

# Infraestructura Verde en el Sector de Agua Potable en América Latina y el Caribe: Tendencias, Retos y Oportunidades



Diciembre 2015

## Acerca de las organizaciones

**EcoDecisión** es una empresa social que desarrolla alternativas de financiamiento para la conservación de la naturaleza. Pionera en el emergente campo del mercado de servicios ambientales para la mitigación del cambio climático, la protección de fuentes de agua y la conservación de la biodiversidad.

Establecido en 1995 con sede en Quito, Ecuador, EcoDecisión trabaja en América Latina con un amplio espectro de clientes y socio, incluyendo organizaciones no-gubernamentales, empresas y gobiernos locales, internacionales y nacionales.

**Forest Trends** es una organización internacional sin fines de lucro cuya misión es mantener, restaurar, y mejorar bosques y ecosistemas naturales conectados, mediante la promoción de incentivos derivados de una amplia gama de servicios y productos de ecosistema. Específicamente, Forest Trends busca catalizar el desarrollo de incentivos integrados de carbono, agua, y biodiversidad que obtienen resultados reales de conservación y benefician a comunidades locales que viven alrededor de los bosques y otros guardianes de nuestros recursos naturales.

Forest Trends analiza el mercado y políticas en manera estratégica, cataliza conexiones entre productores, las comunidades y inversores, y desarrolla nuevas herramientas financieras para ayudar a que los mercados trabajen para la conservación y las comunidades.

**The Nature Conservancy** es la principal organización de conservación que trabaja en todo el mundo para proteger las tierras y aguas que son ecológicamente importantes para la naturaleza y los seres humanos. Trabajamos en todo el planeta, enfocándonos en los desafíos globales impactando a nuestras tierras, agua, océanos, ciudades, y clima. Buscamos soluciones a estos desafíos, utilizando todas las herramientas a nuestra disposición.

Nos comprometemos a expandir esfuerzos de conservación ambiental en todo el mundo, esto incluye: proteger y restaurar paisajes, ríos, y océanos en una escala sin precedentes; transformar la manera en que utilizamos los recursos naturales del mundo, influenciando políticas y prácticas a nivel local y a nivel mundial; e inspirar acción mundial por personas que valoran la naturaleza y su rol en asegurar economías dinámicas y comunidades prósperas.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de Fernando Momiy, Ivan Lucich, y Luis Acosta de SUNASS por sus contribuciones en este proceso; Gena Gammie de Forest Trends por sus múltiples sugerencias y recomendaciones; y a Jeffrey Cowan y a los equipos nacionales de The Nature Conservancy por su colaboración.

Diseño gráfico por Eszter Szöcs Bodnar de Visilio Design ([www.visilio.com](http://www.visilio.com)). Revisión y edición por Claudia Lechuga y Gabriela Pigmore de Green Plus Consultoría Ambiental.

Créditos de fotos de la portada, en sentido de las manecillas del reloj e iniciando desde el extremo superior izquierdo: EcoDecisión, CONDESAN, Morley Read, Sanit Fuangnakhon, EcoDecision, Ammit Jack.



Preparado para:

ASOCIACIÓN DE ENTES REGULADORES DE AGUA Y  
SANEAMIENTO DE LAS AMÉRICAS

# Infraestructura Verde en el Sector de Agua Potable en América Latina y el Caribe: Tendencias, Retos y Oportunidades

**Autoras del informe:**

Marta Echavarría, Paola Zavala, Lorena Coronel,  
Tamara Montalvo y Luz María Aguirre

Diciembre 2015

# Prólogo

Durante muchos años, en América Latina y el Caribe, las soluciones con las que se enfrentaba el deterioro o la insuficiencia del recurso hídrico en la cuenca abastecedora, sea por contaminación, desperdicio, desastres naturales, crecimiento de las ciudades, entre otras causas, era la inversión en construcción de obras de infraestructura o infraestructura gris.

En los últimos tiempos sin embargo, la tendencia a invertir en la conservación y protección de los ecosistemas naturales, también denominada Infraestructura Verde (IV), se ha incrementado en diversos sectores usuarios del agua. Para los operadores de agua potable (OAP), garantizar el suministro de agua es su razón de ser, por ello la inversión en medidas de conservación, restauración o protección de los ecosistemas que proveen el recurso hídrico es una prioridad.

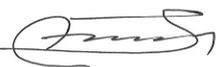
Los organismos reguladores y los OAP están entendiendo que el cuidado de las fuentes de agua puede ser más costo-eficiente que invertir en infraestructura gris; que es más importante conservar una fuente de agua sin contaminar que realizar una inversión en una planta potabilizadora de agua; y que en algunos casos no queda otra salida que conservar, porque puede que no haya otra fuente de dónde extraer el recurso hídrico.

En este contexto, la Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas (ADERASA) creó un Grupo de Trabajo de Infraestructura Verde (GIV) con la misión de reunir y analizar las experiencias en la región relacionadas con la inversión en IV y la vinculación de ésta con los entes reguladores y sus operadores. En el entendido que no estarían todas las experiencias de la región reunidas en el GIV, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento del Perú (SUNASS), que actualmente preside ADERASA, convocó a Forest Trends como socio clave para el desarrollo de este trabajo. A su vez, Forest Trends, contrató a EcoDecisión, con apoyo de The Nature Conservancy (TNC), para la elaboración del estudio **“Infraestructura Verde en el Sector de Agua Potable en Latinoamérica y el Caribe: Tendencias, Retos y Oportunidades”**.

El interés fundamental de ADERASA es tratar de reunir la mayor cantidad de experiencias en un estudio que signifique la construcción de una primera línea base de IV en América Latina y el Caribe, entender el estado de la inversión en IV y analizar la tendencia en la región de manera que se puedan apoyar los esfuerzos aislados con cooperación en todo sentido: entre operadores, reguladores, ONG, países.

El estudio fue diseñado para conocer el avance de iniciativas e inversiones en infraestructura verde por parte de las agencias de regulación de agua potable, OAP, y desarrolladores de proyectos en los países de América Latina y el Caribe más allá de las experiencias de los integrantes del GIV de ADERASA. Este estudio incluye actividades tales como: proyectos de pagos por servicios ambientales, fondos de agua, promoción de planes de inversión para adaptación en cuencas, recuperación de cobertura vegetal, fortalecimiento de la gobernanza del agua, educación ambiental, entre otras.

Finalmente, un agradecimiento a los organismos reguladores y a los OAP que respondieron las encuestas y comprenden que sin un registro, control y difusión de experiencias será difícil seguir avanzando en el sentido correcto; y un agradecimiento especial a Forest Trends por su apoyo permanente al GIV y a la SUNASS, a EcoDecisión por su profesionalismo en el desarrollo del estudio y a The Nature Conservancy sin cuyo soporte no hubiera sido posible llevarlo a cabo.



Fernando Momiy  
Presidente

Asociación de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas - ADERASA

# Resumen Ejecutivo

La infraestructura verde incluye un conjunto de medidas que tienen como objetivo mejorar la capacidad de la naturaleza para generar bienes y servicios ecosistémicos, tales como el flujo del agua, su regulación y calidad. Por ello, la protección de las cuencas abastecedoras es un factor crítico para la seguridad hídrica.

La inversión en infraestructura verde puede generar un retorno económico y ambiental al evitar costos de operación y mantenimiento, prevenir interrupciones en el funcionamiento de los sistemas de agua y retrasar la necesidad de realizar inversiones de capital. Asimismo, la inversión en infraestructura verde se perfila como un buen complemento para la protección de las inversiones en infraestructura física o gris.

Si bien en los últimos años la tendencia a invertir en la denominada infraestructura verde se ha incrementado en el sector de abastecimiento de agua potable, esta es todavía incipiente.

El presente estudio busca conocer el avance que han tenido las iniciativas e inversiones en infraestructura verde por parte de las agencias reguladoras de agua potable, Operadores de Agua Potable (OAP) y desarrolladores de proyectos en América Latina y el Caribe. Los objetivos del estudio son analizar el rol de los entes reguladores y de los OAP, la inversión canalizada para la infraestructura verde, las acciones de infraestructura verde, las medidas de monitoreo de dichas inversiones, los mecanismos financieros que se utilizan y, por último, las barreras y retos que han enfrentado de dichas iniciativas.

El estudio recoge las opiniones de 34 operadores de agua potable, reguladores y desarrolladores de proyectos de protección hídrica de 11 países latinoamericanos, así como información relevante disponible respecto a las inversiones de infraestructura verde con el fin de esbozar una tendencia en la región e identificar los siguientes pasos a implementar en un futuro.

La inversión en infraestructura verde incluye una variedad de actividades, tales como la reforestación, la protección de bosques, riberas, humedales y otras actividades. En términos generales, los operadores y reguladores de la región apenas están implementando dichas actividades y desarrollando experiencias en este sentido.

A grandes rasgos observamos que en América Latina y el Caribe, los operadores no están invirtiendo en infraestructura verde. Los encuestados, que representan un grupo de líderes en este campo, indican una inversión en infraestructura verde menor al 5% de su presupuesto anual. La excepción son algunas ciudades del Perú, cuya inversión supera dicha cifra debido a su reciente reforma reglamentaria, que exige inversión en compensación ambiental.

De los diversos mecanismos financieros utilizados por los actores, se destacan los fondos de agua. Dentro de las 28 iniciativas identificadas con participación de los operadores de agua potable, 14 se identifican como fondos de agua. Cabe recordar que la región fue pionera en crear y poner en operación los fondos de agua, que hoy en día llegan a más de 20. La inversión en infraestructura verde responde en su mayoría a programas ambientales nacionales, financiados desde el gobierno central, que retribuyen a propietarios privados y comunitarios por la protección de los ecosistemas naturales que se encuentran en sus predios. Estos programas presentan una gran oportunidad para la participación de los operadores de agua potable permitiendo la articulación de políticas públicas referentes al manejo del agua y la planificación territorial.

EcoDecisión estima que existe una inversión anual aproximada de US\$13.9 millones por parte de los operadores en infraestructura verde, cifra que proviene de información secundaria recolectada

por diferentes estudios y fuentes. En contraste, la inversión anual estimada para inversiones en protección hídrica en América Latina alcanzó US\$86 millones en 2013.

La inversión en infraestructura verde se contrasta con las grandes amenazas presentes en la región, particularmente la pérdida de cobertura natural y el crecimiento urbano en zonas forestales ricas en agua como la Amazonía, sumado a los impactos del cambio climático y la minería en paisajes y ecosistemas andinos. Las principales preocupaciones del sector se relacionan a la competencia por el uso del recurso, los retos financieros, los riesgos climáticos y la falta de claridad de políticas del sector. De las experiencias en la región es importante notar el rol del ente regulador como un facilitador y promotor de las inversiones de infraestructura verde y cómo la adecuación del marco legal permite la cristalización de estas iniciativas.

Así también, los operadores pueden recaudar recursos para financiar acciones de infraestructura verde y en algunos casos, pueden ejecutar acciones directamente o a través de terceros. Sin embargo, existen debilidades institucionales, como la falta de financiamiento, personal y conocimiento hidrológico, sistemas de monitoreo y capacitación, que limitan la capacidad para invertir en infraestructura verde.

Los desarrolladores de proyectos encuestados, que en general son organizaciones no gubernamentales, cumplen roles como promotores y ejecutores de las acciones de infraestructura verde y cuentan con recursos humanos y técnicos que complementan las capacidades de los operadores.

Sigue pendiente la tarea de documentar la evidencia de los impactos de la inversión en infraestructura verde. La debilidad de los sistemas de monitoreo y evaluación limitan la disponibilidad de información para documentar impactos y más aún, para medir la costo-efectividad de las inversiones. Es necesario desarrollar metodologías y fortalecer capacidades de los actores en esta área y así generar una cultura de manejo adaptativa. A largo plazo, se espera demostrar que la inversión en infraestructura verde es una forma costo-efectiva de garantizar la seguridad hídrica, en términos de calidad y cantidad de agua.

