

**LA GESTIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
PARA ASEGURAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS  
EN LAS LADERAS DEL NEOTRÓPICO**

---

# La gestión de cuencas hidrográficas para asegurar los servicios ecosistémicos en las laderas del neotrópico

**Jefferson S. Hall, Vanessa Kirn, Estrella Yanguas-Fernández,  
Editores**

**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales  
Ciudad de Panamá, Panamá**

**Publicado en septiembre del 2015  
Banco Interamericano de Desarrollo**

**ISBN 978-9962-614-31-9**



Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales





---

## Catalogación – Datos de la Catalogación en Publicación (CIP) proporcionados por el

### Banco Interamericano de Desarrollo

#### Biblioteca Felipe Herrera

La gestión de cuencas hidrográficas para servicios ecosistémicos en las laderas de los neotrópicos / Jefferson S. Hall, Vanessa Kirn, Estrella Yanguas Fernández, editores.

p. cm. — (Monografía IDB; 340)

1. Cuencas hidrográficas—Latinoamérica. 2. Gestión de ecosistema—Latinoamérica. 3. Cambios climáticos—Latinoamérica. I. Hall, Jefferson S., editor. II. Kirn, Vanessa, editor. III. Yanguas Fernández, Estrella, editor. IV. Banco Interamericano de Desarrollo. Ambiente, División de Manejo de riesgo de desastres de desarrollo rural. V. Serie.

IDB-MG-340

Código JEL: Q23, Q24, Q25

Palabras clave: Cuenca hidrográfica, Servicios ecosistémicos, Neotrópicos, Laderas, Capital Natural, Cambio Climático, Suelos, Tierra, Agua, Bosque, Hidrología.

Este documento fue preparado con fondos del Programa BIO del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de APC Colombia a través de la subvención de cooperación técnica ATN/OC-13941-RG, y coordinado por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, PRORENA y ELTI.

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan las posturas del Banco Interamericano de Desarrollo, su mesa directiva o los países a los que representa.

Derechos Reservados © 2015. Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra está autorizada bajo una licencia Creative Commons IGO 3.0 de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (CC-IGO BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida siempre que se haga la atribución correspondiente al BID y se use para propósitos no comerciales. No se permite ninguna obra derivada.

Toda disputa relacionada al uso de las obras del BID que no pueda ser resuelta amistosamente ha de someterse a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI. El uso del nombre del BID para cualquier propósito diferente al de atribución, y el uso del logotipo del BID estarán sujetos a un acuerdo escrito de licencia distinto, entre el BID y el usuario, y no está autorizados como parte de esta licencia CC-IGO.

Nótese que el enlace provisto arriba incluye términos y condiciones adicionales sobre la licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación pertenecen a los autores y no necesariamente reflejan las posturas del Banco Interamericano de Desarrollo, su mesa directiva o los países a los que representa.



Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales



---

*Este libro electrónico representa la síntesis de los temas  
tratados en la siguiente conferencia:*

## **Manejo de cuencas hidrográficas para la provisión de servicios ambientales en paisajes modificados del neotrópico**

**Earl S. Tupper Center, Ciudad de Panamá, Panamá  
19-22 de marzo, 2014**

**Convocado por  
Iniciativa de Liderazgo y Capacitación Ambiental (ELTI)  
Proyecto de Reforestación con Especies Nativas (PRORENA)  
Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales  
Banco Interamericano de Desarrollo**

**Organizadores de la conferencia  
Jefferson S. Hall, PRORENA, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)  
Jacob Slusser y Saskia Santamaria, Iniciativa de Liderazgo y Capacitación Ambiental (ELTI),  
Yale University y STRI**

# FORAGUA, el Fondo Regional del Agua del sur de Ecuador

## Introducción

Los fondos de agua son mecanismos financiados por el usuario para el financiamiento de la conservación, restauración y manejo de la cuenca hidrográfica, se han diseñado para garantizar la calidad del agua y para alcanzar una mayor retención de agua a través de la capacidad natural de los ecosistemas para almacenar ésta. El Fondo Regional del Agua (FORAGUA) es uno de los fondos de agua que funcionan en Ecuador.

des y el Amazonas y además, se encuentra entre las áreas más ricas y diversas del mundo, con aproximadamente 7.048 especies (José, 2001; Lozano, 2002; Mutke y Barthlott, 2005).

