



## El financiamiento de la **infraestructura verde** para mejorar la gestión del agua: los retos y las oportunidades

La infraestructura verde (IV) es esencial para una gestión sostenible del agua. Para maximizar sus beneficios en este sentido, la preservación y restauración de la IV está siendo objeto de una creciente atención en las discusiones de política hídrica, no solo en México sino a nivel internacional. Lo anterior implica el escalamiento de acciones como revegetación y reforestación, combate de plagas y enfermedades, conservación de suelo y agua, inducción de prácticas silvopastoriles, agricultura de conservación y la construcción de humedales artificiales, entre otros, cuyos costos, como cualquier intervención a favor de la seguridad hídrica, requieren ser apropiadamente financiados.

### Obstáculos para la preservación y restauración de la infraestructura verde

La inadecuada valoración de la IV ha derivado en una imprudente pérdida de la misma. La UNESCO estima por ejemplo que a nivel global dos terceras partes de los humedales naturales se han perdido a causa de la actividad humana y que cerca de 1,800 millones de personas sufren los efectos de la degradación del suelo.<sup>1</sup> La contribución potencial de la IV a la solución de problemas también se ha subestimado; TNC estima que a nivel mundial, 4 de cada 5 ciudades pueden reducir de forma significativa la contaminación de sus aguas por sedimentos y nutrientes mediante prácticas de protección forestal, restauración de pastizales y mejora de prácticas agrícolas.<sup>2</sup>

#### Definición de infraestructura verde

*El PNUMA, DHI, UICN y TNC (2014) definen a la infraestructura verde como los sistemas naturales o seminaturales que proveen servicios útiles para la gestión de los recursos hídricos con equivalentes o similares beneficios que la infraestructura hídrica gris, que es la convencional o construida. La recarga de acuíferos, conservación de suelos, depuración de agua, mitigación de avenidas y adaptación al cambio climático son algunos de los referidos servicios, además de otros menos relacionados con la gestión hídrica, pero altamente valorados, como la regulación del microclima, la preservación de la biodiversidad, la captura de carbono, la belleza paisajística y un aire más limpio.*

Esa misma subvaloración es palpable en nuestro país. De acuerdo a datos de la FAO (2015), aunque la pérdida de áreas forestales ha descendido de forma muy importante, la tasa de deforestación neta anual a nivel nacional es aún del orden de 0.14%, lo que significa la pérdida de

<sup>1</sup> [https://worldwaterday.org/app/uploads/2018/02/fact\\_sheet\\_WWD2017\\_EN\\_2.pdf](https://worldwaterday.org/app/uploads/2018/02/fact_sheet_WWD2017_EN_2.pdf).

<sup>2</sup> TNC. *Beyond the Source*. 2016.

92,000 ha por año. En la Ciudad de México, investigadores de la UNAM estiman que entre 2003 y 2006 se perdió el 12% de las áreas verdes interurbanas.<sup>3</sup> TNC por su parte estima que en un lapso de solo 13 años se deforestaron del orden de 9,000 ha en las cuencas de captación de las presas que son fuente del Sistema Cutzamala, más otras áreas del Valle de México, principalmente por la expansión de la mancha urbana y la actividad agrícola.

Sin embargo, la infraestructura verde permite al Estado garantizar los derechos humanos tanto a un ambiente sano como al acceso, disposición y saneamiento de agua; por ello: (i) la Ley de Aguas Nacionales tiene por objeto lograr el desarrollo sustentable, mediante la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, y (ii) la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable reitera el reconocimiento de la relación existente entre ecosistemas forestales y recursos asociados. No obstante, existe una tendencia entre los gobiernos de privilegiar por default la infraestructura gris, que trae resultados de alta visibilidad en el corto plazo que puedan ser capitalizadas durante mandatos políticos. Resulta imperante resolver la forma de superar la inercia que considera que la IV no puede competir contra la infraestructura gris en términos de costos y viabilidad financiera, en horizontes de corto y mediano plazos, para propiciar una gestión más integral del agua.