# Tabla de Contenido

<b>Prólogo</b>	<b>ii</b>
<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>iii</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Problemática Regional</b>	<b>4</b>
<b>Infraestructura verde</b>	<b>7</b>
Concepto y justificación	7
Conceptualización del sector de agua potable latinoamericano	7
<b>Infraestructura verde en cifras</b>	<b>10</b>
Nivel y montos de inversión	10
Infraestructura verde e infraestructura gris	16
Marco regulatorio en torno a la infraestructura verde	16
Mecanismos financieros	18
<b>Infraestructura verde en acciones</b>	<b>19</b>
Impacto de la infraestructura verde	20
<b>Motivaciones y roles para la inversión en infraestructura verde</b>	<b>24</b>
<b>Hallazgos principales</b>	<b>26</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>27</b>
<b>Referencias</b>	<b>29</b>
<b>Anexo 1 – Metodología de investigación</b>	<b>31</b>

# Introducción

El estudio fue diseñado para conocer el avance de iniciativas e inversiones en infraestructura verde por parte de las agencias de regulación de agua potable, OAP y desarrolladores de proyectos en los países de América Latina y el Caribe más allá de las experiencias de los integrantes del GIV de ADERASA.

A través de preguntas específicas, el estudio buscó conocer y analizar: el rol de los entes reguladores y de los OAP, la inversión canalizada para la infraestructura verde, las acciones de infraestructura verde, las medidas de monitoreo de dichas inversiones, los mecanismos financieros que se utilizan, y por último, las barreras y retos de dichas iniciativas. El estudio incluye actividades tales como: proyectos de pagos por servicios ambientales, fondos de agua, promoción de planes de inversión para adaptación en cuencas, recuperación de cobertura vegetal, fortalecimiento de la gobernanza del agua, educación ambiental, entre otras y 13 proyectos (Mapa 1).

**Mapa 1: Encuestados, por país y tipo de actor**



Para tal fin, se enviaron encuestas en español, inglés y portugués a más de 200 organizaciones en toda la región por medio de ADERASA, la Asociación Latinoamericana de Operadores de Agua y Saneamiento (ALOAS) y TNC. Se obtuvieron 34 respuestas de 11 países incluyendo 7 reguladores, 14 OAP y 13 proyectos.

El nivel de respuesta a la encuesta (17%) denota lo nuevo que es el concepto de infraestructura verde para el sector. Además, las entidades que respondieron a la encuesta tienden a ser aquellas con mayor experiencia y conocimiento del tema, lo que se reconoce puede significar un sesgo en las respuestas.

La información de la encuesta fue complementada con revisión de literatura, entrevistas a especialistas y discusiones con los miembros del Grupo de Trabajo de Infraestructura Verde de ADERASA. Inicialmente Costa Rica y Ecuador fueron países pioneros en el tema, seguidos por México y Brasil. Actualmente, el interés por las inversiones en infraestructura verde se está insertando entre los diferentes sectores usuarios del agua. El presente estudio intenta recoger los aprendizajes para informar la toma de decisiones de los reguladores y operadores de agua.

# Problemática Regional

América Latina y el Caribe es una de las regiones más beneficiadas del mundo por los recursos hídricos. El hecho de que la región cuenta con más del 30 por ciento del escurrimiento superficial mundial hace pensar que posee agua suficiente. Sin embargo, esta realidad es contrastada con indicadores que evidencian que en buena parte de los países de la región se sufre una escasez hídrica. (Mahlknecht y Pastén 2013)

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, aunque el acceso al agua en América Latina está generalizado, su distribución es muy heterogénea y los problemas relacionados a la calidad del agua y el saneamiento se han incrementado sensiblemente en los últimos 30 años. Esto obedece al importante desarrollo industrial y agrícola de la región, que no ha venido acompañado por políticas de calidad y saneamiento de las aguas.

Los países de América Latina y el Caribe han realizado esfuerzos importantes para mejorar la gestión y aumentar la cobertura de sus servicios de agua potable y saneamiento. A pesar de los avances alcanzados durante las últimas décadas, la situación del sector todavía representa una preocupación en la región. Los problemas no sólo se deben a la desigual distribución de la oferta y demanda de agua, sino también a otras causas: el crecimiento demográfico y la urbanización, la falta de infraestructura y la reducida capacidad de las instituciones para atender las demandas y los impactos de los eventos meteorológicos extremos. (Mahlknecht y Pastén 2013)

La escasez del agua en la región no es solamente física, sino que también aumenta por la falta de inversión en infraestructura adecuada. La falta de inversión genera una mala calidad del servicio, así como un detrimento en el control de la calidad del agua debido al suministro parcial o intermitente, las redes de distribución obsoletas, la baja macro y micro mediciones, etc. Esto tiene otras consecuencias como un alto costo para el sistema de salud pública y una mayor vulnerabilidad frente a desastres naturales. En general, comparado con otras regiones en vías de desarrollo del mundo, los niveles de cobertura de los servicios de agua potable son buenos. Sin embargo, el sector rural presenta indicadores de coberturas de servicio generalmente muy inferiores al sector urbano. (Mahlknecht y Pastén, 2013)

Según el estudio *“Infraestructura Natural: Una oportunidad para la Seguridad Hídrica en 25 Ciudades de Latinoamérica”* (2015) realizado por The Nature Conservancy, las fuentes de agua en las ciudades de América Latina están cubiertas en un 40% por bosques; en un 30% por tierras agrícolas; y en un 20%, por praderas nativas y pastizales. A medida que aumenta la transformación de los bosques en tierras agrícolas o ganaderas, la regulación, infiltración y calidad del agua se deteriora. Este problema es particularmente grave en América Latina, que registró el 64% de la deforestación mundial durante los años 2000-2005, para dar paso a la agricultura y la ganadería.

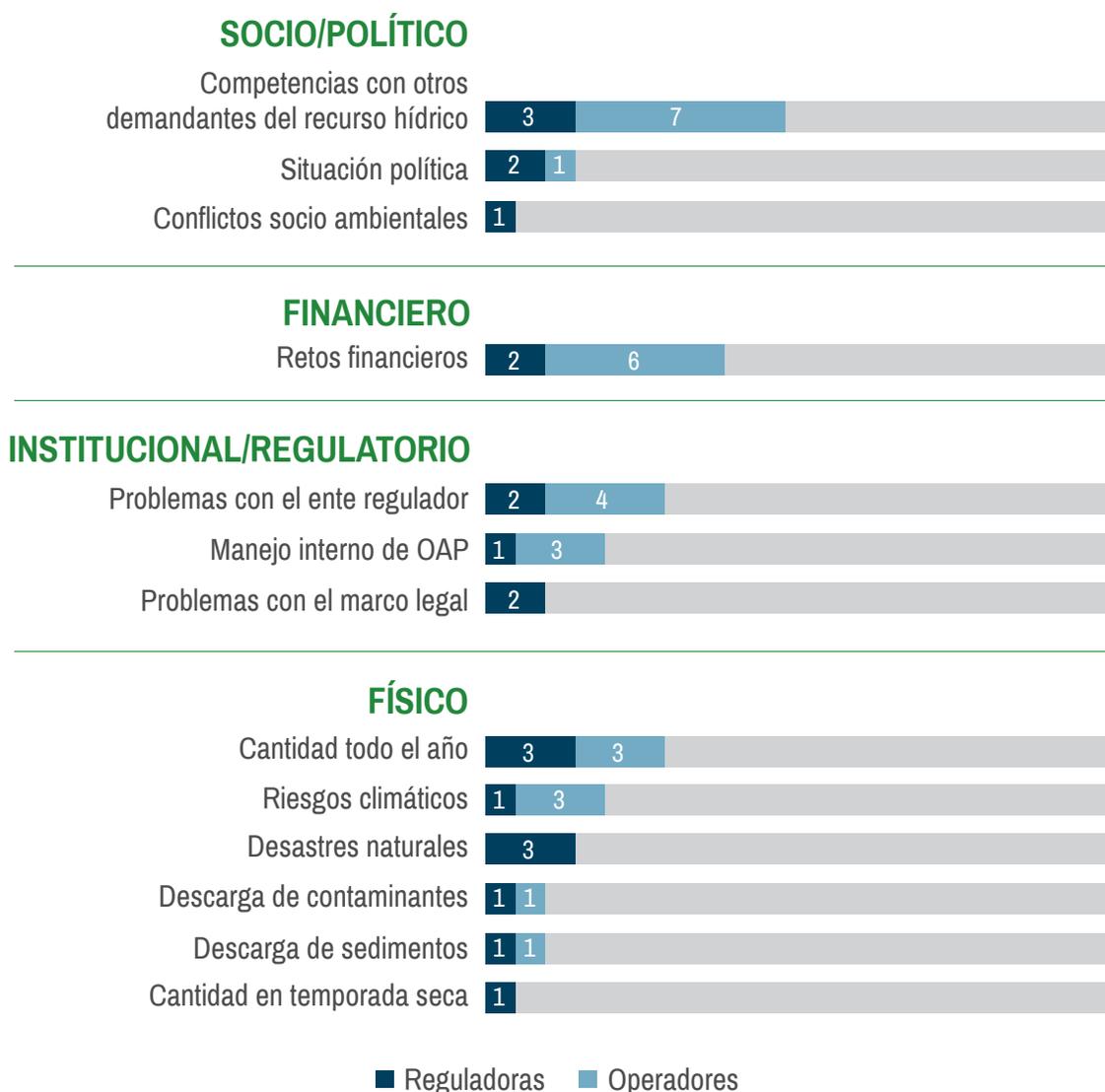
En la región, las fuentes de agua enfrentan grandes presiones debido a los problemas ya mencionados; minería y el uso excesivo de fertilizantes en las tierras agrícolas produce la contaminación de ríos y lagos y en consecuencia la calidad del agua se ve afectada. Este problema seguramente aumentará con la creciente necesidad de producir alimentos y generar otras fuentes de ingresos.

De la aplicación de la encuesta, se identifica que el recurso de los OAP proviene en su mayoría de aguas superficiales. Sin embargo, en algunos países, existe una alta dependencia de las aguas subterráneas, como informaron la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México (ANEAS) y la Federación Nacional de Cooperativas de Servicios Sanitarios en Chile. Adicionalmente, en años de estrés hídrico, las fuentes superficiales se complementan con aguas subterráneas, como es el caso de Aguas de Siguatepeque, Honduras, donde el 80% del recurso proviene de aguas subterráneas.

Según la encuesta, tanto reguladores como operadores coinciden en el principal problema que afrontan para la provisión de agua: la competencia por los recursos hídricos con otros demandantes (Gráfico 1). Esta situación está vinculada al crecimiento demográfico y a la urbanización de la región, recalcando la importancia de protección de las fuentes de agua. La provisión de agua potable es uno de los servicios básicos que deben ofrecer las ciudades y su estabilidad requiere de fuentes seguras, es decir no afectadas por otros.

Otros problemas identificados fueron: retos financieros, problemas con el ente regulador, cantidad del recurso disponible anualmente, el tratamiento de aguas residuales, alto consumo per cápita y el agua no contabilizada por pérdidas físicas y comerciales. Varias de estas consideraciones apuntan a la necesidad de tener buenos sistemas de medición y evaluación, condición básica para el buen funcionamiento del servicio de agua potable.

**Gráfico No. 1: Principales problemas para la provision de agua**



La encuesta incluyó una lista de opciones referentes al control de actividades que afectan al suministro de agua potable. A pesar de que el 50% de los operadores y reguladores reportaron que la competencia por el agua es un problema, solo 21% de los encuestados indican realizar trabajo en colaboración con agencias de gobierno nacionales y actores de la sociedad civil y un 13% reportan un trabajo multisectorial reconociendo que la protección de las fuentes es un esfuerzo colaborativo.

Si bien se reconoce que la encuesta fue respondida por líderes en el tema, es interesante anotar que más del 80% de los operadores y desarrolladores de proyectos afirman que las cuencas abastecedoras se encuentran en algún estado de conservación, cifra significativa que indica la importancia de la conservación de sus cuencas. Los esquemas de conservación o protección más utilizados son: áreas protegidas, áreas de conservación privada, áreas de conservación municipales y acuerdos de conservación.

# Infraestructura verde

## Concepto y justificación

La infraestructura verde es un concepto en desarrollo que incluye medidas de inversión para proteger, restaurar y mantener paisajes naturales, tales como la reforestación, protección de bosques, riberas y humedales y paisajes naturales y todas aquellas actividades que contribuyen a proteger y/o restaurar el funcionamiento de los ecosistemas.