Alrededor de 19% del área de la región sur está bajo protección (Ministerio de Ambiente, Ecuador, 2013), en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe se localizan dos parques nacionales. El más grande,



Figura 7.6 Región sur de Ecuador

FORAGUA está ubicado en la región sur de Ecuador, dentro de las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe (figura 7.6). La región contiene áreas que pertenecen a la costa, la sierra (los Andes) y el Amazonas (oriente) y tiene, aproximadamente, un total de 27.400 km<sup>2</sup>, que corresponde al 11% del país. La altitud varía de entre 0 metros en áreas costeras hasta alrededor de los 4.000 metros en la región Andina. Las cuencas hidrográficas de la región se encuentran desde los 400 metros de altitud, en las municipalidades de Pindal y Macará, hasta los 3.900 metros en la municipalidad de Loja.

El sur de Ecuador es conocido por ser uno de los lugares con una mayor diversidad biológica de los An-

des y el Amazonas y además, se encuentra entre las áreas más ricas y diversas del mundo, con aproximadamente 7.048 especies (José, 2001; Lozano, 2002; Mutke y Barthlott, 2005). Alrededor de 19% del área de la región sur está bajo protección (Ministerio de Ambiente, Ecuador, 2013), en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe se localizan dos parques nacionales. El más grande, el Parque Nacional Podocarpus, cubre más de 146.280 hectáreas de bosques principalmente montañosos y varios miles de hectáreas de páramo (Keating, 2000). Este parque nacional es parte de la Reserva de la Biósfera Podocarpus-El Cóndor perteneciente a UNESCO, que protege y promueve el desarrollo sostenible de alrededor de 1,1 millones de hectáreas de bosques tropicales andinos en el sur de Ecuador (Barkman et al., 2013). El segundo parque nacional, Yacuri, cubre 43.091 hectáreas. Ambas áreas protegidas suministran agua a las áreas circundantes. Otras áreas protegidas

son la Reserva Biológica Cerro Plateado (26.114 hectáreas) y el más pequeño es el Refugio de Vida Silvestre El Zarza (3.643 hectáreas), ambas localizadas en Zamora Chinchipe. La Reserva Ecológica Arenillas (17.083 hectáreas) se encuentra en El Oro (Ministerio de Ambiente, Ecuador, 2014).

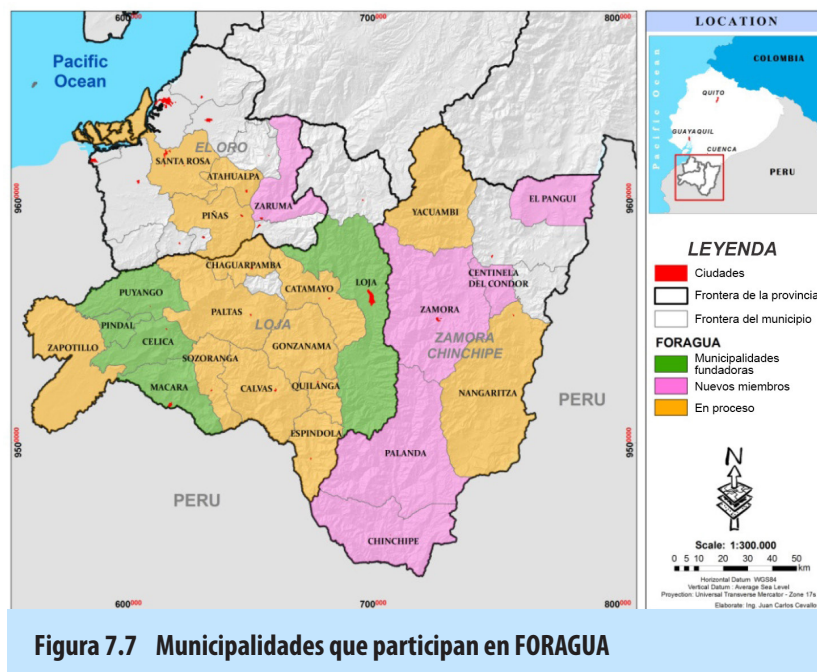
A pesar de la existencia de estas áreas de conservación, alrededor del 70% del área de la región sur está afectada por factores humanos como la deforestación para la agricultura y la recolección de leña, entre otros (Lozano, 2002). Además, se ha degradado la habilidad de los ecosistemas naturales para proporcionar servicios hídricos a las personas en áreas aguas arriba y abajo, debido a la conversión de las

