



ASSESSMENT OF WATER FOOTPRINT BOGOTA CITY AS A TOOL OF WATER MANAGEMENT IN URBAN LAND

EVALUACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ COMO UNA HERRAMIENTA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL TERRITORIO URBANO

La comunicación y la información en la gestión del agua

Yulia Ivanova¹, Armando Sarmiento²

Ivanova.yulia.a@gmail.com, asarmien@javeriana.edu.co

Transv.4° No.42-00.Edificio J. Rafael Arboleda, S.J.Piso 8

1 Pontificia Universidad Javeriana, Maestría en Gestión Ambiental,
estudiante Universidad Central, Departamento de Ingeniería Ambiental,
docente

2 Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Estudios Ambientales y
Rurales, Maestría en Gestión Ambiental

Abstract

In the study the water footprint of Bogotá through the methodology developed by Arjen Hoekstra in order to identify the volumes of direct and indirect water that sustain life and development of the capital was assessed. Bogota contributes to GDP around 25%, using the water for both the sustainability of the stocks, as the productive sectors. The transfer of water supply network for the city of Bogotá, inefficient systems of wastewater treatment, the changing regulations in the field of water, institutional changes in water management, among others, are more our complex relationship with water resources in Colombian Capital. The application of the water footprint methodology allowed us to evaluate the volumes of water used in the city because of all the dynamics mentioned above. The overall conclusion of the study identifies that the city has made good progress on the issue of per capita consumption as a result of changes in the legislative, organizational and cultural context, while the effects of discharges to rivers are still a problem that is basically associated with weaknesses in the control systems, lack of information on the implementation of the mechanisms of cleaner production, the difficulty in meeting the standards, the credibility of the legislative framework in theme dumps, including. Therefore, the issue of monitoring and control of discharges has become a priority under the gaze of sustainable water management.

Keywords: water footprint, water resource management, Bogotá

Resumen

En el estudio se evaluó la huella hídrica de la ciudad de Bogotá a través de la metodología desarrollada por Arjen Hoekstra con el fin de identificar los volúmenes del agua directos e indirectos que sustentan la vida y el desarrollo de la capital. La ciudad de Bogotá aporta al PIB nacional alrededor del 25 %, utilizando el agua tanto para la sostenibilidad de las poblaciones, como de los





sectores productivos. El trasvase de las aguas para la red de abastecimiento de la ciudad de Bogotá, la ineficiencia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, la normatividad cambiante en el tema de aguas, los cambios institucionales en la gestión del agua, entre otros, hacen más compleja nuestra relación con el recurso hídrico en la Capital colombiana.

La aplicación de la metodología de la huella hídrica permitió evaluar los volúmenes del agua usados en la ciudad como consecuencia de todas las dinámicas mencionadas anteriormente. Como conclusión general del estudio se identifica que la ciudad ha avanzado positivamente en el tema de los consumos per cápita como consecuencia de los cambios en el marco legislativo, organizacional y cultural, mientras que los efectos de los vertimientos a los ríos siguen siendo una problemática que se asocia, básicamente, a las debilidades en los sistemas de control, falta de la información sobre la implementación de los mecanismos de la producción más limpia, la dificultad en el cumplimiento de la normatividad, la credibilidad en el marco regulador legislativo en el tema de los vertimientos, entre otros. Por consiguiente, el tema de monitoreo y control de los vertimientos se vuelve prioritario bajo las miradas de una gestión del agua sostenible.

Palabras clave: huella hídrica, gestión del recurso hídrico, Bogotá.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la mayoría de las ciudades grandes en el mundo están creciendo, generando mayores presiones tanto sobre las cuencas hidrográficas donde se encuentran ubicadas, como a otras cuencas por los flujos de los bienes y servicios cuyas producciones requieren el uso del agua. Las presiones sobre el recurso hídrico no solamente se explican por los patrones del crecimiento demográfico, si no, también, por el desarrollo de las actividades productivas dentro de los perímetros urbanos. Como efecto de estos consumos, según el informe de Evaluación de los ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), la mayoría de los ecosistemas en el mundo se encuentran degradados o se usan de manera insostenible. Esto se

expresa en los cambios de los regímenes naturales de los ríos, disminuyendo su capacidad regulativa y afectando la calidad de las corrientes hídricas.

Como consecuencia de las dinámicas de urbanización, aproximadamente la mitad de la población en el planeta vive en las ciudades y en las naciones más ricas aproximadamente el 90 % reside en las ciudades (Lovelock, 2011). La urbanización crea unos núcleos de presión sobre los ecosistemas de las regiones donde se ubican las mismas ciudades y en sus alrededores. Considerando que el agua es el eje vertebral de la mayoría de los procesos que ocurren en la naturaleza, el recurso hídrico está fuertemente intervenido por las crecientes presiones en los centros urbanos (Shiklomanov, 2000). Estas presiones, en su parte, generan





la degradación de los ecosistemas en las regiones que aportan a los consumos del agua por las ciudades (MillenniumEcosystemAssessment, 2005).

A pesar de estos impactos, las ciudades bien administradas requieren menor desgaste energético que las poblaciones de los pueblos y granjas aisladas y/o las comunidades rurales repartidas que rodean las ciudades desarrolladas (Lovelock, 2011). Como grandes sistemas construidos, las ciudades auto regulan sus consumos energéticos en función de la disponibilidad y/o accesibilidad de las fuentes de energía.

Siendo esta lógica, se hace importante evaluar los consumos del agua en las grandes aglomeraciones, la contaminación que estas generan, para concluir sobre la evolución de la relación sociedad versus el agua. En el caso de estudio, se aplicó la metodología de la huella hídrica con el fin de evaluar no solamente los consumos directos del agua, sino los efectos de la contaminación de los vertimientos de la Capital al río Bogotá.