Según la Guía de Infraestructura Verde del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA, se define a la infraestructura verde como una red estratégicamente planificada de zonas naturales y semi-naturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de asentamientos rurales, como urbanos. Además hace énfasis en que el objetivo de la infraestructura verde es mejorar la capacidad de la naturaleza para generar bienes y servicios ecosistémicos múltiples y valiosos de manera sostenible (UNEP, 2014).

La infraestructura verde ha demostrado que puede ser una forma más costo efectiva para garantizar el suministro de agua. Actualmente, ya se cuenta con una base científica robusta para sustentar cómo las medidas de infraestructura verde pueden ser mas económicas, permitiendo reducir costos de operación y mantenimiento y diferiendo la necesidad de realizar inversiones de capital, experiencias concretas y documentadas en varias localidades de EE.UU. (Gartner et al., 2013).

## Conceptualización del sector de agua potable latinoamericano

En el ámbito del agua, la infraestructura verde se refiere a la protección de los ecosistemas naturales o semi-naturales que proveen servicios de agua que complementan, aumentan o reemplazan a los que son provistos por obras de infraestructura gris. De manera específica, para el presente estudio se consideró que las inversiones en infraestructura verde protegen y/u optimizan el funcionamiento de los ecosistemas hídricos con la finalidad de mejorar la capacidad de la naturaleza para captar, regular, filtrar y/o entregar de manera segura el agua a los usuarios.

Esta inversión en protección de fuentes de agua contrarresta las grandes amenazas que se presentan en la región, particularmente la pérdida de cobertura natural debido al cambio de uso de la tierra promovidas por actividades productivas intensivas, el crecimiento poblacional en zonas urbanas, así como en áreas forestales ricas en agua como la Amazonía, impactos del cambio climático y la minería en general, pero sobre todo en ecosistemas andinos.

El presente estudio ajusta el listado recomendado en la guía del PNUMA (UNEP, 2014), e incluye las siguientes acciones de infraestructura verde<sup>1</sup>:

- Reforestación/aforestación
- Conservación de bosques
- Reconexión de ríos con llanuras de inundación
- Siembra y Cosecha de agua<sup>2</sup>

<sup>1</sup> El concepto utilizado en la elaboración de la encuesta no incorporó las acciones en áreas urbanas ni las acciones para el mantenimiento y protección de las aguas subterráneas

<sup>2</sup> Se refiere a captura de humedad por medio de mallas colocadas en sitios estratégicos. En Perú este concepto se utiliza para un programa gubernamental del Ministerio de Agricultura para construcción de pequeños reservorios en zonas altas. Estos podrían generar un impacto ambiental si no son construidos adecuadamente.

- Protección de riberas
- Construcción de humedales
- Conservación/restauración de pastos y/o praderas
- Conservación/restauración de humedales
- Optimización de tecnologías ancestrales (amunas, franjas de infiltración)

Además, se agregó el último elemento con el fin de rescatar la experiencia en países como Colombia, Ecuador, México y Perú, donde se ha visto el potencial de la tecnología pre-colonial que puede mejorar la eficiencia en el uso del agua, como son los andenes o terrazas que construyeron culturas precolombinas en Perú y Ecuador.

### **Recuadro 1: Inversiones en Infraestructura Verde de las empresas de agua del Ecuador**

El Ecuador lidera la vinculación de las empresas de agua en la inversión en infraestructura verde desde hace más de 15 años. La empresa de agua de la ciudad de Cuenca, ETAPA, fue pionera en el país en su compromiso ambiental, siendo la primera empresa en comprar una reserva privada, el Bosque de Mazar de más de 2.000 has. Esta primera compra, motivó a la empresa a desarrollar un importante programa de compra de tierras para proteger sus fuentes de agua. Además de ser la primera empresa del país en tratar las aguas servidas de la ciudad, retirando aceites y residuos (pilas), ETAPA asumió el manejo de un área protegida: el Parque Nacional Cajas. ETAPA invierte importantes sumas de dinero para la vigilancia, control y manejo del área, lo cual representa la mayor inversión en un área protegida en el país. Además el Cajas es un destino turístico emblemático de la ciudad.

Adicionalmente, ETAPA en Cuenca lideró la creación del Fondo para la Protección de la cuenca del Paute (FONAPA). El Municipio de Loja a través de su Unidad de Agua Potable y Alcantarillado es socio fundador y principal financiador del Fondo Regional del Agua (FORAGUA) que se conformó con 5 municipios.

En 2008 la empresa de agua de Quito, EPMAPS, creó el primer fondo de agua en el mundo: FONAG. Este ejemplo inspiró la creación de muchos fondos en diferentes países, y en el Ecuador fomentó la participación de otras empresas de agua a vincularse en la creación de nuevos fondos. Este es el caso del Fondo para el Manejo de Páramos y Lucha contra la Pobreza, en Tungurahua, donde el gobierno regional convocó a varias instancias, incluyendo la empresa de agua de Ambato y la empresa de energía.

Adicionalmente al trabajo a través de los fondos, las empresas de agua han liderado otras actividades de inversión en infraestructura verde. Históricamente, EPMAPS de Quito se ha comprometido con la conservación de áreas importantes, como los tres parques nacionales de donde se localizan sus captaciones. Al 2015, posee más de 14.000 hectáreas de tierras privadas para la protección de sus fuentes. En total la inversión de los fondos de agua en Ecuador para actividades de protección de sus fuentes asciende a más de US\$20 millones en los últimos 15 años.

Fuente: Pablo Lloret, comunicación personal, 14 de octubre, 2015.

Las plantas de tratamiento de aguas servidas podrían incluirse como parte de la infraestructura verde. Al implicar la construcción física de obras, la inversión en plantas de tratamiento puede considerarse “infraestructura gris”. Sin embargo, la opinión de especialistas latinoamericanos y de los miembros del Grupo de Infraestructura Verde de ADERASA se inclina en considerar al tratamiento de aguas residuales como parte de las actividades de infraestructura verde ya que contribuye a la depuración de las aguas, una prioridad de salud en la región. Además, se optimiza el funcionamiento de los ríos lo que complementa otras acciones de protección de las cuencas.

En cuanto a actividades adicionales de infraestructura verde, los encuestados presentaron las siguientes: educación ambiental, compra de tierras, buenas prácticas agrícolas, declaratoria de áreas de protección hídricas, terrazas verdes, agroecología y estudios hidrogeológicos, entre otros. Algunas de estas actividades son medidas no-estructurales que son estrategias o pre-requisitos para lograr la intervención biofísica; por ejemplo, para lograr cambios ecológicos a veces es necesario tomar medidas complementarias como: educación ambiental, mejorar la gobernanza con los actores y realizar intervenciones sociales o económicas.

En síntesis, el Grupo de Trabajo de Infraestructura Verde de ADERASA propone más que una definición estricta de infraestructura verde, un concepto más amplio que delimite las acciones a aquellas “obras y actividades que protegen y/o recuperan el mejor funcionamiento de los ecosistemas naturales - hídricos”, incluyendo actividades y enunciados tales como: bosques urbanos, corredores riparios o de ribera, áreas de captura de agua, techos verdes, obras para recarga de acuíferos, sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)<sup>3</sup>, áreas de captura de agua y contaminantes en áreas urbanas o rurales, inversión en descontaminación de cauces naturales e interceptación de aguas residuales.

Los expertos del Grupo de Trabajo de Infraestructura Verde de ADERASA sugieren que ninguna inversión en infraestructura verde debería causar daño ambiental, ni conflicto social. Por ejemplo, se han identificado casos como la reforestación con especies introducidas o la construcción de reservorios en zonas de protección, situaciones que deben ser calificadas para no generar problemas ambientales. También, hay situaciones donde la inversión en infraestructura verde debe diseñarse adecuadamente para no generar conflictos sociales, que a su vez pueden afectar el suministro del agua.

En la región, el concepto de Infraestructura Verde es nuevo. Se entiende que continuará modificándose en la medida que se desarrolle mayor experiencia con este tipo de inversiones.

---

<sup>3</sup> Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible fueron diseñados para disminuir la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía y al mismo tiempo reducir el caudal circulante por la superficie de la misma.

# Infraestructura verde en cifras

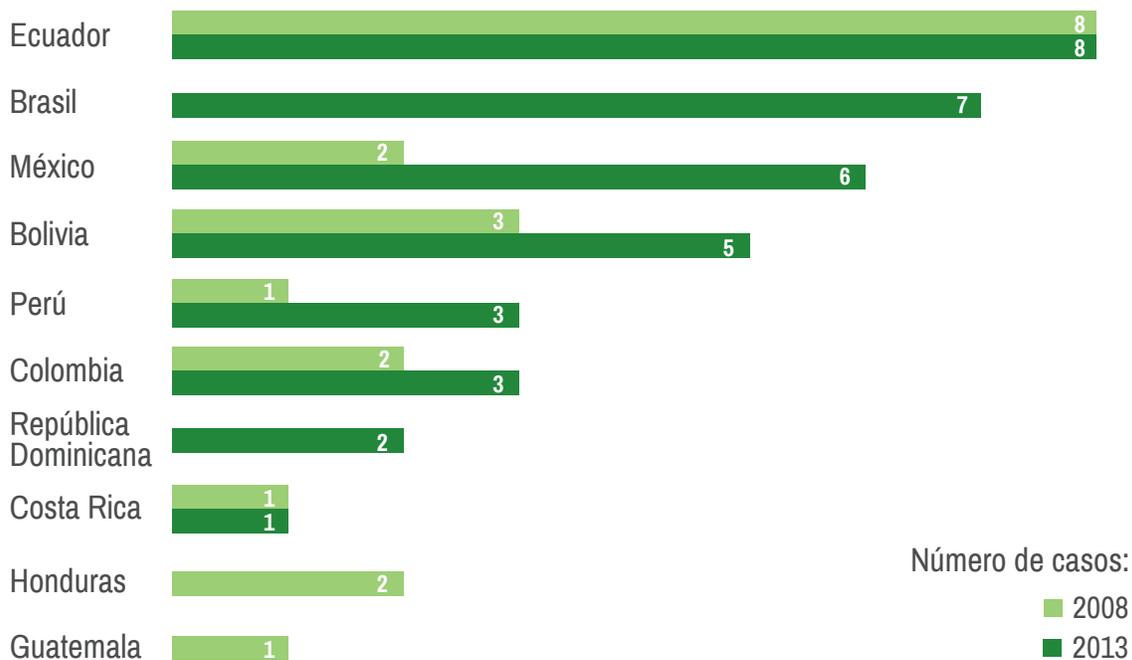
## Nivel y montos de inversión

Considerando la limitada información disponible y el nivel de respuesta de la encuesta, es difícil cuantificar en detalle la evolución de las inversiones en infraestructura verde de parte del sector de agua potable. Más bien, el estudio apunta a describir una tendencia en los últimos años en infraestructura verde, resaltando datos indicativos de diferentes fuentes de información disponibles para diferenciar aquellas inversiones que involucran operadores de agua potable.

El estudio global “Estado de Inversiones en Protección Hídrica”, cuantificó la inversión a nivel mundial en transacciones enfocadas a medidas de protección hídrica, tales como pagos por servicios ambientales, subsidios, incentivos y fondos de agua, que son inversiones en infraestructura verde por parte de muchos actores, no sólo relacionados con agua potable. La inversión en este tipo de mecanismos de protección hídrica en América Latina fue de por lo menos US\$84.9 millones de dólares en 2013 (Bennett y Carroll 2014). Dicho valor está conformado mayormente por la inversión realizada en los programas nacionales de México, Costa Rica y Ecuador y los programas estatales de Brasil.

Esta cifra redundó en la protección de más de 6.1 millones de hectáreas en América Latina y el Caribe, una superficie mayor que Costa Rica.

**Gráfico No. 2: Número de programas de inversión en protección hídrica**



Fuente: Bennett y Carroll, 2014

En la región, existe un interés creciente en torno a las inversiones en infraestructura verde puesto que estas iniciativas han aumentado de 28 en el 2011 a 69 en el 2013 (Bennett y Carroll, 2014; Gráfico 2).