áreas naturales en tierras agrícolas. La calidad del agua se considera problemática ya que existe una gran incidencia de enfermedades ocasionadas por el agua contaminada (Gordillo, 2013) y se cree que las principales causas son la ganadería y el uso de pesticidas. El estiércol del ganado puede ser una fuente de bacterias, mientras que los pesticidas usados para las cosechas, como el maíz, son por lo general tóxicos (Webber, 2009). El aclareo de los bosques para crear pastizales puede contribuir a la erosión y por consiguiente, mandar un exceso de sedimentos al agua. Además, varias ciudades del sur de Ecuador padecen de déficit hidrológico (Dorado et al., 2011), la mayoría de las municipalidades sufren de escasez en el abastecimiento de agua, la cual se agrava durante la época seca.

FORAGUA se implementó principalmente para mejorar el servicio de provisión de los servicios hidrológicos. Según Farley et al. (2011), los fondos de agua de Ecuador tienen poca información disponible sobre la relación que existe entre el uso del suelo y la producción de servicios ecosistémicos. Sin embargo, aunque los servicios hidrológicos clave (regulación de agua y retención de nutrientes y sedimentos) se basan en la supuesta relación entre los bosques y la provisión de servicios hidrológicos (en vez de en medidas reales), la investigación que existe indica que los bosques de montaña y los pastos andinos (páramos) proporcionan importantes servicios hidrológicos como la calidad de agua a través de la retención de sedimentos (Brauman et al., 2007; Célleri y Feyen, 2009) y la regulación del flujo de agua (Bruijnzeel, 2004; Roa-García et al., 2011). La conservación de la biodiversidad es también importante ya que la región andina sur es un punto clave (*hotspot*) de biodiversidad (Keese et al., 2007).

## El Fondo de Agua

Con el propósito de parar la degradación de las cuencas, en el 2009 los gobiernos municipales de Loja, Celica, Macará, Puyango y Pindal, con apoyo de la ONG Naturaleza y Cultura Internacional, fundaron FORAGUA con el objetivo de conservar, proteger y restaurar los servicios ecosistémicos y la biodiversidad de los ecosistemas frágiles y amenazados en las provincias del sur de Ecuador (Loja, El Oro y Zamora Chinchipe). FORAGUA es un fideicomiso mixto, público y privado, administrado por la Corporación Financiera Nacional (CFN) y ejecutado por los municipios constituyentes con una vigencia de 80 años. Actualmente son 11 las municipalidades parte del fideicomiso, pero la meta es integrar las 39 municipalidades de la región sur (figura 7.7).



Las 11 municipalidades han declarado aproximadamente 47.798 hectáreas como reservas, de las cuales alrededor de 18.000 hectáreas se han asignado específicamente para la conservación de los recursos hídricos para el consumo humano (véase la tabla 7.2). Más de 300.000 personas son las beneficiarias, alrededor de un tercio de la población total de la región sur.