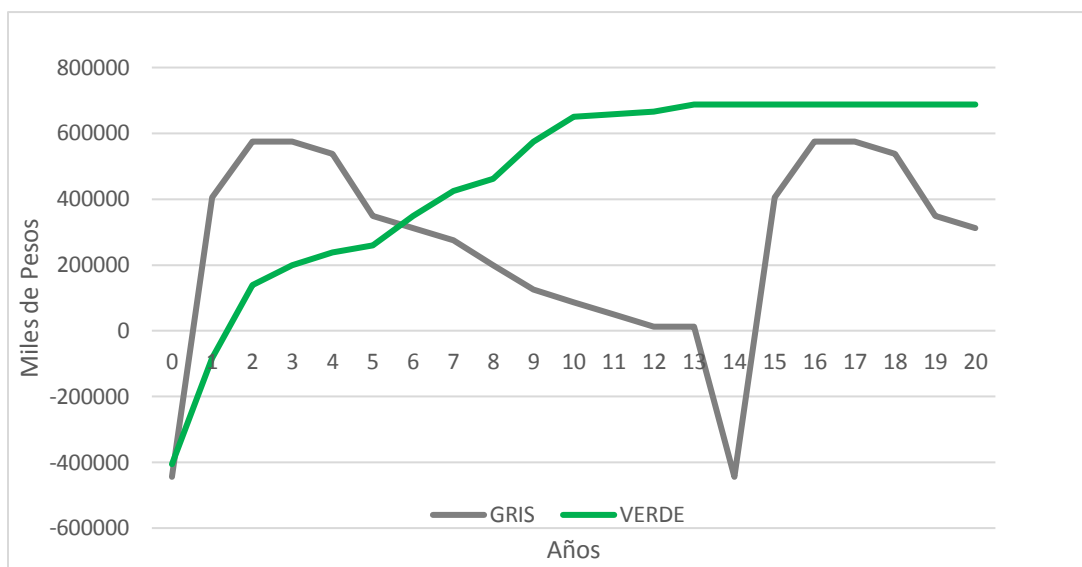
### **Soluciones potenciales para el financiamiento de la infraestructura verde**

El reconocimiento de tales dificultades nos obliga a definir las estrategias de intervención no solo a la luz de su potencial contribución nominal al bien público que se busca producir – aire limpio, agua limpia, ambiente salubre, etc. – sino también a la luz de los costos marginales de todas las alternativas posibles, a efecto de dar prioridad a las que impliquen mayores beneficios y menores costos y riesgos. Es ahí donde las soluciones de IV deben mostrarse competitivas respecto de las alternativas convencionales, aunque cabe señalar que el costo de inversión y de mantenimiento en la IV suele compararse positivamente con la infraestructura gris con un horizonte de tiempo amplio, al mismo tiempo que su efectividad se incrementa comparada con la alternativa construida, como se ejemplifica en la siguiente gráfica.

Al valorar la rentabilidad de las inversiones con el propósito de asignar recursos a las estrategias alternativas, es necesario no perder de vista que la IV genera múltiples beneficios, mientras que la infraestructura gris ordinariamente genera solo uno, o en todo caso una reducida variedad de éstos. Una estrategia que busque dar mayor peso específico a los componentes de IV debe por tanto usar modelos de análisis de rentabilidad que no se limiten a un solo beneficio, sino que sean capaces de incorporar y ponderar en su justa dimensión todos ellos. Tal visión holística se ve dificultada por la organización sectorial de las dependencias y entidades de gobierno y su natural propensión a optimizar las variables específicamente bajo la responsabilidad de cada una y no a los impactos más agregados.

---

<sup>3</sup> [Checa-Artasu, Martín. Las áreas verdes en la Ciudad de México. Las diversas escalas de una geografía urbana. Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona, 2016.](#)



Comparación de modelos de inversión (verde y gris) con eficiencias similares. En “Cuantificación del valor económico de los servicios ecosistémicos relacionados con la regulación hidrológica y la retención de sedimentos en cuencas del centro y sur de Chiapas”, TNC, 2015.

De esta forma la discusión que hoy está presente principalmente en los círculos ambientalistas podría extenderse a las instancias de mayor influencia en la definición y gestión de las políticas públicas para aumentar tanto la escalabilidad técnica de la IV como el financiamiento adecuado de la misma. Es útil recordar que el financiamiento para la infraestructura hídrica – sea esta gris o verde – en rigor solo puede tener tres orígenes, que se conocen como las 3T:

- i. Los propios usuarios a través de un componente implícito o explícito en las tarifas por los servicios de provisión de agua (*tariffs*),
- ii. El sistema fiscal federal o estatal, a través de partidas específicamente asignadas (*taxes*), o
- iii. Donativos de personas o instituciones no directamente relacionadas con la provisión ni con el consumo del agua (*transfers*).