Mientras que Ecuador aumentó gradualmente su presupuesto para su programa Socio Páramo a escala nacional, los grandes programas nacionales de Costa Rica y México disminuyeron fondos ligeramente en el 2013, lo cual resultó en una caída en las transacciones agregadas en América Latina en comparación con el 2011. Sin embargo, los programas lograron un crecimiento anual del 5% respecto al área de cobertura entre el 2011 y 2013, con más de 300.000 hectáreas de nuevas tierras bajo manejo en 2013 (Bennett y Carroll, 2014). En América Latina, prácticamente todo el crecimiento en las transacciones entre el 2012 y 2013 fue impulsado por los programas de mediana escala (definidos entre US\$500.000 - US\$1 millón por año), liderados por los programas de productores de agua de Brasil y los fondos de agua que se replican.

Respecto a la tendencia de inversión de los actores del agua potable, hay indicios de un creciente interés de parte del sector en este tipo de iniciativas. Según las bases de datos de EcoDecisión, los OAP incrementaron su participación en inversiones de protección hídrica entre el 2008 al 2013.

A partir del 2008 se detecta una inversión interesante de múltiples actores, incluyendo operadores de agua, por medio de fondos de agua, un modelo que ha surgido en la región. En Colombia y Ecuador, las empresas de agua de Bogotá y de Cuenca respectivamente, lideraron la creación de fondos de aguas. El Fondo de Agua Regional (FORAGUA) en Ecuador fue fundado con la participación de 5 municipalidades asignando recursos de la tarifa de agua para la protección de sus cuencas abastecedoras. Actualmente, el fondo cuenta con 11 municipalidades y próximamente esperan ingresar 13 municipalidades más.

De la información recabada por EcoDecisión en los últimos tres años la inversión anual por parte de los operadores se estima en aproximadamente US\$13.9 millones. La Tabla 1 resume aquellas inversiones identificadas donde los operadores tienen participación y estima un monto anual de inversión, tratando de delimitar la inversión específica de los OAP.

**Tabla No. 1: Programas de conservación de fuentes abastecedoras  
Participación y recursos asignados de OAP**

MECANISMO O INICIATIVA		CIUDAD	OPERADORA AGUA POTABLE	APORTE ANUAL US\$
<b>BOLIVIA</b>				
1	28 Acuerdos Recíprocos por el Agua	Santa Cruz	28 cooperativas de agua local	\$35.670
<b>Subtotal</b>				<b>\$35.670</b>
<b>BRASIL</b>				
1	Fondo de Agua PCJ y Alto Tietê	Joanópolis		n.d.*
2	Pago por Servicios Ambientales Camboriú	Camboriú	Compañía Municipal de Tratamiento de Aguas EMASA	\$100.000
3	Produtor de Água da Bacia do ribeirão João Leite	Goiás	SANEAGO	\$6.000.000
4	Oásis Apucarana-PR	Apucarana	SANEPAR	\$100.000
5	Programa Produtor de Água de Guaratinguetá	Guaratinguetá	SAEG	\$10.000
6	Produtor de Água - Projeto Pípiripau	Distrito Federal	CAESB	\$85.000

MECANISMO O INICIATIVA		CIUDAD	OPERADORA AGUA POTABLE	APORTE ANUAL US\$
7	Produtor de Água - Projeto Taquarussu	Taquarussu	Agência Tocatinense de Saneamento	n.d.
<b>Subtotal</b>				<b>\$6.295.000</b>
<b>COLOMBIA</b>				
1	Agua Somos – Fondo de Agua de Bogotá	Bogotá	Empresas de Aecueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP	\$100.000
2	CuencaVerde – Fondo de Agua Medellín	Medellin	Empresas Públicas Medellín	\$200.000
<b>Sub total</b>				<b>\$300.000</b>
<b>COSTA RICA</b>				
1	Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)	Heredia	Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)	\$500.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$500.000</b>
<b>REPÚBLICA DOMINICANA</b>				
1	Fondo de Agua Santo Domingo	Santo Domingo	Corporación del Acueducto y Alcantarillado – CAASD	n.d.
1	Fondo de Agua Yaque del Norte	Santiago	COORASAN	\$16.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$16.000</b>
<b>ECUADOR</b>				
1	Fondo de Agua de Quito (FONAG)	Quito	Empresa Municipal de Agua Potable EPMAPS	\$2.200.000
2	Fondo de Agua del Río Paute (FONAPA)	Cuenca	Empresa de Agua Potable Cuenca ETAPA	\$300.000
3	Fondo de Agua Riobamba (FOPAR)	Riobamba	INTERJUNTAS	n.d.
4	Fondo de Paramos Tungurahua y Lucha contra la Pobreza	Ambato	Empresa de Agua de Ambato EMAPA	\$50.000
5	Fondo Regional del Agua (FORAGUA)	Loja	Unidades Municipales de Agua Potable	\$550.000
6	Fondo para la Protección del Agua de Guayaquil	Guayaquil	Interagua	\$30.000
7	Pago por la Protección y Conservación de Bosques Nativos y Páramos en Nueva América	Pimampiro		\$20.000
<b>Subtotal</b>				<b>\$3.150.000</b>

MECANISMO O INICIATIVA		CIUDAD	OPERADORA AGUA POTABLE	APORTE ANUAL US\$
<b>MÉXICO</b>				
1	Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey (FAMM)	Monterrey	Servicios de Agua y Drenaje Monterrey SADM	n.d.
2	Mecanismos locales de Pago por Servicios Ambientales a través de fondos concurrentes (MLPSA)	Nacional		\$3.100.000
3	Programa de compensación de servicios ambientales de la subcuenca del río Pixquiac (PROSAPIX)	Xalapa		n.d.
<b>Sub total</b>				<b>\$3.100.000</b>
<b>PERÚ</b>				
1	Fondo de Agua de Lima – Aquafondo	Lima	SEDAPAL	Por definir
2	Fondo Regional del Agua – FORASAN	Piura	EPS -Grau	Por definir
3	Compensaciones por Servicios Ambientales Alto Mayo	Moyobamba	EPS Moyobamba	\$42.000
4	Campaña Orgullo en la Microcuenca Quanda	San José de Lourdes	EPS Marañón	\$16.667
5	Laguna de Piuray	Cusco	SEDACUSCO	\$500.000
<b>Sub total</b>				<b>\$558.667</b>
<b>TOTAL = 28 iniciativas</b>				<b>\$13.955.337</b>

■ Canalizado a través de fondos de agua

Elaboración: EcoDecisión  
n.d. Información no disponible

En cuanto al presente estudio, el 60% de los operadores y reguladores encuestados calificaron la inversión como creciente. Además, el 78% calificó los aportes anuales, lo que denota estabilidad de la inversión.

Según la encuesta, el nivel de inversión en infraestructura verde de todos los actores encuestados está entre 0-5% de los presupuestos anuales, con excepción del Perú, cuyos casos exceden estos montos ;que se describen posteriormente y cuya inversión está por materializarse a partir del 2016. Los operadores invierten hasta un 3% de su presupuesto anual en infraestructura verde y dicha inversión se realiza por medio de gasto en recursos humanos (33%), financieros (33%) y técnicos (34%). Sólo tres operadores indican que no realizan inversiones; sin embargo se conoce que por el tamaño de la muestra hay un sesgo en las respuestas ya que la mayoría de los encuestados tienden a ser entidades que favorecen la infraestructura verde.

Los montos de la inversión anual son bastante variables y dependen de cada caso. En Brasil, los proyectos Pípiripau e Descuberto Coberto van dirigidos a mejorar la salud ambiental de la cuenca con el propósito de mejorar la cantidad y calidad de agua. La Agencia Reguladora de Aguas, Energía y Saneamiento do Distrito Federal de Brasilia (ADASA) forma parte del proyecto Pípiripau

con una amplia gama de participantes, incluyendo la empresa Compañía Agua de Brasilia – CAESB. ADASA estima que sus OAP regulados destinaron US\$4.000.000 en infraestructura verde durante los últimos 10 años.

En Colombia, la inversión en infraestructura verde es canalizada a través de las autoridades ambientales, denominadas Corporaciones Regionales, por medio de asignaciones o tasas por el uso del agua y los vertimientos. Por lo tanto, la inversión en infraestructura verde no está dentro de las funciones de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia (CRA). Esta indica que en la metodología tarifaria expedida por dicha Comisión, se introducen mecanismos para que los prestadores incluyan las necesidades de inversión en la definición de sus tarifas. Aguas de Manizales de Colombia señala un aporte de más del 5%, equivalente a US\$1 millón en el 2013 que se incrementó a US\$1.5 millones para el 2014.

En Costa Rica, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), resaltó el único caso en el país de inversión en infraestructura verde que es la empresa de agua de Heredia, que invierte alrededor del 3% de su presupuesto anualmente, lo que significa una inversión de \$500.000. En Ecuador, la Empresa de Guayaquil (ECAPAG) informó que en 2013 realizó una inversión de \$1.8 millones para la construcción de una planta de tratamiento, inversión que la empresa considerara como infraestructura verde.

Solamente Perú cuenta con un marco normativo de inversión en infraestructura verde por parte del sector de agua potable y saneamiento. La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) resalta dos casos emblemáticos de operadores. A partir de 2009, la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Moyobamba desarrolló un esquema para cobrar un nuevo sol al mes (aproximadamente 0,30 centavos de dólar) por cada conexión de agua potable. Dichos recursos se destinan a la conservación de las cuencas, con trabajo directo con los propietarios que habitan en la parte alta. En Cusco, la EPS SEDACUSCO destina el 9.6% de los ingresos a obras de conservación de la laguna de Piuray en la comunidad de Piuray-Corimarca que abastece el 40% del agua potable en Cusco.

Estos casos inspiraron el desarrollo de la recientemente aprobada reglamentación de parte de SUNASS que exige a las empresas prestadoras del servicio en el Perú incluir en sus tarifas “una compensación ambiental” en la forma de “mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos”. (Ley de Modernización de Servicios de Saneamiento, 2012) Actualmente, hay seis operadores que cuentan con este nuevo tipo de resolución tarifaria aprobada por SUNASS, lo que significa una inversión proyectada de US\$28 millones en los próximos 5 años. Las empresas de Cusco, Moyobamba, Amazonas, Apurímac, Junín y Lima se encuentran en etapa de elaboración de los estudios de inversión pública para ejecutar estos recursos asignados para infraestructura verde. Los compromisos de inversión se han incrementado significativamente, sin embargo los desembolsos no se han efectivizado todavía por encontrarse en proceso de recaudación de recursos y planificación de inversiones. SUNASS ha cumplido el rol de promover, apoyar y orientar en el diseño e implementación de iniciativas de infraestructura verde en el país.

Es interesante considerar que existen casos específicos de gestión voluntaria de los OAP, donde se calcula el aporte en infraestructura verde por medio de las tarifas. En Ecuador, por ejemplo, la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) define su aporte al Fondo para la Protección del Agua (FONAG) que alcanza el 2% de las ventas de agua potable y saneamiento. Actualmente el fondo asciende a US\$13.2 millones de dólares. Estos recursos son adicionales a los recursos que la empresa ejecuta directamente en su programa ambiental y otras medidas de compra de tierras, como se resalta en el Recuadro 1. La Empresa Municipal de Agua Potable del Guayas (EMAPAG) indica que destinará US\$30.000 como capital semilla a partir de 2016, a través del Fondo de Agua de Guayaquil para la cuenca del río Daule. Las unidades de agua potable de los municipios del sur del Ecuador, participan en el Fondo Regional del Agua (FORAGUA) y aportan en promedio más de US\$500.000 anuales proveniente de sus tarifas.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> El monto es recaudado por metro cúbico de consumo y en otros casos por extensión del predio.