Tabla 7.2 Estatus de conservación de las cuencas en las municipalidades de FORAGUA					
Municipalidades Participantes a junio de 2013	Año	Número de Cuencas	Nombre de las cuencas	Área de las cuencas (has)	% Conservado
Loja	2009	6	El Carmen, San Simón, Jipiro, Pizarros, Puritroje y Shucos	4.220	95%
Celica	2009	3	Quira, Matalanga y Quillusara	690	25%
Puyango	2009	1	Luz de America	128	21%
Pindal	2009	1	Papalango	884	6%
Macará	2009	2	Mataderos y Jurupe	3.037	11%
Zamora	2011	1	El Limón	1.019	21%
Chinchiipe	2011	2	Los Rubies y Chaupe	8.000	80%
Palanda	2012	2	SUHI, Los Molinos	1.698	-
El Pangui	2012	1	Cayamatza	2.669	-
Centinela Del Condor	2012	1	Zumbí	666	-
Zaruma	2012	2	Guando-Mirmir	1.285	-
<b>Total</b>		<b>22</b>		<b>17.978</b>	

## Gobernanza de la cuenca hidrográfica

La gobernanza de la cuenca está consagrada en la constitución ecuatoriana. El Artículo 411 dice que *“El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos,... Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad, cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua [...]”*. Con el propósito de planificación y manejo de los recursos hídricos para el consumo humano, el gobierno nacional creó la Secretaría Nacional del Agua (SENA-GUA). Además, el Artículo 264 de la Constitución y el Artículo 55 del Código de Zonificación, Autonomía y Descentralización establecen que es la autoridad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) Municipales “Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en su territorio”. Las autoridades municipales tienen por tanto el poder de zonificar sus propios territorios y de manejar sus cuencas. El Artículo 137 menciona que “Las competencias de prestación de servicios públicos de agua potable, en todas sus fases, las ejecutarán los GADs descentralizados municipales”.

El Fondo Regional de Agua está basado en la creación de ordenanzas municipales para la declaración de

reservas en cuencas, la protección y restauración de ecosistemas degradados y la creación de un cobro por servicios hidrológicos en cada municipalidad. La implementación de ordenanzas municipales establece la autoridad para declarar reservas municipales, según el Ministerio de Ambiente (figura 7.8). En las propiedades afectadas por la declaración del suelo como reservas municipales se ve limitado el uso de los recursos



Figura 7.8 Síntesis de procedimientos legales y de zonificación de las municipalidades



naturales. Aunque actualmente el enfoque principal es la adquisición de terrenos pertenecientes a propietarios individuales en las cuencas (véase la sección sobre Actividades de manejo de la cuenca), los individuos privados sí pueden conservar sus terrenos dentro de áreas de importancia hidrológica, aunque con restricciones. En el caso de terrenos privados, el propietario o propietarios pueden conservar su tierra si respetan las limitaciones establecidas por la ordenanza municipal y sus regulaciones (Corte Constitucional de Ecuador, 2008).



Figura 7.9 Actores interesados de FORAGUA

El fondo mismo fue creado por decreto y los participantes establecieron los mandatos que gobiernan a FORAGUA.

FORAGUA cuenta con las siguientes entidades reguladoras y de manejo: a) la Junta del Fideicomiso, la cual es la mayor autoridad del fideicomiso y está conformada por el representante legal de cada constituyente, b) el Directorio, compuesto por cinco miembros y c) la Secretaría Técnica, que proporciona apoyo y asistencia a las municipalidades y garantiza la ejecución adecuada de los programas y proyectos financiados. El Banco Central de Ecuador recibe todos los pagos y la CFN maneja el fondo (véase también la figura 7.9) (Dorado et al., 2011).

A nivel local, varios miembros también tienen Comités de Servicios Ambientales. Consisten en representantes del gobierno local, usuarios de agua, propietarios de terrenos en las cuencas y otras partes interesadas. La idea es que los comités puedan establecer las prioridades en grupo, apoyar el proceso de planificación y aportar supervisión (Kauffman y Echavarría, 2013).

