuerte liderazgo en los diversos niveles han sido aquellos durante los cuales la Ciudad ha logrado mayores avances al abordar sus importantes retos hídricos.

En Segundo lugar, *los marcos legales deben propicios para el trabajo multisectorial, y los tribunales deben estar dispuestos a intervenir para cumplirlos*. Por ejemplo en Sao Paulo, la Región Metropolitana de Sao Paulo ha establecido varias leyes innovadoras para eliminar los silos existentes en la gestión de aguas urbanas. Una de estas es la Ley Estadual Complementaria 1,025 de 2007, que busca coordinar los esfuerzos de gestión hídrica realizados por el gobierno del Estado, la empresa pública estatal de agua SABESP y las municipalidades. La ley integra las actividades de planificación e implementación, y promueve la colaboración entre el estado, las municipalidades y la sociedad civil mediante la creación de un Consejo del Estado para el suministro de agua y saneamiento (CONESAN). De manera similar, en Monterrey se estableció

el Acuerdo de San Juan en 1989 para tratar la competencia por el uso del agua entre las áreas urbanas y la irrigación, produciendo reglas comunes para la operación de un sistema en condiciones de escasez. Hasta el momento, las mejoras incluyen el incremento de la regularización de flujo y la eficiencia del agua.

Tanto en Bogotá como en Buenos Aires, los tribunales intervinieron para definir las responsabilidades institucionales y acelerar los programas para abordar el control de la contaminación del agua. En Bogotá, en el año 2004, un fallo del tribunal local ordenó que las principales entidades públicas a cargo de la gestión de recursos hídricos: el gobierno nacional, el Distrito de Bogotá y su compañía de agua (EAAB), la autoridad regional del medioambiente (CAR), y la compañía de energía hidroeléctrica implicada (EMGESA) trabajaran juntos para mejorar la calidad del río. Sobre esta base, se firmaron acuerdos en el año 2007 y 2011 para definir las responsabilidades de cada entidad. Estos acuerdos y el fallo original del tribunal local actualmente están sujetos a revisión por parte del Tribunal Supremo de Colombia (véase el Cuadro 14). De manera similar, en Buenos Aires el fallo del Tribunal Supremo también fue el punto de inicio para que las diversas instituciones inicien el proceso de limpieza y rehabilitación medioambiental del río a Matanza Riachuelo, un afluente fuertemente contaminado del Río de la Plata.

En tercer lugar, *los mecanismos de financiamiento deben estar disponibles para financiar los proyectos integrales*. Por ejemplo, en Tegucigalpa, se creó el *Frente Ciudadano del Agua para la Capital* (FCAC) en el año 2010 para movilizar una serie de actores implicados en los retos hídricos, pero sus esfuerzos han sido obstaculizados por la falta de acceso a financiamiento y a la ausencia de una sólida estructura de apoyo institucional. En contraste, en la Región Metropolitana de Sao Paulo, el éxito de muchas de las iniciativas multisectoriales y de múltiples actores que actualmente se llevan a cabo ha sido estimulado en gran parte por el apoyo de los planes Federales como el Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC). Han realizado solicitudes conjuntas de recursos del PAC al Gobierno Federal, la Secretaría de Agua y Energía del Estado, el Gobierno Municipal de Sao Paulo, y la Compañía de Vivienda y Desarrollo Urbano del Estado (CDHU), con particular énfasis en la mejora urbana y de barrios pobres, la expansión de sistemas de recolección de residuos sólidos, y el reasentamiento de familias. De manera similar, en Medellín, un grupo de instituciones técnicamente fuertes lleva a cabo una sólida gestión de aguas urbanas con independencia financiera y sin interferencia política, como *Empresas Públicas de Medellín* (EPM). ■