## Recuadro 2: Promoción de la infraestructura verde en el Perú:

En Perú, desde el 2007 surgieron diversas iniciativas regulatorias para la protección de servicios ecosistémicos. Este ejercicio permitió al gobierno peruano la incorporación formal y coherente de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos (MRSE) en la regulación nacional. El punto de partida fue la aprobación de un proyecto de compensación ambiental en Moyobamba en el 2007. SUNASS retoma el modelo en el 2012 e impulsa al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a incluir una política pública de cuidado de las fuentes de agua a través de mecanismos de retribución de servicios ecosistémicos financiados con la tarifa de los usuarios de los servicios de agua, a través de la Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, Ley 30045, del año 2013. En consecuencia, hoy existe una fuente segura de recursos financieros para la Infraestructura Verde, cuyos montos se resumen en el cuadro presentado por SUNASS:

Empresa Prestadora de Servicio	APORTANTE AL MRSE	Aporte US\$*
<b>EPS MOYOBAMBA S.R.Ltda.-IQ</b>	EPS Moyobamba (Usuarios de Agua Potable)	141.622
	<b>Total</b>	<b>141.622</b>
<b>EPS MOYOBAMBA S.R.L.- IIQ</b>	EPS Moyobamba (Usuarios de Agua Potable)	211.651
	Gobierno Regional	255.714
	<b>Total</b>	<b>467.365</b>
<b>SEDACUSCO S.A.</b>	EPS Sedacusco (Usuarios de Agua Potable)	2.493.503
	Empresa Privada - Obra Por Impuestos Municipalidad Distrital de Chinchero	3.114.700
	<b>Total</b>	<b>5.608.207</b>
<b>EMUSAP ABANCAY S.A.C.</b>	EPS Emusap Abancay (Usuarios de Agua Potable)	375.000
	Gobierno Regional de Apurímac	823.906
	Municipalidad Provincial de Abancay	1.090.156
	Usuarios de agua para riego	65.625
	Unidad Ejecutora Prodesarrollo Apurímac	49.000
<b>Total</b>	<b>2.403.688</b>	
<b>EMUSAP Amazonas S.R.L</b>	EPS Emusap Amazonas (Usuarios de Agua Potable)	157.288
	APECO (Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza)	79.781
	Municipalidad Provincial de Chachapoyas	46.875
<b>Total</b>	<b>283.944</b>	
<b>SEDAPAL</b>	SEDAPAL (Usuarios de Agua Potable)	27.833.768
	<b>Total</b>	<b>27.833.768</b>
<b>SEDAM Huancayo S.A.</b>	EPS Emusap Huancayo (Usuarios de Agua Potable)	914.158
	<b>Total</b>	<b>914.158</b>
<b>EPSASA Ayacucho</b>	EPSASA (Usuarios de Agua Potable)	360.350
	<b>Total</b>	<b>360.350</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>38.013.101</b>

Tasa de Cambio US\$=3,2 soles

Paralelamente, con la creación del Ministerio de Ambiente en el 2008 se incrementa el interés en la comunidad ambiental para promover esquemas de MRSE en el Perú. Con el apoyo de un grupo de trabajo con ONGs internacionales y locales, y la academia. En el 2011, se crea una "incubadora de proyectos" con el objetivo de escalar MRSE en el país. En el 2014, finalmente se aprueba la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos que promueve la protección y regeneración voluntaria de los servicios ambientales en el Perú, que permite que usuarios públicos y privados, gobiernos regionales y municipales se vinculen. Finalmente, como parte de la regulación se establece la formulación de medidas de cumplimiento y el monitoreo continuo para priorizar las inversiones y evaluar sus impactos en el tiempo. El proceso de Perú es un referente en la región: acciones locales alimentan la discusión de políticas nacionales. Los factores catalizadores del proceso fueron: liderazgo político, coordinación a diferentes niveles, equipos técnicos comprometidos que aportaron con guías, herramientas, capacitación y acompañamiento técnico durante todo el proceso. Esta combinación de factores permitió que la inversión en Infraestructura Verde se convierta en realidad. Fuente: EcoDecisión

## Infraestructura verde e infraestructura gris

Las prioridades de los OAP todavía están enfocadas principalmente en la infraestructura gris. Las prioridades de inversión señaladas por las 34 organizaciones que respondieron la encuesta son: reparar la red de agua existente, expandir la red, mejorar el tratamiento de agua potable (construcción de infraestructura) y mejorar el tratamiento de aguas residuales (construcción de infraestructura).

El 42% de los operadores encuestados identificaron la infraestructura verde como una prioridad. Sólo para Aguas de Siguatepeque de Honduras la inversión en infraestructura verde es considerada como la primera prioridad para los próximos años. Los encuestados reconocen que la protección de cuencas es una acción prioritaria, sin embargo todavía la conservación de las fuentes no ocupa un lugar prioritario en la planificación de los operadores.

Por último es importante resaltar que el nivel de inversión que requiere el sector de agua potable y saneamiento en infraestructura física es significativo y los recursos son limitados. En el Perú en el 2010, SUNASS estimó que la brecha pendiente en infraestructura para garantizar acceso universal ascendía a US\$3.542 millones de dólares (Salazar 2010).

## Marco regulatorio en torno a la infraestructura verde

El marco regulatorio facilita o dificulta el nivel de inversión del sector de agua potable en acciones de infraestructura verde. Los reguladores y operadores de agua potable en América Latina y el Caribe provienen de realidades políticas y sociales diversas y tienen diferentes competencias de acuerdo a la legislación del país en que se encuentran. Las condiciones varían de país a país, por lo cual no es posible homologar sus acciones y los resultados de su gestión.

El marco regulatorio define la arquitectura institucional. Hay países en los que existe un operador y un regulador; en estos casos, la presencia de una sola institución permite tener políticas públicas y administrativas más específicas. En otros países que tienen una estructura política federativa, como es el caso de Brasil, se permiten más libertades a sus estados federados y mayor diversidad de criterios para establecer las políticas sobre el agua y saneamiento. Por ello, Brasil cuenta con la Asociación de Reguladores (ABAR) con 52 agencias asociadas (17 municipales, 28 estatales y 7 federales).

En todos los casos, el ordenamiento jurídico establece que sean los gobiernos estatales, federados, provinciales y/o municipales quienes ejerzan la administración de los servicios de agua potable, saneamiento y recaudación en su territorio, y les da la posibilidad de brindar el servicio a través de diversas figuras: empresas públicas, empresas mixtas, empresas de capital estatal mayoritario, sea concesionada a sociedades privadas o por acuerdos de participación.

En muchos casos los reguladores y OAP son dependientes de entes superiores como la Presidencia de la República<sup>5</sup>, Ministerios o Subsecretarías, entre otros, que regulan y controlan el recurso a nivel nacional o provincial. Al ser dependientes están limitadas a la existencia o no de políticas públicas para el manejo, administración y suministro del agua y saneamiento.

Como se mencionó anteriormente, solo Perú definió un marco regulatorio específico que exige a las empresas de agua potable invertir en Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos por medio de sus tarifas de agua potable que se resume a continuación en el siguiente recuadro. Esta decisión es posible ya que SUNASS es el encargado de aprobar las tarifas de agua potable que son revisadas cada 5 años.

La inversión en protección a los ecosistemas y cuencas en la región responde a programas ambientales nacionales de conservación, transferencias y aportes voluntarios que se resumen en la Tabla 2.

<sup>5</sup> En el caso del Perú, se cuenta con una entidad reguladora autónoma e independiente del sector de agua potable y saneamiento que está adscrita, pero no depende de la Presidencia del Consejo de Ministros.

**Tabla No. 2: Programas de Protección de Cuencas Abastecedoras**

TIPO	PROGRAMA	PAIS	FORMA DE TRANSFERENCIA
Programas Nacionales	Programa Servicios Ambientales	Costa Rica	Subsidios
	Programa de Pagos por Servicios Hidrológicos	México	Subsidios
	Socio Páramo	Ecuador	Subsidios
Asignaciones/ Transferencias	Corporaciones Ambientales	Colombia	Inversión directa
Tarifas	Productores de Agua	Brasil	Fondos concursables
	Resoluciones Tarifarias Empresas Prestadoras de Servicio de AP	Perú	Inversión Directa, Fondos de Agua, Convenios
Fondos de Agua Voluntarios	Asignación Fija	Ecuador	Fondos de Agua
	Acuerdos Recíprocos por el agua	Bolivia Jaén/San Ignacio-Perú	Convenios tripartitos

Elaboración: EcoDecisión

En general, hay una tendencia creciente en la región de promover la inversión gubernamental y privada para la protección de las fuentes abastecedoras de agua. El 11% de los encuestados indica el pago de incentivos a los dueños y encargados de manejo de tierras como una de las actividades para proteger las fuentes.

En países como Costa Rica, México y Ecuador se han establecido programas nacionales, financiados desde el gobierno central, para pagar a propietarios privados y comunitarios por proteger los bosques o ecosistemas naturales. Dichos programas reconocen el servicio ecosistémico de protección hídrica y por lo tanto designan recursos específicos para realizar pagos o subsidios a los propietarios. En el caso de México, se canalizan con la autorización de una ley por medio del fondo forestal y se cofinancian con apoyo de los gobiernos locales. Costa Rica cuenta con algunos instrumentos económicos de gestión para los recursos hídricos. Inicialmente creó un impuesto a los combustibles, como fuente principal del programa y paga por la protección del bosque por sus beneficios en mitigar el cambio climático, protección hídrica y de biodiversidad y la belleza escénica. Adicionalmente existe el programa de la Empresa de Servicio Públicos de Heredia a través del cual el operador recauda fondos de los abonados al servicio. Ecuador, creó el programa Socio Bosque, con un subprograma denominado Socio Páramo, que reconoce la importante función hídrica que cumple el páramo, un ecosistema de praderas alto andino, en proveer agua para el país. Estos recursos en su gran mayoría se canalizan por medio de fondos patrimoniales como se lista en la Tabla No 2.

En el caso colombiano, la ley de creación del Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental, es única por el hecho de establecer sus propias fuentes de financiamiento. En ese sentido, define porcentajes de asignaciones que se deben transferir a entidades descentralizadas, denominadas Corporaciones Autónomas Regionales que son las autoridades ambientales. En particular, se define que un porcentaje de las tarifas de electricidad y de uso de agua y de vertimientos sea invertido en la protección de las fuentes de agua.

Perú<sup>6</sup> y Colombia<sup>7</sup> aprobaron legislaciones ambientales innovadoras que apoyan inversiones en cuencas en el 2013, tales efectos se sentirán en los próximos años. En esta línea, en Perú, además

<sup>6</sup> Ministerio del Medio Ambiente del Perú, Decreto Supremo 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. 2013.

<sup>7</sup> Ministerio del Ambiente de Colombia. Decreto 0953 del 2013.

de la acción del ente regulador del sector de agua potable y saneamiento y del Ministerio de Vivienda, el Ministerio del Ambiente ha creado un marco legal para fomentar lo que en ese país se ha denominado Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE).

Para los operadores de agua potable, su participación en medidas de inversión en infraestructura verde debe considerar la legalidad y factibilidad política de hacerlo.

Por lo visto, la tarifa de agua es un aspecto clave en la definición de la inversión. Las iniciativas que cuentan con aportes definidos por medio de la tarifa, como son los casos de Moyobamba, Cusco, Abancay, Lima en Perú y los fondos FONAG y FORAGUA en Ecuador, contarán con un fuente estable de recursos. Adicionalmente, a través de la tarifa se asegura la sostenibilidad de la inversión en el tiempo y es una forma de vincular directamente el consumo con el impacto ambiental.

El marco regulatorio define el rol del regulador y por ende en los países que permiten que sea el responsable de la definición de la tarifa de agua potable, se presenta una gran oportunidad para fomentar la infraestructura verde. Al ser entes nacionales o sub-nacionales con mayor poder político y amplia capacidad institucional, los reguladores del agua potable tienen la legitimidad de brindar información clave para la toma de decisiones, tales como los casos de Perú, Costa Rica, Chile, Colombia y Bolivia. En Brasil, donde hay más de un regulador y al ser un sistema federal, las decisiones son más complejas.

Por otra parte, es importante resaltar la dimensión política de cualquier decisión referente a los precios del agua. Siendo un bien público y ligado al derecho humano al agua, es de gran trascendencia política (Salazar, 2015).

## Mecanismos financieros

Los mecanismos financieros utilizados para canalizar las inversiones en infraestructura verde en la región son primordialmente fondos patrimoniales y de inversión. Los aportes del presupuesto nacional de Costa Rica, México y Ecuador se canalizan por medio de fondos especiales, creados por ley, con un fin específico. Estos recursos pueden ser manejados ya sea por una entidad financiera pública, mixta o privada.

