



Mecanismos de compensación relacionando bosques con agua en Centroamérica y El Caribe de habla hispana

Fondo ambiental municipal para la protección y conservación de la microcuenca La Golondrina y compensación a productores de las zonas de recarga hídrica y fuentes de agua en el área protegida cerro Musún, municipio de Río Blanco, Matagalpa, Nicaragua

Autora: María Eugenia Baltodano, con el apoyo de FAO-Facility

Resumen ejecutivo

La Alcaldía de Río Blanco, municipio del departamento de Matagalpa, Nicaragua, con apoyo de la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDENIC-SOS), el Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) y el Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV), trabajó en 2003 de forma coordinada para desarrollar un sistema de pago por servicios ambientales (PSA) en el área protegida del cerro Musún, específicamente en la microcuenca La Golondrina, con un área de 1527.5 ha y donde nacen dos afluentes que son los principales abastecedores de agua para la cabecera municipal de Río Blanco. La meta superior del PSA es la protección y conservación de las fuentes de agua y áreas de recarga. Después de evaluar las condiciones biofísicas y socioeconómicas y hacer una valoración económica del servicio ambiental hídrico (SAH) —oferta y demanda—, la Empresa Municipal Aguadora de Río Blanco (EMARB) ha administrado el proyecto del mecanismo de PSA y creado las condiciones legales e institucionales para su funcionamiento. A través de una ordenanza municipal, se legalizó la aplicación de un 10% en la tarifa de pago de agua de la población, para constituir el fondo ambiental que financia la protección de la microcuenca. Los beneficiarios actuales son 2667 familias; se está en el proceso de integrar a todos los proveedores del SAH en la microcuenca La Golondrina, que suman unos trece productores, dentro del esquema de compensación por la conservación y protección de las áreas seleccionadas. El consenso sobre esta decisión se logró con una amplia campaña de concienciación, donde jugaron un papel clave los líderes comunitarios y los representantes de las Iglesias católica y evangélica. Ha sido un proceso gradual que, aún cuando no ha logrado integrar a todos los proveedores, ha avanzado en la institucionalización del mecanismo que, desde 2003, mantiene el fondo de PSA que cada año se ha ido incrementando. Estos son indicadores de que se tiene la voluntad y la posibilidad de consolidar el sistema.

Executive summary

The Municipality of Río Blanco, department of Matagalpa, Nicaragua, with support of the Foundation for the Sustainable Development (FUNDENIC-SOS), The Program for the Sustainable Agriculture in Hillsides of Central America (PASOLAC) and the Dutch Service of Cooperation to the Development (SNV), 2003 developed a Payment for Environmental Services System in the protected area of the Cerro Musún, specifically in the micro-watershed of La Golondrina, that has an area of 1527,5 ha. This is where two effluents that serve as the main suppliers of water for the municipal head of Río Blanco originate. The main goal of the Payment for Environmental Services (PES) is the protection and conservation of the sources of water and recharge areas. After evaluating the biophysical and socio-economic conditions of the hydro environmental service (supply and demands), Municipal Enterprise of Water of Río Blanco (EMARB) administered the project of PES mechanism and created the institutional conditions for its operation. An ordinance legalized the application of a 10% payment rate for water use, to form the environmental fund that finances the protection of the watershed. The total of current beneficiaries are 2,667 families. The process of integrating all service providers in the micro-watershed is ongoing. There are about thirteen producers in total within the compensation scheme for the conservation and protection of selected areas. The consensus on this decision was reached with an extensive awareness campaign where community leaders and representatives of the Catholic and Evangelical church played a key role. It has been a gradual process, but it has successfully integrated all providers, made progress in

institutionalizing the mechanism that since 2003, maintains the PES fund that each year has increased. These are indicators that there is the will and the possibility of consolidating the system.