#### Cuadro 14. Estrategia de Gestión de Aguas Urbanas de Bogotá

El área metropolitana de Bogotá, que tiene una población de más de 8 millones de personas, descarga todas sus aguas residuales en el río Bogotá, pero solo el 20% recibe tratamiento primario. El reservorio de retención para una instalación de energía hidroeléctrica aguas abajo de Bogotá, el reservorio Muna, también se encuentra altamente contaminado. Para abordar este problema, a solicitud de un tribunal local, el Gobierno Distrital de Bogotá y su empresa de agua, conjuntamente con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) y el gobierno nacional, emprenden un ambicioso megaprograma para mejorar las condiciones medioambientales en el río Bogotá. El Proyecto de Control de Inundaciones y la Recuperación Medioambiental del río Bogotá financiado en parte por un préstamo del Banco Mundial, es parte de este programa más grande que busca transformar el río Bogotá en un activo medioambiental para la región metropolitana de Bogotá mediante la mejora de la calidad del agua, la reducción del riesgo de sufrir inundaciones, y la creación de áreas multifuncionales a lo largo del río. Con la finalidad de abordar estos problemas, el proyecto tiene cuatro componentes: (i) mejora y expansión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Salitre; (ii) control de inundaciones y trabajos de restauración de ríos; (iii) estudios medioambientales e hídricos; y (iii) gestión y administración de proyectos. De particular importancia es el enfoque integral en el que diversos actores coordinan sus acciones (tratamiento de aguas residuales, construcción de interceptores, trabajos de restauración de ríos, reasentamiento de poblaciones ribereñas afectadas, etc.) para crear nuevos espacios urbanos, reducir la exposición a inundaciones y mejorar el valor medioambiental del río Bogotá, y de esta manera mejorar la calidad de vida en Bogotá.



*Antes*



*Después*





# 7. Conclusiones

37

El agua es un elemento de suma importancia en las ciudades latinoamericanas; ya sea que exista demasiada agua que inunde calles y viviendas, o muy poca agua para satisfacer las necesidades básicas de su población; ya sea que su hedor esté malogrando las áreas verdes, o que proporcione hábitats valorables en ecosistemas urbanos revitalizados; ya sea que la sed de las ciudades las fuerce a ir cada vez más lejos en búsqueda de nuevos recursos, aleje a otros usuarios, o trabajen con industrias locales para desarrollar la reutilización innovadora y mecanismos de recuperación. En cualquier caso, el desarrollo de ciudades verdes sustentables está vinculado con su habilidad de transformar los retos hídricos en oportunidades de desarrollo, adaptando la gestión integral de aguas urbanas en el proceso.

El trabajo realizado bajo la Iniciativa de *Agua Azul para Ciudades Verdes* del Banco Mundial revela varias buenas prácticas de las que se pueden sacar valiosas lecciones. El tema subyacente es que la gestión de cuencas, el suministro de servicios de agua y la planificación urbana simplemente no pueden ser abordados de manera aislada. Cuando se lleva a cabo una urbanización no planificada completamente desvinculada del diseño del suministro de servicio, la gestión del agua, y las estrategias de protección contra inundaciones, el estrés aumenta directamente sobre la calidad y la disponibilidad del agua y aumenta la vulnerabilidad de la ciudad a sufrir inundaciones. Abordar de manera satisfactoria los retos de aguas urbanas de una ciudad requiere la atención multisectorial concertada de las autoridades municipales y del agua, así como prácticas más estrictas de gestión de cuencas. A menudo, el vínculo faltante no es técnico o económico, sino es una cuestión de promover una forma más integrada e integral de planificación e implementación en los sectores, instituciones y jurisdicciones relevantes.

De hecho, la integración de la política urbana e hídrica aún es un tema que deja mucho que desear, incluso en las ciudades de Gestión Integral de Aguas Urbanas que se exhiben en este documento. Las políticas de desarrollo urbano en las ciudades estudiadas aún no están completamente alineadas con el suministro y diseño de los servicios de agua, o con las necesidades de protección de cuencas; la intersección entre la planificación urbana y los servicios de agua por lo general requiere mayor atención por parte de las autoridades municipales y del agua. Los efectos negativos de la urbanización no planificada en el sistema hídrico incluyen frecuentemente la regulación y la gestión de cuencas inadecuadas. Típicamente, las industrias descargan los efluentes industriales al sistema de alcantarillado o directamente a los ríos, justo del mismo modo en el que se generan asentamientos informales o barrios pobres a menudo aguas arriba de las subcuencas o alrededor de reservorios. De manera paralela, la densificación y verticalización del asentamiento urbano han generado que incremente la impermeabilidad de suelos y ha agudizado la vulnerabilidad a sufrir inundaciones en muchas de las ciudades de la región.