## Financiamiento de FORAGUA

FORAGUA es financiada mediante el cobro por servicios ambientales y fondos de donantes. El mecanismo está basado en gran medida en la voluntad de los ciudadanos a pagar una cantidad adicional en su factura del agua. Debido a que se anticipó que serían altos

los costos para implementar medidas de protección y restauración, así como para la adquisición de tierras, se creó una clasificación para los usuarios siguiendo las mismas categorías que utilizan las municipalidades (p.ej., residencial, comercial e industrial y usuarios oficiales). Para establecer las tarifas se hizo un promedio de los cobros que ya existían; recolección de basura, iluminación de la calle, etc. (véase la tabla 7.3).

La ordenanza de la municipalidad de Puyango incluye las siguientes fuentes de financiamiento:

- Cobros por servicios ambientales creados por la ordenanza municipal.
- Recursos financieros asignados por la municipalidad de Puyango mediante su presupuesto.
- Fondos obtenidos de la donación voluntaria de 25% del impuesto sobre la renta.
- Contribuciones, herencias y donativos.
- Otras fuentes (p.ej., cooperación internacional).

Además, la ordenanza establece que los fondos no podrán utilizarse para otros menesteres que no estén relacionados con la conservación de las cuencas hidrográficas o las actividades de restauración. El Artículo 14 de la ordenanza dice que *“Ninguna autoridad oficial o municipal tiene la potestad de asignar los recursos económicos para un uso diferente”* (Corte Constitucional de Ecuador, 2008).



**Tabla 7.3 Tasas Ambientales de las municipalidades que constituyen FORAGUA**

	Número de usuarios de agua (hogares, negocios)	Cobro ambiental (US\$)	Cantidad recolectada (US\$/año)
Loja	30.000	3-8 ¢/m <sup>3</sup>	400.000
Celica	910	9 ¢/m <sup>3</sup>	15.000
Puyango	1.300	11 ¢/m <sup>3</sup>	18.000
Pindal	481	5 ¢/m <sup>3</sup>	8.000
Macará	2.683	8-10 ¢/m <sup>3</sup>	45.000
Zamora	11.000	1 dólar/propiedad	11.000
Chinchipec	754	2-5 ¢/m <sup>3</sup>	4.000
Palanda	348	4-10 ¢/m <sup>3</sup>	5.000
El Pangui	1.500	10-15 ¢/m <sup>3</sup>	22.000
Centinela del Condor	823	4-10 ¢/m <sup>3</sup>	12.000
ZARUMA	2.162	4-10 ¢/m <sup>3</sup>	42.000
<b>Total</b>	<b>51.961</b>		<b>582.000</b>

FORAGUA es un fondo de donación (Laurans et al., 2012), lo cual quiere decir que una porción del mismo fondo (y no los intereses que genera el mismo) es lo que se utiliza para financiar las actividades de conservación en la cuenca. Los intereses generados se usan para reforzar las actividades de la Secretaría. Cada año se invierte en el fondo aproximadamente 600.000 US\$ (tabla 7.4).