1. Presentación

El mecanismo de PSA hídricos tiene un ámbito local/municipal y es administrado por la Empresa Municipal Aguadora de Río Blanco (EMARB). En el pasado, el sistema de agua potable estaba a cargo de una empresa privada, pero en 2003 se descentralizó y pasó a ser parte de la Alcaldía municipal. A partir del análisis ambiental estratégico efectuado en 2001, según la metodología promovida por el Servicio Holandés de Cooperación (SNV-Nicaragua), la Alcaldía inició la gestión ante el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) para obtener la administración del área protegida Cerro Musún, en la modalidad de co-manejo, con participación de la Fundación para el Desarrollo Sostenible (FUNDENIC). Dado que la fuente de agua potable que abastece a la población del municipio tiene su origen en el área de reserva, se formuló un proyecto para la implementación de una acción piloto de PSA hídricos, relacionados con el área protegida en la microcuenca La Golondrina. Con el apoyo inicial técnico y financiero de PASOLAC, se aprobó la propuesta de ejecución de la acción piloto en Río Blanco y se firmó un convenio tripartito entre la Alcaldía, FUNDENIC y PASOLAC.

Los objetivos del PSA son la preservación de las fuentes de agua y las áreas de recarga dentro de la zona protegida, de donde proviene el abastecimiento de agua para la población urbana y rural. El mecanismo de compensación se propone que la población participe en el manejo de los recursos naturales, haciendo sostenible el fondo que financia la conservación y protección. La tarifa de consumo de agua para los usuarios es fija para el área urbana y, en la mayoría de las comunidades rurales, no se paga. La cantidad de beneficiarios es de 2667 familias.

Con base en una ordenanza municipal, en la Ley de municipios y la Ley de agua, se ha legalizado el pago de un 10% más por parte de la población sobre el consumo total mensual. El porcentaje se destina al fondo ambiental municipal que hace funcionar el PSA. Este fondo cuenta con un reglamento de funcionamiento y operativización. Se ha logrado el involucramiento directo de la Municipalidad, administrando el proyecto a través de la empresa de agua y apoyando el desarrollo de un plan de manejo del área protegida que, a mediano plazo, podrá ser parte del esquema de PSA. La compensación a productores dueños de las áreas de recarga y fuentes de agua está en proceso de aprobación por el Concejo municipal; sin embargo, ya se ha invertido en la reforestación con la participación de otros sectores de la población (por ejemplo, los estudiantes). Este caso está en camino de ser exitoso debido al proceso metódico de análisis de la situación y la participación de casi todos los sectores y actores de la zona, que se han comprometido a mantener el área protegida, aplicando el PSA. La naturaleza escalonada de las acciones ha permitido relacionar adecuadamente las causas y los efectos positivos y negativos de la provisión del SAH, así como definir un sistema de compensación coherente con los costos y la disponibilidad de la población para hacer funcionar el mecanismo.