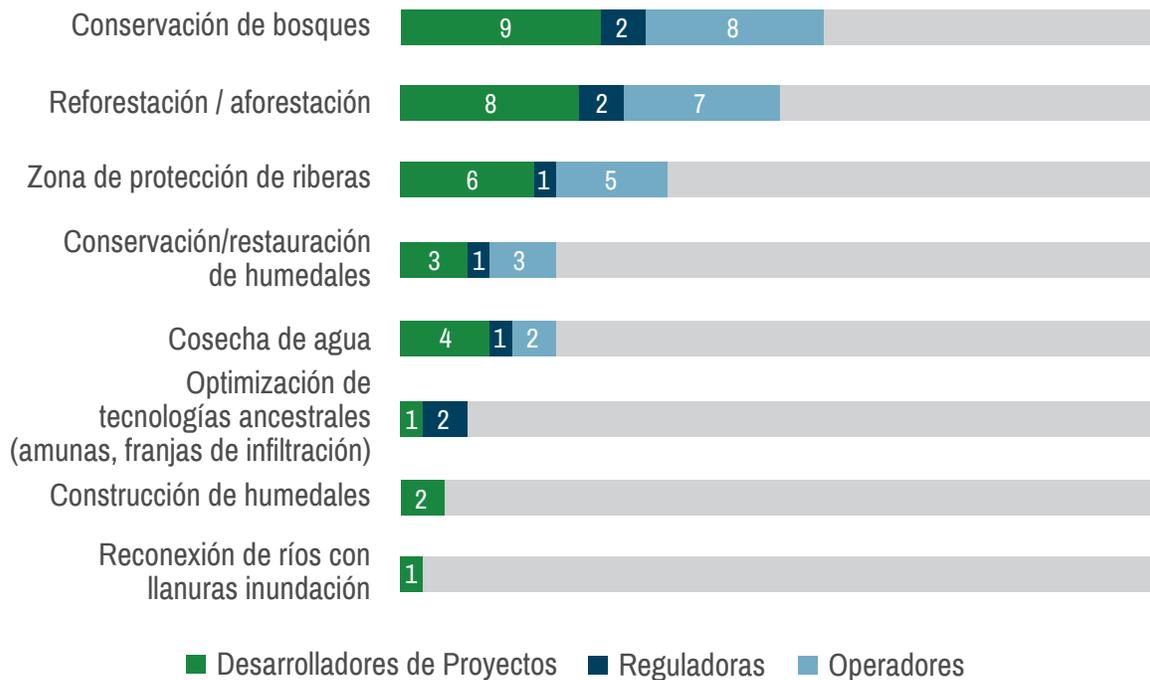
Existe un creciente interés por la creación de fondos de agua de parte de los usuarios del agua. Estos esquemas voluntarios, definen los aportes de sus miembros, según la negociación de cada lugar. El primero de ellos, FONAG, creado en Quito, Ecuador en el 2000, estableció desde el inicio que su principal aportante, la empresa de agua de Quito, EPMAPS, aporte un porcentaje de las ventas mensuales de agua potable y saneamiento mensualmente. Al inicio, el valor fue del 1% y posteriormente se incrementó al actual 2%, incrementado anualmente por 4 años por medio de una ordenanza municipal. Un esquema similar fue establecido para los municipios socios del Fondo Regional del Agua (FORAGUA) al sur del Ecuador; por medio de una ordenanza municipal, se define el aporte específico para cada localidad. En contraste, existen fondos de agua que negocian anualmente sus aportes según cada socio, por ejemplo, el Fondo de la Cuenca del Río Paute (FONAPA) en Ecuador.

Es importante resaltar que el modelo de fondos de agua propone usar fideicomisos mercantiles que operan bajo las leyes financieras de cada país, para aprovechar las ventajas que brindan estos instrumentos. Al ser mecanismos financieros, bajo las leyes de mercados de valores de cada país, son patrimonios autónomos creados con un fin específico que es fiscalizable. Esto permite aprovechar rendimientos financieros y tener la capacidad para transparentar el buen uso de los recursos. La entidad financiera debe velar que los recursos no sean utilizados para otros fines que los definidos en el contrato. Además, ofrecen la posibilidad de establecerse a largo plazo, aprovechando la normativa de cada lugar. Por ejemplo, en el Ecuador los fideicomisos pueden constituirse hasta por 80 años, en Colombia por 25 y en Perú 30 años.

# Infraestructura verde en acciones

Según la encuesta, los OAP, reguladores y desarrolladores de proyectos realizan las siguientes acciones de infraestructura verde: conservación de bosques, reforestación, protección de riberas, conservación/restauración de humedales, cosecha de agua (Gráfico 3).

**Gráfico No. 3: Acciones de infraestructura verde**



Elaboración: EcoDecisión

Adicionalmente, los encuestados mencionaron las siguientes actividades adicionales de infraestructura verde:

- Educación ambiental y sensibilización ambiental
- Agroecología, terrazas verdes, agricultura de conservación y reconversión productiva (por ejemplo, conservación de sistemas agroforestales de café), introducción de mejores prácticas en sistemas locales de producción
- Declaratoria de áreas productoras de agua
- Recuperación de laderas, quebradas, represas
- Obras de conservación de agua y suelo
- Control y manejo de áreas con procesos erosivos activos (muros de contención, trinchos, revegetaciones, entre otros)
- Construcción y/o instalación de sistemas de tratamiento de agua residual doméstica y/o industrial
- Implementación de actividades productivas amigables con el bosque, como la apicultura y artesanía

- Presas filtrantes
- Barreras vivas
- Pagos por servicios ambientales a los propietarios de los terrenos
- Inducción de la regeneración natural de los bosques
- Exclusión parcial o total de actividades agropecuarias
- Actividades de vigilancia para la prevención y combate de incendios, así como para evitar el aprovechamiento ilegal de los recursos naturales
- La realización de actividades de saneamiento forestal en áreas afectadas por plagas y enfermedades

## Impacto de la infraestructura verde

### Recuadro 3: Pipiripau, una alianza multisectorial en Brasil

En el estado de Brasilia, actores de diversos sectores forman parte de una alianza que busca proteger el agua. La alianza incluye al gobierno federal, gobierno distrital, ONG y empresas privadas.

Bajo el Proyecto Pipiripau - Productor de Agua, 18 socios de diferentes instituciones, trabaja en colaboración para mejorar la gestión del suelo y el agua en esta cuenca. El fin último consiste en aumentar la disponibilidad, mejorar la cantidad, calidad del agua y la regulación del régimen hidrológico de los ríos. El proyecto se centra en prácticas vegetativas y mecánicas de conservación.

Adicionalmente, existe un mecanismo de pago por servicios ambientales, a través del Programa Productor de Agua. A través de una membresía voluntaria, se promueve la práctica de «quien contamina paga»; es decir que si alguien causa daños al medio ambiente, está obligado a pagar por estas acciones. Bajo esta nueva visión, los productores están convencidos de cuidar el medio ambiente evitando acciones que degraden los recursos naturales.

Fuente: Jose Bento da Rocha, ADASA

El ejercicio de determinar el impacto de la infraestructura verde es complejo. La expectativa de impacto es que las intervenciones en infraestructura verde logren resultados sobre el recurso hídrico, como por ejemplo mejorar el flujo de agua en general o en épocas secas en particular. En la medida que se cuente con suelos en buen estado, con cobertura natural, se espera que el agua sea de buena calidad y con bajos niveles de sedimentos. Las buenas prácticas agrícolas a su vez reducen la descarga de contaminantes. Para medir estos procesos, se requiere contar con programas de medición y evaluación; el uso de éstos no es generalizado entre OAP y reguladores. Para ello, es importante usar la ciencia para poder tomar decisiones acertadas de manejo de las operaciones (Naeem et al., 2015)

En el caso de los entes reguladores, el regulador de Perú (SUNASS) en coordinación con la Incubadora de MRSE del MINAM y CONDESAN desarrollaron una metodología para el Diagnóstico Hidrológico Rápido que propone un procedimiento para el monitoreo del impacto de las acciones. Así también, desarrollaron conjuntamente con la Iniciativa de Monitoreo Hidrológico de Ecosistemas Andinos (iMHEA) una metodología de monitoreo hidrológico, ambos documentos están disponibles en el siguiente link: <http://imhea.condesan.org/>. The Nature Conservancy cuenta con una guía de monitoreo para fondos de agua.

Además de las mediciones físicas, existen una serie de ventajas sociales y políticas que ofrece la infraestructura verde que pueden redundar en beneficios económicos para los OAP. Por ejemplo, el tener una buena relación y gobernanza con las comunidades circundantes facilita las operaciones de los OAP. Este es el caso de la empresa de agua de Medellín (EPM) que ha creado el fondo de agua Cuenca Verde y ha desarrollado un sistema de monitoreo integral. Este tipo de mediciones socio-económicas son algunos de los indicadores que el sector de agua potable puede abordar para mejorar su eficiencia y rentabilidad, como lo propone la misma CEPAL. (CEPAL, 2014)

#### **Recuadro 4: Monitoreo en Empresas Públicas de Medellín en Colombia: una herramienta poderosa para la toma de decisiones**

En el departamento de Antioquia, Colombia, el proyecto Cuenca Verde monitorea la calidad y cantidad de agua en las cuencas abastecedoras de los embalses Riogrande II y La Fe, en zonas de interés donde se implementan las acciones del fondo de agua que tiene su mismo nombre. El fondo fue establecido por la Empresas Públicas de Medellín (EPM) y tiene la participación de empresas privadas, instituciones multilaterales y otros actores clave.

Para las acciones de monitoreo, los equipos técnicos realizan un análisis espacial de las áreas de intervención y seleccionan los puntos de monitoreo y de muestreo. A través de la metodología BACI (Before After Control Impact en inglés), se levanta información antes y después de la intervención. Igualmente se realiza la evaluación del comportamiento del parámetro específico a lo largo de la zona intervenida.

Los puntos de muestro o puntos de control corresponden a puntos donde no hay actividades del fondo pero que son similares a los puntos de impacto y permiten por lo tanto, medir las actividades del fondo. Los puntos de referencia corresponden a sitios con condiciones óptimas de conservación y por lo tanto, dan referencia del estado óptimo al que se quiere llegar. El proyecto identificó 206 puntos de monitoreo que permiten evaluar aproximadamente 62 fuentes hídricas en los cinco municipios de influencia del embalse Riogrande II. Las mediciones realizadas en campo incluyen: índice de calidad ambiental, índice de contaminación por materia orgánica, contaminación por sólidos suspendidos, contaminación por trófica, contaminación por mineralización.

Como modelo de sitios de intervención se realizan toma de muestras aguas arriba y aguas abajo, como es el caso con el establecimiento del bosque de ribera en la quebrada La Cisquiarca en el municipio de Belmira. Para tal fin, se cuenta con el apoyo del laboratorio de Colanta, una cooperativa de productores de leche, como aliado estratégico del fondo del agua, para el análisis de algunos de los parámetros de campo.

Fuente: Cuenca Verde (2015)

Todos los encuestados reconocen la importancia del monitoreo; sin embargo existe una gran diversidad de indicadores. Algunos son bastante genéricos, mientras que otros son muy específicos. Los indicadores proporcionados por los encuestados se listan en la Tabla 3, presentan una amplia gama de opciones:

Tabla No. 3: Indicadores utilizados para monitoreo

INDICADORES OAP	INDICADORES REGULADORES	INDICADORES PROYECTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Superficie vigilada y monitoreada (ha).</li> <li>✓ Porcentaje de superficie intervenida en micro cuencas de interés hídrico de la empresa.</li> <li>✓ Recurso hídrico- uso del Suelo.</li> <li>✓ Recursos hídricos -estado.</li> <li>✓ Biodiversidad.</li> <li>✓ Conectividad ecológica.</li> <li>✓ Bienestar de la población.</li> <li>✓ Buen Gobierno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Metas del Plan Municipal de Saneamiento Básico.</li> <li>✓ Caudal base (l/s), caudal mínimo en época de estiaje.</li> <li>✓ Turbiedad en el agua cruda (NTU).</li> <li>✓ Horas de paro de la planta para limpieza de filtros.</li> <li>✓ Horas de paro de la planta por turbiedad excesiva del agua cruda.</li> <li>✓ Continuidad: horas al día sin servicio por caudal bajo.</li> <li>✓ Unidades hidrográficas que cumplen con patrones de calidad establecidos por ADASA. Unidades hidrográficas que cumplen valores mínimos de disponibilidad hídrica.</li> <li>✓ Monitoreo de ríos.</li> <li>✓ Índice de solicitudes de servicio otorgadas.</li> <li>✓ Índice de fiscalización programada de recursos hídricos.</li> <li>✓ Áreas protegidas. (A futuro, cantidad y calidad del agua).</li> <li>✓ Sedimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mejoramiento de la calidad físico química y bacteriológica del agua (aplicación de índices de calidad del agua).</li> <li>✓ Disminución de aporte de sedimentos a las fuentes hídricas.</li> <li>✓ Monitoreo ecosistémico procesos de restauración pasiva y/o activa.</li> <li>✓ Monitoreo hidrológico (regulación hídrica).</li> <li>✓ Monitoreo socioeconómico acciones del fondo del agua.</li> <li>✓ Gobernabilidad.</li> <li>✓ Expectativas de los usuarios.</li> <li>✓ Recuperación del bosque.</li> <li>✓ Calidad y cantidad de agua.</li> <li>✓ Biodiversidad.</li> <li>✓ Monitoreo del avance de regeneración/restauración de bosque.</li> <li>✓ Medición de caudales de manantiales y cuerpos fluviales superficiales.</li> <li>✓ Volumen de sedimentos retenidos.</li> <li>✓ Capacidad de infiltración en parcelas.</li> <li>✓ Calidad y cantidad de agua.</li> <li>✓ Índices de productividad de cultivos.</li> <li>✓ Retención de sólidos.</li> <li>✓ Cobertura forestal</li> </ul>

En cuanto a las mediciones de costo-efectividad, el ente regulador de Brasilia (ADASA) ha realizado estudios costo-beneficio, así como Colombia y Costa Rica. SUNASS en Perú está desarrollando la metodología para este fin.