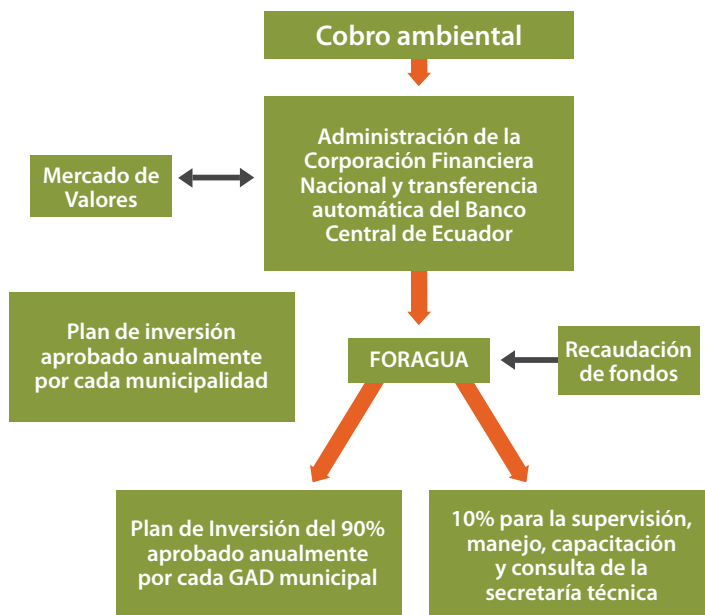
Para garantizar que los fondos se utilicen solamente en actividades relacionadas para la protección de la cuenca, es el Banco Central de Ecuador el que recibe estos fondos. Debido a que los recursos financieros del fondo son de carácter público, son invertidos por el CFN. Del total de los fondos recaudados por la tasa ambiental, el 90% de las ganancias se reinvierten en las municipalidades en una cantidad proporcio-

**Tabla 7.4 Total de fondos adicionales para FORAGUA obtenidos hasta la fecha**

Donante	Objetivo	Cantidad (US\$)
Donaciones privadas	Establecimiento de FORAGUA	50.000
Fondo forestal Flemish	Establecimiento de la línea de base, equipo, monitoreo del agua	120.000
RARE International	Campaña de marketing social y adquisición de propiedades	30.000
Fondo forestal Flemish	Compensación por servicios ambientales	50.000
Donaciones privadas	Adquisición de propiedades	500.000
USAID	Fortalecimiento de la secretaría técnica de FORAGUA	37.000
Instituto AQUAYA	Monitoreo de la calidad del agua	35.000
Tinker	Participación de nuevas municipalidades	237.000
Gobierno de Flandes	Restauración de áreas degradadas en microcuencas	114.000
RARE	Campañas de concienciación ambiental	130.000
NCI	Apoyo a actividades de FORAGUA	120.000
Municipalidad de Loja	Conferencia internacional	30.000
<b>Total</b>		<b>1.453.000</b>

nal a la que cada municipalidad recauda y el 10% es utilizado para costear la Secretaría Técnica del fondo (figura 7.7). El mecanismo ha sido diseñado para que todas las municipalidades aporten sus recursos para el manejo de las actividades del fondo. Cada municipalidad por sí sola no podría lograr esto porque, en el caso de las más pequeñas, los recursos no serían suficientes para administrar una secretaría técnica o ejecutar grandes actividades de conservación.

Además de los fondos recaudados por la Tasa Ambiental, la Secretaría Técnica de FORAGUA tiene la obligación de administrar los recursos donados por la cooperación nacional e internacional, instituciones públicas y donaciones (tabla 7.4 y figura 7.10).



**Figura 7.10** Flujo del dinero recaudado por los constituyentes de FORAGUA

## Actividades de manejo de la cuenca hidrográfica

La inversión de los recursos financieros generados por el fondo sólo puede hacerse mediante la ejecución de un plan de inversión individual que cada municipalidad tiene que desarrollar. Estos planes de inversión contienen propuestas para destinar los fon-

dos y deben respetar las ordenanzas. Las propuestas de inversión son responsabilidad de las autoridades municipales del agua, como la compañía municipal de agua EMAAL-EP en Loja, y cada año deben ser aprobadas por FORAGUA y el Concejo Municipal.

El inicio de un plan de manejo es la zonificación de la municipalidad y el mapeo de áreas de importancia hidrológica. Por ejemplo, la ordenanza municipal de Chinchipe establece que son prioridad de conservación las áreas que ejercen un impacto en el ciclo del agua, debido a factores que incluyen ubicación y cobertura vegetal. Las cuencas, la recarga acuífera y los lugares que suministran agua son áreas de enfoque de gran importancia para la conservación. Esta ordenanza municipal distingue entre zonas intangibles o de protección permanente, áreas para la recuperación de la cobertura forestal y la regeneración de los ecosistemas naturales, y áreas para usos agrícolas, recreativos y otros usos sostenibles (Corte Constitucional de Ecuador, 2010).