2. METODOLOGÍA:

Como la base metodológica en dicho proyecto se utilizó la metodología del cálculo de la huella hídrica desarrollada por Chapagain y Hoestra en el año 2004 y cuya última implementación se realizó en el año 2011 con el fin de estandarizar los cálculos de la huella hídrica a nivel mundial para facilitar su posterior comparación y el cálculo de la huella hídrica a nivel mundial.

Huella hídrica azul

La primera etapa en la aplicación de la metodología de la huella hídrica consistió en establecer la huella hídrica azul que se relaciona con los volúmenes del agua superficial y/o subterránea usada para satisfacer las necesidades básicas humanas o para la producción de los bienes y servicios en el área del estudio. Aplicando este concepto para el caso de la ciudad de Bogotá, esta se compondrá de dos elementos.

El primer elemento se relaciona con los consumos del agua a través de la red del acueducto de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB). La evolución de dichos consumos se consideró en el corte histórico de 1993 hasta 2008 con el fin de identificar su relación con los cambios institucionales, culturales y tarifarios. El segundo elemento de la huella hídrica azul se relaciona con el índice del agua no contabilizada. Este índice se relaciona con el porcentaje de los volúmenes del agua extraído de los cuerpos hídricos, tratados por las Plantas de Potabilización del Agua Cruda, pero que no fueron consumidos por los usuarios del servicio de acueducto por causas como fugas, conexiones piratas, entre otros. Para analizar la evolución de dicho índice, se ha analizado el mismo intervalo de tiempo de 1993 hasta 2008.

Huella hídrica gris

La segunda etapa en la aplicación de la metodología de la huella hídrica consiste en la estimación de la

huella hídrica gris que son los volúmenes del agua dulce





requeridos para asimilar la carga contaminante por la corriente hídrica a donde están vertidos estos contaminantes. La definición de la huella hídrica gris de la ciudad de Bogotá se calculó teniendo en cuenta las concentraciones de los sólidos totales en suspensión (SST). Las descargas de los vertimientos de la ciudad de Bogotá se realizan después de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales El Salitre y a través de los vertimientos directos sin ningún tipo de tratamiento previo por los ríos Fucha y Tunjuelo. De esa forma, el cálculo de la huella hídrica gris de la ciudad se compuso de estos tres elementos.

3. RESULTADOS

Entre los principales resultados del estudio se encuentran los siguientes:

- Los consumos del agua han disminuido alrededor del 17 % desde el año 1993 hasta 2008, considerando un crecimiento poblacional progresivo

- Disminución de los consumos per cápita se dio por los cambios institucionales en el tema de la gestión del agua, el Ajuste en el sistema tarifario y por algunos cambios culturales en la relación hombre versus agua gracias a la

escasez del agua



Figura 1. Los componentes de la huella hídrica gris para la ciudad de Bogotá

De esa forma, la huella hídrica gris total de la ciudad de Bogotá se compone de las huellas hídricas particulares calculadas para las tres cuencas hidrográficas de la ciudad. La huella hídrica total se calculó a través de la siguiente ecuación:

$$HH_{gris} = HH_{Salitre} + HH_{Fucha} + HH_{Tunjuelo}$$

presentada a mediados de los años 90.

- El índice del agua no contabilizada ha sido disminuido de 41 a 36 %, aproximadamente, como consecuencia del Plan de Control de Pérdidas, implementado por la EAAB.

- El tema de la disminución de los contaminantes, al contrario, no ha tenido grandes avances. Este hecho se explica por un abanico de las dificultades normativas, administrativas, técnicas, entre otras, en el monitoreo y control de los vertimientos realizados a la cuenca



del río Bogotá.

- Como la conclusión final del estudio se puede mencionar que para lograr una mejor relación de la ciudad con el recurso hídrico, se debe centrar atención en la disminución y/o tratamiento de aguas residuales al río Bogotá, programas de recuperación de la cuenca con el fin de mitigar los impactos negativos de la contaminación hídrica sobre los servicios ecosistémicos de la principal corriente capitalina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CEPAL. (2004). *Los servicios del agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Congreso_de_Colombia. (11 de Julio de 1994). Ley 142 de 1994. *Régimen de los servicios públicos domiciliarios y otras disposiciones*. Bogotá D.C., Colombia.

EAAB. (2003). *El agua en la historia de Bogotá, 1986 - 2003*. Bogotá D.C.: Villegas Editores.

EAAB. (2004). *Plegable técnico de la PTAR Salitre*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2012, de Plegable técnico de la PTAR Salitre: http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/html/resources/PTAR/Plegable_tecnico.pdf

Gómez, L. (2013). *El Tiempo*. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de El Tiempo: <http://m.eltiempo.com/colombia/en-bogota-el-metro-cubico-de-agua-potable-es-el-mas-carro-del->

pais/7740549/1/home

Huella hídrica, d. y. (Diciembre de 2011). *Fundación MAPFRE*. Recuperado el 22 de Agosto de 2012, de Fundación MAPFRE: <http://www.huellahidrica.org/Reports/FundacionMapfre-2011-huella-hidrica-y-desarrollo-sostenible.pdf>

Metro_cuadrado. (2010). *Ciudades y precios de finca raíz*. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de Ciudades y precios de finca raíz: http://contenido.metrocuadrado.com/contenidom2/ciudyprec_m2/inforbog_m2/informacingeneralbogot/ARTICULO-WEB-PL_DET_NOT_REDI_M2-2026901.html