Según un reciente estudio sobre la inversión en cuencas hidrográficas de empresas de agua de miembros de ALOAS, el 25 por ciento de los operadores de la región realizaron un análisis costo-beneficio de sus actividades de protección de cuencas. (Moss, 2015)

Forest Trends, con el apoyo del proyecto global “Escalando Inversiones en Protección Hídrica para abordar la Crisis Global del Agua” con la cooperación suiza, ha realizado curvas de costos para diferentes tipos de intervenciones en las cuencas de Lima y así poder comparar la costo-efectividad de las mismas (Gammie y De Bievre, 2014).

El proyecto “The Natural Capital” cuenta con un modelo denominado RIOS, que busca medir el beneficio que genera la inversión en protección de ecosistemas. (<http://www.naturalcapitalproject.org/software/>)

Los estudios globales realizados por Forest Trends demuestran que los proponentes de programas de protección hídrica están introduciendo nuevas herramientas para medir la efectividad de la inversión en cuencas. Estos esfuerzos pueden ir más allá de las jurisdicciones de los programas y cuantifican beneficios adicionales para la población, como los medios de vida sostenibles y la protección de la biodiversidad (Bennett y Carroll, 2014).

Por otra parte, al contar con sistemas de monitoreo, se pueden integrar estudios complementarios que ayuden a tomar decisiones. Estudios realizados por IMHEA-CONDESAN en cuencas pareadas de Bolivia y Perú, que comparan zonas de sobrepastoreo versus zonas con medidas de exclusión del ganado, demuestran que las áreas en buen estado pueden generar flujos adicionales de agua significativos. En este caso se midieron 43.000 metros cúbicos adicionales de agua por kilómetro cuadrado, lo que resalta la efectividad de la medida de excluir ganado de áreas hidrográficas importantes.

Considerando que las empresas tienen sistemas de monitoreo de calidad en funcionamiento es importante que estos resultados informen decisiones de operación. Por ejemplo, la turbiedad es medida regularmente en los OAP pero no se relaciona con los procesos de deforestación o pérdida de cobertura vegetal en la cuenca, a pesar de que esto redundaría en un mejor servicio de agua potable con menor costo de tratamiento (disminución en el uso de floculantes o químicos). (CONDESAN, 2015). Los usuarios, en consecuencia, cuentan con un servicio estable y sin interrupciones gracias a la estabilidad de los suelos. Por ello, es necesario que además de asignar presupuesto para infraestructura verde, se requiere contar con recursos para el monitoreo y evaluación y así conocer la efectividad y costo-efectividad de la infraestructura verde.

# Motivaciones y roles para la inversión en infraestructura verde

Al analizar las respuestas a la encuesta, los aportes de los expertos en agua y la literatura existente, se entiende que para realizar inversiones en infraestructura verde se necesita contar con una claridad de los roles entre los actores del sector: reguladores, operadores y ejecutores de proyectos. Así mismo, es necesario entender las motivaciones de cada actor.

Durante este análisis se plantearon dentro de la encuesta algunos enunciados que permitan, de manera general, evaluar las opiniones de los reguladores, operadores y desarrolladores de proyectos en torno a la inversión en infraestructura verde.

- Los reguladores, operadores y desarrolladores de proyectos coinciden de manera general en los beneficios de la infraestructura verde:
- Las inversiones en infraestructura verde contribuyen a mitigar el cambio climático
- La inversión en infraestructura verde es una estrategia costo-efectiva para el manejo del agua
- La infraestructura verde aporta a la reducción del riesgo a desastres
- La infraestructura verde aporta a crear alianzas con otras entidades y permite mantener buenas relaciones con los actores
- Existen experiencias positivas en la región sobre la infraestructura verde
- Invertir en infraestructura verde generaría una percepción favorable en los clientes
- Las comunidades agua arriba acogerían favorablemente proyectos de infraestructura verde y los intereses pueden ser alineados

Las principales opiniones divergentes se centraron en torno a:

- La claridad del marco legal y regulatorio para colocar recursos para infraestructura verde
- Planificación para el manejo efectivo de la cuenca
- El alcance y significado del término infraestructura verde
- Las capacidades técnicas en las OAP y desarrolladores de proyectos para diseñar proyectos de infraestructura verde efectivos.
- La efectividad de los planes de monitoreo e indicadores para los proyectos de infraestructura verde.
- La temporalidad de los beneficios de infraestructura verde: corto plazo versus largo plazo.

Estos enunciados divergentes indican que son temáticas para tomar acciones correctivas ya que pueden convertirse en barreras para la inversión en infraestructura verde. Para algunos OAP de Colombia, Ecuador y México la definición, alcance y marco legal de la infraestructura verde todavía no está claro. Es necesario articular mejor la planificación de las actividades con las inversiones en las cuencas y monitorear la efectividad de las mismas. Subsisten dudas si las intervenciones en infraestructura verde proveen beneficios al operador de servicios a corto plazo.

Los operadores, reguladores y desarrolladores de proyectos coincidieron en la importancia de contar con un marco regulatorio que facilite la infraestructura verde, así como con operadores con capacidad técnica para ejecutar las intervenciones necesarias.

Para aclarar el marco legal es importante analizar las diferentes etapas de la inversión, desde la generación de recursos, la transferencia de los mismos, la ejecución de las actividades y el dónde se puede intervenir. Todas estas etapas ofrecen oportunidades y desafíos según el contexto regulatorio de cada país.

En la Tabla 4 se resume el proceso vigente tratando de resaltar los espacios donde se requiere articulación con los OAP:

**Tabla No. 4: Resumen de Marco Regulatorio para Inversión en Infraestructura Verde relevante para OAP**

PAIS	FUENTE	COMO SE TRANSFIERE	QUIEN EJECUTA	DONDE EJE-CUTA
Brasil	Tasas de uso agua agrícola	Consejos de cuenca	Contratistas con co-financiamiento	Predios privados y comunitarios
Colombia	Tasas de uso agua y vertimientos	Entidades ambientales	Entidades ambientales y contratistas	En su jurisdicción
Costa Rica	Tarifas de agua potable	Empresa y/por medio FONAFIFO	Contratistas, Propietarios privados y comunitarios	Sus predios
Ecuador	Aporte voluntario de tarifas por medio de ordenanzas	Empresas/ municipios pueden transferir a fondo de agua	Contratistas, Propietarios privados y comunitarios	Sus predios
México	Presupuesto nacional y tarifas agua	Programa Fondos Concurrentes	Propietarios privados y comunitarios	Sus predios
Perú	Tarifas de agua	Empresas Prestadoras, contratistas y fondos	Empresas, contratistas y fondos de agua	En su jurisdicción

Elaboración: EcoDecisión

Hay países donde se cuenta con recursos que pueden ser destinados a la conservación de fuentes abastecedoras de agua potable pero los recursos no son recaudados por los operadores, sino por las autoridades responsables del agua o ambientales, como es el caso de Brasil y Colombia. Costa Rica actualmente está revisando la reglamentación de la tarifa de agua con el fin de incluir la inversión ambiental, este ejercicio toma como referencia el trabajo realizado por la Empresa de Heredia. En Ecuador, no existía un regulador nacional hasta el 2014 y las tarifas de agua eran definidas por las municipalidades. A nivel local, se establecieron tarifas para proteger las cuencas por medio de ordenanzas que canalizan los recursos hacia los fondos de agua. En contraste, México no cuenta con un ente regulador, lo que significa que los operadores pueden participar por medio de esquemas de co-financiamiento con el Programa de Fondos Concurrentes con el Programa Nacional de Pago por Servicios Hidrológicos. El destino de los fondos también tiene que ser analizado de manera que se permita la inversión en medidas de infraestructura verde, como las mencionadas en el presente documento. Por lo tanto, para ir aclarando el rol de cada actor, es conveniente analizar el financiamiento y cómo se canaliza y gasta para permitir intervenciones efectivas, según el contexto de cada país.

# Hallazgos principales

El presente estudio encontró los siguientes hallazgos principales:

- La infraestructura verde es un concepto nuevo para la región y particularmente para el sector de agua potable y saneamiento. Es importante definir el alcance del concepto de infraestructura verde, el cual debe ser amplio para poder incorporar la gran variedad de contextos en la región, pero sin perder su esencia.
- De las respuestas recibidas durante la investigación, los operadores invierten hasta el 3% de su presupuesto en infraestructura verde e indican que esta asignación está en aumento. Una estimación inicial de EcoDecisión con base en datos de los últimos tres años, indica una inversión anual de aproximadamente \$13.9 millones de parte de OAP.
- Según los encuestados hay una percepción entre operadores y reguladores que la inversión en infraestructura verde, además de ser costo-efectiva, ofrece una imagen favorable para los OAP y promueve un buen relacionamiento con las comunidades cuenca arriba.
- Entre los mecanismos financieros más utilizados para inversión en protección hídrica se destacan los Fondos de Agua. El estudio identificó un total de 28 iniciativas con participación de los operadores de agua potable, de las cuales la mitad se canalizan a través de Fondos de Agua. Los operadores también realizan inversiones de infraestructura verde a través del a ejecución directa, co-financiamiento, o por medio de terceros.
- En algunos países, subsisten problemas en torno al marco regulatorio que limita la inversión en infraestructura por parte de los OAP al no ser clara la fuente de recursos, la transferencia de los mismos y la forma en como se pueden ejecutar efectivamente.
- Los operadores de agua potable enfrentan debilidad institucional y financiera, lo cual afecta las decisiones en relación a la inversión en infraestructura verde.
- La tarifa de agua es un elemento clave para canalizar recursos hacia infraestructura verde en las cuencas y contribuye a la sostenibilidad de las acciones del operador.
- El monitoreo de las acciones es incipiente; los indicadores son muy diversos. Los diferentes sistemas de monitoreo y evaluación limitan la disponibilidad de información para medir el impacto e incluso medir la costo-efectividad de las inversiones. Además es difícil realizar una comparación consistente de cuenca a cuenca.
- El regulador generalmente cumple el rol de promotor y facilitador para las inversiones de infraestructura verde.
- El operador, además de asignar recursos, puede ser ejecutor de acciones directamente, o a través de terceros, de actividades de infraestructura verde.