En enfoque que se presenta en esta síntesis – Gestión Integral de Aguas Urbanas – no sustituye el sólido trabajo técnico y económico en cada sector, ni es una panacea que alcanzará por su cuenta todos los retos hídricos de todas las ciudades. Más bien, esta síntesis sostiene que al abarcar la Gestión Integral de Aguas Urbanas, las instituciones urbanas finalmente desarrollarán de manera conjunta estrategias y enfoques que serán más limpios, más eficientes, más resistentes y más equitativos; en resumen, adoptarán una vía de desarrollo más verde y más inclusiva para las ciudades del mañana. ■

- Barbier, E.B. (2004). "Agua y Crecimiento Económico". *El Registro Económico*, Tomo 80 No. 248, pp. 1– 16.
- Brown, P. (2007). "Recursos Hídricos y Uso de Tierras: Creando Ciudades Sustentables del Futuro". Sociedad Americana de Ingenieros Civiles.
- Brown, R., N. Keath, y T. Wong (2008). "Transición a Ciudades Conscientes del Agua: Estados de Transición Histórica, Actual y Futura". Presentado en la 11va Conferencia Internacional sobre Drenaje Urbano, Edimburgo, Escocia, Reino Unido.
- ECLAC (2011). Estadística de la División de Población CELADE – ECLAC. Internet. Disponible en: [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos\\_BD.htm](http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm)
- ECLAC (2010). Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Resumen 2010. Naciones Unidas.
- GWP (2000). "Gestión Integral de Recursos Hídricos", Proyecto de Antecedentes No.4, Comité de Consejería Técnica de Sociedad Mundial del Agua.
- GWP (2011). "Hacia la Gestión Integral de Aguas Urbanas", Proyecto de Perspectivas. Sociedad Mundial del Agua.
- Hutton, G. y L. Haller (2004). Evaluación de los Costos y Beneficios del Agua No Relacionados con la Salud y Mejoras en el Saneamiento a Niveles Globales. Organización Mundial de la Salud.
- Página web del programa Ciudades del Futuro de la Asociación Mundial para el Agua (2011). Internet, Asociación Internacional del Agua. Disponible en: <http://www.iwahq.org/3p/themes/cities-of-the-future.html>.
- Kennedy, C., J. Cuddihy y J. Engel-Yan (2007). "El Metabolismo Cambiante de las Ciudades". *Revista de Ecología Industrial*, Tomo 11, Número 2, pp. 43 – 59.
- Novotny, V. (2010). "Herramientas de Impacto para Ciudades del Futuro: Avanzando hacia el Uso Sustentable de Aguas Urbanas". *Revista Agua 21 para la Asociación Internacional del Agua*, edición de agosto de 2010.
- Novotny, V. y P. Brown (2007). "Hacia la Gestión Integral Sustentable de Agua y Paisajes". Asociación Internacional del Agua.
- Porto, M. y C. Tucci (2010). Iniciativa de Gestión Integral de Recursos de Aguas Urbanas: Casos de Estudio de América Latina y el Caribe. Manuscrito no publicado.
- San Martín, O. (2002). *Recursos Hídricos en América Latina y el Caribe: Problemas y Opciones*. División Medioambiental de Desarrollo Sustentable del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington DC.
- Savedoff, W. D. y P. Spiller (1999). Agua Derramada: Comité Institucional para el Suministro de Servicios de Agua. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington DC.
- Toledo Silva, R. (2010). "Gestión Integral de Aguas Urbanas en la Región Metropolitana de Sao Paulo: Complejidad y Retos". Sub-secretaría de Agua, Saneamiento y Energía, Gobierno del Estado de Sao Paulo.
- Tucci, C.E.M, Jonathan N. Parkinson y Joel A. Goldenfum (2010). "Gestión Integral de Aguas Urbanas: Trópicos Húmedos". UNESCO-IHP.
- Naciones Unidas (2003). "Agua para la Gente, Agua para la Vida", *Informe 1 de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de Recursos Hídricos*. Naciones Unidas.
- Banco Mundial (2005). "Inundación Urbana y Prevención: Documento de Información de Proyectos".
- Banco Mundial (2011). Documento de Evaluación de Proyectos para un Proyecto Hídrico de Sergipe (Informe No: 65760-BR). Banco Mundial.
- Banco Mundial (2012). El Futuro del Agua en Ciudades Africanas - ¿Por qué desperdiciar el agua? Banco Mundial.
- Banco Mundial (2012, próximamente). Gestión de Aguas Urbanas en el Valle de México. Banco Mundial.







# Blue water green cities

An initiative from the World Bank  
for integrated urban water management



**BANCO MUNDIAL**



WATER  
PARTNERSHIP  
PROGRAM



**wsp**  
programa de  
agua y saneamiento