Para medir la importancia de las áreas específicas que proporcionan servicios hidrológicos, se utiliza el número de beneficiarios servidos por cada cuenca en particular, donde el uso de mapas ha sido clave para esto. También las fotografías aéreas e imágenes satelitales han permitido identificar los usos actuales del suelo y suministrar una imagen precisa del estado de los embalses. También se ha recolectado información, como el tipo de suelo, pendiente, fertilidad, temperatura y precipitación, para determinar si el uso que se le da actualmente a la tierra es el más indicado dentro de los usos potenciales de dicho suelo (GCA, 2006). Por lo general, se cree que los ecosistemas naturales son la mejor opción de provisión de servicios ecosistémicos. Con esta información, se determinan las áreas dentro de la cuenca que están siendo objeto de sobreexplotación y las que deberían ser áreas prioritarias para ser compradas por las municipalidades a través de FORAGUA.

Antes de establecerse FORAGUA, algunas cuencas ya eran protegidas y propiedad de los gobiernos locales. Sin embargo, la mayoría de las cuencas eran de propie-

dad privada y se usaban principalmente para la ganadería extensiva (tabla 7.4). La adquisición de tierras es una de las actividades principales de los constituyentes de FORAGUA. El fondo ha adquirido aproximadamente 15.000 hectáreas de 52 propietarios de tierras.

Aunque el componente clave del plan de manejo de FORAGUA es la compra de los terrenos, en áreas de gran importancia para la provisión de servicios hidrológicos se han llevado a cabo actividades adicionales para la conservación y restauración de las cuencas. Entre estas actividades podemos mencionar el manejo y monitoreo, la recuperación de vegetación natural, la compensación por servicios ambientales, la protección de fuentes de agua, la conservación y protección de propiedad declarada como reserva, la investigación científica, la educación ambiental y otras actividades permitidas dentro de las reservas municipales. Los constituyentes de FORAGUA deben proporcionar facturas que garanticen que los fondos son sólo utilizados para actividades admisibles (Corte Constitucional de Ecuador, 2008; Kauffman y Echavarría, 2013).

Cuando se adquieren terrenos, éstos se integran en las reservas municipales para conservación. Sin embargo, como se dijo anteriormente, los propietarios de terrenos en áreas de gran importancia hidrológica también pueden decidir establecer una reserva privada de conservación, con la aprobación y regulación del Ministerio de Ambiente. Además, el gobierno ecuatoriano cuenta con un programa de pagos en tierras privadas por la conservación y restauración del bosque y páramos llamado Socio Bosque. Actualmente se desconoce si en las cuencas de FORAGUA alguno de los propietarios de terrenos participa en este programa. Un tipo de incentivos indirectos para la conservación ya implementado, es el pago a propietarios mediante contratos de arrendamiento.

Dentro de las áreas protegidas municipales, los miembros de FORAGUA llevan a cabo actividades de restauración, principalmente de reforestación con especies de árboles nativos. Las ordenanzas municipales permiten que en ciertas áreas de importancia hidrológica algunos sistemas de producción, como pastizales y maíz, sean reemplazados por otras cose-

**Tabla 7.5 Área de pastos y número de propietarios de tierras privados dentro de las cuencas en el 2013**

Municipalidad	Cuenca	Número de Hectáreas de Pasto	Número de Propietarios
Loja	El Carmen, San Simón, Pizarros, Puritroje, Jipiro y Shucos	No existen datos	49
Macará	Mataderos	491	51
	Jorupe	207	23
Puyango	Luz de América	36	16
Celica	Qaira	98	No existen datos
	Matalanga	46	16
	Quillusara	118	51
Pindal	Papalango	247	50
Zamora	Limón	No existen datos	20
Chinchipe	Los Rubies	300	No existen datos
	Chaupe las Minas	70	No existen datos
Zaruma	Giando-Mirmir	No existen datos	25
Palanda	SUHI, Los Molinos	No existen datos	23
Centinela del Cóndor	Zumbi	No existen datos	15
El Pangui	Cayamatza	No existen datos	No existen datos