# Recomendaciones

- **Es necesario acordar el alcance del concepto de infraestructura verde** para que sea sencillo pero amplio y que permita ser adaptado a las diferentes realidades y experiencias de cada sitio, sin perder su esencia. Por ello el grupo de trabajo en infraestructura verde de ADERASA propone la siguiente definición:

*“Es el conjunto de actividades, acciones y/o medidas implementadas en los ecosistemas de interés hídrico (para los OAP), con el fin de **recuperar y/u optimizar** el funcionamiento hidrológico de los ecosistemas y garantizar la disponibilidad de agua potable para los usuarios.”*

- Es evidente que se requiere mayor **articulación** entre los programas ambientales y los operadores de agua potable, lo que permitiría además apalancar recursos, tanto económicos como técnicos. Además, los especialistas resaltan lo beneficioso de tener mayor articulación horizontal, entre entidades del mismo rango, y vertical, tanto entre los gobiernos regionales y centrales.
- Se debe **fortalecer la capacidad** técnica tanto de OAP y otros actores para la infraestructura verde. Así mismo, se debe fortalecer y aprovechar las redes existentes como WOP-LAC y ALOAS para apalancar recursos y mejorar la efectividad.
- Se recomienda desarrollar **propuestas de lineamientos de política** que promuevan la protección de los recursos hídricos y los ecosistemas que los proveen. Es necesario contar con un marco regulatorio claro que facilite y motive la inversión de la infraestructura verde por parte de los OAP.
- Se requiere promover una mayor **conexión de la infraestructura verde con otros temas de las agendas de los gobiernos de manera más integral** (programas ambientales, ordenamiento territorial, cambio climático, desarrollo, gobernanza).
- Es necesario crear una **cultura de manejo adaptativo**, donde los sistemas de monitoreo y evaluación permitan medir el desempeño de las inversiones en infraestructura verde y así poder mejorar su impacto y costo-efectividad. Más que un costo, la medición debe ser considerada como una inversión para la toma de decisiones.
- Es necesario aprovechar **diferentes metodologías y herramientas para el diseño, implementación y evaluación de la infraestructura verde**, los cuales deberán compartirse en el marco del GIV-ADERASA. Por ejemplo, definir la temporalidad y escala de las intervenciones como parte del análisis costo-beneficio. Así también, se recomienda establecer esquemas de monitoreo con enfoque de cuencas pareadas usando iMHEA y acordar un grupo de indicadores mínimos de monitoreo y aprovechar maneras sencillas de medir.
- Con el apoyo de entidades socias especializadas, es posible **desarrollar guías y herramientas** que sirvan de lineamientos para las OAP y otros actores al momento de invertir en infraestructura verde. Esto permitirá establecer ciertos estándares mínimos para el monitoreo o desarrollar metodologías e indicadores básicos para medir el impacto en el largo plazo de la infraestructura verde.
- Se recomienda profundizar sobre aquellos **esquemas que se encuentran en funcionamiento y fortalecer su gestión con un especial énfasis en monitoreo** de sus inversiones y así

aprender sobre esas experiencias en beneficio de las nuevas iniciativas. Se sugiere fortalecer el monitoreo del estado de los acuíferos en la región y documentar el conocimiento sobre su estado, su relación con el uso del suelo y manejo de la cobertura vegetal; es decir su vínculo con la inversión en infraestructura verde.

- Se recomienda **concientizar y entrenar a los OAP y otros actores clave** en las cuencas sobre la importancia de la infraestructura verde para los diferentes usos del agua.
- A partir de una sistematización de la experiencia de algunos casos de interés, se sugiere promover **intercambios entre OAP y mecanismos de inversión** de infraestructura verde para fortalecer una red y escalar modelos en cuanto a temas críticos como: regulaciones, acciones, monitoreo y relacionamiento con otros actores.

# Referencias

- ADERASA. (2015). Informe de Relatoría de la Primera Reunión del Grupo de Infraestructura Verde de ADERASA. Lima, Perú.
- Bennett, G. & Carroll, N. (2014). Gaining Depth: State of Watershed Investment 2014. Disponible en: [www.ecosystemmarketplace.com/reports/sowi2014](http://www.ecosystemmarketplace.com/reports/sowi2014).
- CEPAL & GIZ. (2010). Seminario Internacional Rol del regulador de agua potable y saneamiento en el siglo XXI: retos y oportunidades.
- CEPAL. (2014) Políticas Tarifarias y Regulatorias en el Marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y el Derecho Humano al Agua y el Saneamiento. Serie Recursos Naturales e Infraestructura 164. Emilio J. Lentini y Gustavo Ferro
- Comunidad Andina de Naciones (2012). Estrategia Andina para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Lima, Perú.
- CONDESAN (2014), Diagnóstico Hidrológico Rápido. Disponible en: [www.condesan.org](http://www.condesan.org)
- Cuenca Verde (2015), Formulación del Programa de Monitoreo de la Calidad y Cantidad del Recurso Hídrico de la Corporación Cuenca Verde para el Seguimiento de las condiciones ambientales en las cuencas abastecedoras de los embalses Ríogrande II y La Fe producto de las acciones del Fondo de Agua.
- Gammie, G. & De Bievre, B. (2014). Assessing Green Interventions for the Water Supply of Lima. Washington, DC: Forest Trends Association.
- Gartner, T., Mulligan, J., Schmidt, R., Gunn, J. (Eds.). (2013). Natural Infrastructure: investing in Forested Landscapes for Source Water Protection in the United States. Washington, DC: World Resources Institute. Disponible en: [http://www.wri.org/sites/default/files/wri13\\_report\\_4c\\_naturalinfrastructure\\_v2.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/wri13_report_4c_naturalinfrastructure_v2.pdf)
- Kieser & Associates. (2012). Phase 1- Technical Report.
- Mahlknecht, J. & Pastén, E.,(2013). Diagnóstico de los Recursos Hídricos en América Latina. Monterrey: FEMSA, Tecnológico de Monterrey, México: Pearson.
- McDonald, R.I. & Shemie, D. (2014). Urban Water Blueprint: Mapping conservation solutions to the global water challenge. Arlington, VA: The Nature Conservancy.
- Moss, D. (2015a). Building a climate resilient water sector in the Caribbean: Strategies for Water Utilities.
- Moss, D. (2015b). Strategies of Latin American and Caribbean Water Operators to Protect Source Water and Watersheds: Findings from an Emerging Learning Community Supported by the Inter-American Development Bank.
- Naeem, S., Ingram, J.C., Agardy, T., Barten, P., Bennett, G., Bloomgarden, E., Bremer, L.L., Burkill, P., Cattau, M., Ching, C., Colby, M., Cook, D.C., Costanza, C., DeClerck, F., Freund, C., Gartner, T., Goldman-Benner, R., Gunderson, J., Jarret, D., Kinzig, A.P., Kiss, A., Koontz, A., Kumer, P., Lasky, J.R., Masozera, M., Meyers, D., Milano, F., Naughton-Treves., L., Nichols, E., Olander, L., Olmsted, P., Perge, E., Perrings, C., Polasky, S., Potent, J., Prager, C., Quetier, F., Redford, K., Saterson, K., Thoumi, G., Vargas, M.T., Vickerman, S., Weisser, W., Wilkie, D., Wunder, S. (2015). Environment

and Development, Get the Science right when paying for nature's services. *Science*, 346(6227), 1206-1207.

Ochoa, B. (2015). Estudio sobre pastoreo en Cuencas Pareadas en Bolivia y Perú, – resultados preliminares. Documento no publicado. Presentado en taller macroregional de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos: Tarapoto.

Salazar, José. (2010) “El Modelo Regulatorio Peruano para la Gestión de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento”. I Encuentro Iberoagua sobre Innovación de la Gestión del Agua en Iberoamérica.

Solanes, M. (2015). Gobernanza y finanzas para la Sostenibilidad, VII Foro Mundial del Agua-Corea.

The Nature Conservancy (2015), “Infraestructura Natural, una oportunidad para la seguridad hídrica en 25 ciudades de Latinoamérica.”

United Nations Environment Programme (2014). Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects. Disponible en: [http://cmsdata.iucn.org/downloads/green\\_infrastructure\\_guide.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/green_infrastructure_guide.pdf)

### **ENTREVISTAS Y CONSULTAS PERSONALES**

Bassani, M., Especialista Agua Potable Ecuador, Banco Interamericano de Desarrollo. 6 de noviembre, 2015), Entrevista personal.

Jouravlev, A., Oficial para Asuntos Económicos, División de Recursos Naturales e Infraestructura Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), (26 de octubre, 2015). Entrevista personal.

Lloret. P., Gerente Ambiental, Empresa Municipal Pública de Agua Potable de Quito (EMAPS), Ecuador. (14 de Octubre, 2015). Entrevista personal.

Salazar, J. Consultor Independiente, Ex-Presidente SUNASS, Perú. (29 de Octubre, 2015). Entrevista personal.

# Anexo 1 – Metodología de investigación

Geográficamente, el estudio se concentró en los países de América Latina y el Caribe, excluyendo Canadá y Estados Unidos. Abarca todas las iniciativas que buscan o promueven el mejoramiento de ecosistemas vinculados a garantizar la provisión de agua. El ámbito no incluye iniciativas para mejorar la infraestructura verde dentro de la ciudad (por ejemplo, con techos verdes o parques urbanos), ni iniciativas para la infraestructura verde costera-marina, aunque se podría presentar ejemplos de este tipo de iniciativas, de ser adecuado para lograr los objetivos del estudio. A pesar de que los temas relacionados con aguas subterráneas son fundamentales en el análisis a nivel de cuenca hidrográfica, éstos no son considerados dentro del enfoque de la investigación.

Para propósitos del informe, la categoría de Operadores de Agua Potable fue definida ampliamente, incluyendo cooperativas de agua potable y empresas privadas, así como públicas. El enfoque para las encuestas de operadores se enfocó en los OAP más grandes y miembros de la Asociación Latinoamericana de Operadores de Agua y Saneamiento (ALOAS).

El estudio se concentró en cuatro temas grandes:

1. Tendencias de la inversión en infraestructura verde en la región
2. Factores que influyen a las OAP a invertir
3. Impactos de la inversión
4. Roles de las OAP y entes reguladores

Mayor detalle de las cuestiones de investigación se incluye en el Anexo No. 1.

La información fue recopilada a través de encuestas en línea (SurveyMonkey)<sup>8</sup> y entrevistas a expertos internacionales del sector de agua potable y saneamiento conocedores de la realidad nacional y regional. Adicionalmente se recopiló información de fuentes secundarias.

Las encuestas fueron enviadas a representantes de las operadoras de agua potable, reguladores e implementadores de proyectos con el apoyo de SUNASS como entidad que preside ADERASA, la secretaria de ALOAS y TNC y su red de fondos de agua por medio de sus representaciones nacionales. Adicionalmente, se invitó a participar en la encuesta a las organizaciones y/o personas que participaron en el informe global sobre inversiones latinoamericanas en protección hídrica elaborado por EcoDecisión

Las respuestas obtenidas y validadas incluyen:

---

<sup>8</sup> Algunas encuestas fueron recibidas en formato Excel. Las encuestas fueron desarrolladas en español, inglés y portugués. Los dos formatos están disponibles en: <http://forest-trends.org/encuesta-infraestructura-verde.php>

Tabla No. 1 Resumen de Encuestas

TIPO DE ACTOR				
PAIS	OAP	Regulador	Proyectos	TOTAL
Bolivia	Federación de Cooperativas de Agua Potable y Alcantarillado de Cochabamba. (FECOAPAC)			1
Brasil	Companhia Pernambucana De Saneamento	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - ADASA – DF	Iniciativa Verde	5
	Jataí	ARIS - Agencia reguladora intermunicipal de saneamiento		
Chile	Federación Nacional de Cooperativas de Servicios Sanitarios Ltda.			1
Colombia	Aguas de Manizales S.A E.S.P	Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico	Corporación Cuenca Verde	4
	Empresa de Obras Sanitarias de Pasto S.A. E.S.P.			
Costa Rica	Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH)	Autoridad reguladora de los Servicios Públicos	Nectandra Institute	3
Ecuador	EMAPA-P	Empresa municipal de agua potable y alcantarillado de Guayaquil, empresa pública.	Fondo del agua para la conservación de la cuenca del río Paute	6
	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento EPMAPS		Fondo Regional del Agua	
			Fondo para la Protección del Agua - FONAG	
Honduras	Aguas de Siguatepeque			1
México	Comisión Municipal de Agua y Saneamiento de Xalapa		Fondo de Conservación El Triunfo A.C.	5
			Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey	
	ANEAS		Comisión Nacional Forestal	

TIPO DE ACTOR				
PAIS	OAP	Regulador	Proyectos	TOTAL
Paraguay		Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)		1
Perú	EPS Marañón	Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento - SUNASS	Comité de Gestión Moyobamba	5
	Empresa Prestadora de Servicio de Agua Potable y Saneamiento SEDAPAR S.A.		Proyecto "Partnering for Adaptation and Resilience- Agua"	
República Dominicana			Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	2
			Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo CAASD	
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>34</b>