### Ejemplos de caso a nivel nacional y mundial

Aunque la promoción de la IV para la seguridad hídrica no es una práctica generalizada, hay algunos ejemplos vanguardistas que ilustran la utilidad de configurar estrategias de gestión hídrica que sean altamente costo-eficientes.

Tal es el caso de **Nueva York**, en donde el programa de cuencas hidrográficas incluye un programa de manejo forestal en las cuencas de Catskill-Delaware, gestión de corredores de arroyos, tratamiento de aguas residuales y remediación séptica. Algunas estimaciones calculan que el programa ha afectado positivamente alrededor de 900 mil hectáreas y ha evitado inversiones en infraestructura gris de más de dos mil millones de dólares. Otro caso de Nueva York es el programa para reducir los desbordamientos de alcantarillas combinados en el puerto. Al incentivar el *retrofit* de la propiedad privada que incluye la construcción de techos verdes,

además del *retrofit* de las calles, las aceras y la propiedad pública, la ciudad está bien encaminada para cumplir con su objetivo de captura de 1.67 billones de galones de aguas pluviales al año. La administración de la ciudad calcula que el programa va a costar entre 43 y 58 millones de dólares en incentivos y evitará la necesidad de una inversión de cientos de millones de dólares en el desarrollo de infraestructura adicional.

En el contexto nacional, se destaca la protección de la **Sierra de Zapalinamé**, que busca entre otros objetivos la protección de 50,000 ha de montaña que incluyen las zonas de recarga natural de los acuíferos de los que se abastece la Ciudad de Saltillo, donde más de 43 mil usuarios de agua contribuyen financieramente a dicha protección a través de un pago voluntario en sus recibos de agua, mismo que, sumado a otros recursos, permite invertir anualmente del orden de 11 millones de pesos.

En el ámbito latinoamericano, resulta emblemático el caso de FONAG en **Quito, Ecuador**, fundado en 1997 para fortalecer la disponibilidad de agua en calidad y cantidad para esta ciudad mediante inversiones en la restauración, mantenimiento y protección de la IV. En el año 2000 se instituyó un fideicomiso mercantil como un fondo patrimonial privado, con vida útil de 80 años y financiado directamente de las aportaciones de seis instituciones fideicomitentes, uno de las cuales, la Empresa Pública de Alcantarillado y Agua Potable, obtiene los recursos para este propósito del 2% de la facturación mensual de sus planillas de agua potable y alcantarillado. El modelo de FONAG ha estimulado la creación de numerosos fondos de agua en la región, apoyados por la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua.<sup>4</sup>

El Proyecto Productor de Agua del **Río Camboriú** en el Estado de Santa Catarina, Brasil, orientado el abastecimiento de la ciudad y del balneario del mismo nombre también resulta ilustrativo. Un análisis del retorno de la inversión ha revelado que “las reducciones en el costo del tratamiento de sedimentos y las pérdidas de agua compensaron el 80 por ciento de la inversión de EMASA en el proyecto de conservación de cuencas y el 60% de los costos totales del proyecto en un horizonte temporal de 30 años”, mismo que, aunado a un incremento del orden 0.4% en la tarifa de agua potable destinado a este propósito, daría un retorno a la inversión de 1.<sup>5</sup>

A la luz de las consideraciones anteriores, se plantean las siguientes **preguntas orientadoras** del debate:

1. ¿Por qué la inversión en la infraestructura verde en los tres órdenes de gobierno no es una prioridad?
2. ¿Qué instrumentos económicos (fiscales, financieros y de mercado) serían idóneos para las inversiones públicas y privadas en la infraestructura verde?



También resultaría útil conocer otros ejemplos nacionales e internacionales de éxito y de fracaso en materia de IV, de los cuales podrían obtenerse lecciones relevantes.

---

<sup>4</sup> <http://fondosdeagua.org/esp/fondo-para-la-proteccion-del-agua-fonag/>

<sup>5</sup> <https://documentop.com/evaluacion-del-retorno-de-la-inversion-en-la-conservacion-de-59ae35071723ddc1bc8c63bd.html>