Fuente: FORAGUA, 2014



chas que ocasionen un menor impacto ambiental y proporcionen una cobertura forestal continua, como el café de sombra y los frutos nativos (Corte Constitucional, Ecuador, 2010). Por ejemplo, en Pindal existe un proyecto para promocionar los sistemas agroforestales de café en vez de la producción intensiva de maíz. FORAGUA también financia proyectos de educación ambiental.

Para tener una idea clara del impacto de las diferentes actividades es necesario vigilar y medir sus efectos. Si no existe monitoreo, no se podrá analizar si los fondos de agua están actuando de una forma efectiva (Goldman et al., 2008). Según Farley et al. (2011), en Ecuador la mayoría de los programas que financian la provisión de los servicios ecosistémicos no realizaron un análisis ecológico de línea base. FORAGUA ha iniciado ahora un programa de monitoreo con el propósito de recolectar más información sobre las cuencas que pertenecen a las municipalidades. Este estudio de línea base incluye mapas de uso del suelo, cobertura vegetal, análisis de sistemas de agua potable (usuarios, pérdidas, pagos, subsidios, análisis de costos, cursos de agua) y tenencia de tierras. Hasta ahora, todas las cuencas han sido evaluadas en siete municipalidades y actualmente se están llevando evaluaciones en las demás.

## Desafíos y lecciones aprendidas

El reto más importante para numerosas estrategias que se enfocan en la provisión de los servicios ecosistémicos es la necesidad de una mayor información sobre los usos del suelo que producirá los servicios prometidos (Farley et al., 2011). Además, la junta directiva de FORAGUA identificó los siguientes desafíos:

- La transferencia de fondos municipales a CFN es lenta.
- Las municipalidades no cumplen con las ordenanzas.
- Poco compromiso ciudadano.
- Bajas tasas de recolección por los pagos de servicios ambientales y altas tasas de impagos.
- La Secretaría carece de personal técnico.

- El presupuesto de la Secretaría es limitado.
- Algunos constituyentes no tienen voluntad política.
- No hay una estrategia de comunicación para informar a la sociedad sobre el valor del fondo y aumentar así la concienciación pública para que haya mayor apoyo y participación, especialmente durante los períodos de inestabilidad política.
- No se implementan planes de inversión.
- Heterogeneidad política y los gobiernos municipales autónomos descentralizados no son de la misma filiación política.
- No existe un vínculo con la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA).
- La junta directiva de FORAGUA (FORAGUA, 2013) no cuenta con representantes de los contribuyentes y de los usuarios del agua.
- El fondo no ha logrado ejercer un cambio de comportamiento entre los propietarios de terrenos.

Cuando las municipalidades pequeñas se unen, pueden crear economías de escala adecuadas para que exista un fondo de agua. La colaboración también facilita la transferencia de conocimiento y de buenas prácticas de manejo, lo cual hace posible la solidaridad entre pequeñas y grandes municipalidades e incrementa la posibilidad de solicitar ayuda financiera nacional e internacional. Además, según Kauffman y Echavarría (2013), un fideicomiso puede hacer más fácil el recibir donaciones externas porque los donantes quizás no estén dispuestos o se les prohíba proporcionar dinero directamente a entidades gubernamentales. Los fideicomisos privados proporcionan un mecanismo para superar estas dificultades y también pueden proporcionar una protección contra las prioridades cambiantes de los oficiales electos y la inestabilidad política que podría conllevar al desvío de fondos.