2. Descripción del contexto natural, social e institucional del caso

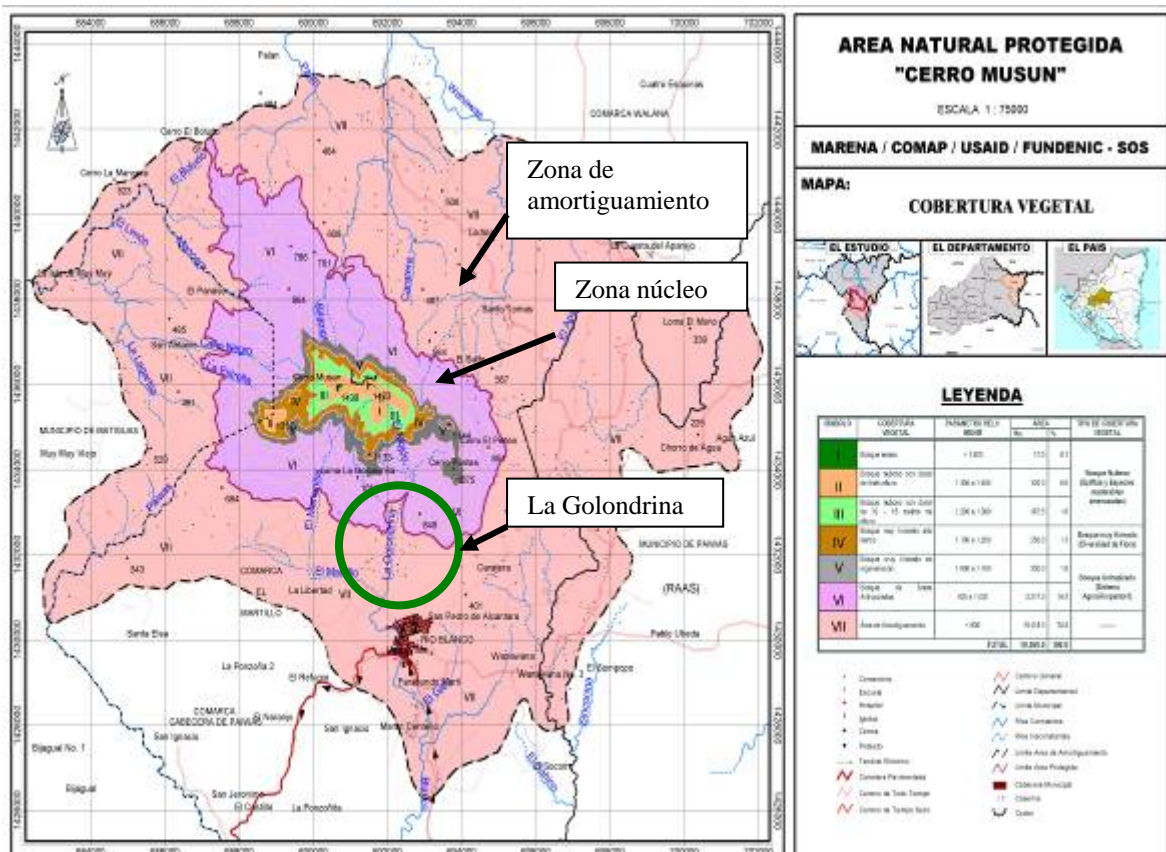
Río Blanco es municipio del departamento de Matagalpa, ubicado en la región central de Nicaragua, con una población total estimada de 30,000 habitantes (censo de 2005), la mayoría en el área rural (60%). La microcuenca La Golondrina está en la reserva natural Cerro Musún y es la principal proveedora de agua para Río Blanco. La reserva está a una altura de 1450 msnm y tiene una extensión de 19,560 ha. El área de la microcuenca es de 1527.5 ha, con un estimado de 125 habitantes. La figura de la página siguiente ilustra la ubicación de La Golondrina en la ladera sur del área protegida.

Las precipitaciones anuales oscilan entre 2200 y 3400 mm anuales, existiendo un período seco de dos meses. La vegetación se clasifica dentro de un ecosistema siempre verde, de acuerdo al mapa de ecosistemas y formaciones vegetales elaborado por MARENA en 2000. En relación

con el uso de la tierra, la presencia de bosques representa el 57%; el resto se destina al uso agropecuario. Ambos tipos de uso se encuentran distribuidos en las partes alta, media y baja, pero con mayor presencia en la parte alta.

La mayoría de los productores se dedican principalmente a la agricultura y la ganadería. Esta última, base de la economía de los medianos productores que tienen entre 100 a 300 manzanas. Dentro de los rubros que más se cultivan están los granos básicos como maíz y frijol que, juntos (casi siempre en rotación), ocupan 66.2 manzanas; es decir, el 4.3% del total del área de la microcuenca. Las áreas de cafetales ocupan 49 manzanas, o sea el 3.1% del área. El cacao, por su parte, ocupa 10 manzanas (0.6%), distribuidas entre varios productores; este rubro, en su mayoría, está sin manejo y con muy baja productividad. La ganadería es otro renglón importante, contabilizándose un área de pastos de 549 manzanas (36%), concentradas la mayoría en la parte media de la microcuenca. La crianza de ganado menor también se desarrolla, principalmente por las mujeres. En el área de La Golondrina se encuentran 22 propietarios que comercializan los productos de su actividad agrícola y ganadera en el poblado, al igual que mano de obra, leña y productos de reventa como la cuajada. Los mayores ingresos provienen de los propietarios que comercializan leche y ganado en pie y se encuentran ubicados en la cuenca media.

Fig. 1. Reserva natural Cerro Musún y microcuenca La Golondrina



Fuente: FUNDENIC, EMARB.

El nivel educativo, en promedio, alcanza cinco años de estudio. Hay un centro de estudios secundarios y cuatro escuelas de nivel primario. Se cuenta con un centro de salud en el casco urbano y tres puestos de salud en el área rural. Las causas de consulta más frecuentes son enfermedades respiratorias, diarreicas, enfermedades de la piel, parasitosis, control de embarazo, anemia, malaria y artritis.

El funcionamiento del PSA se ampara principalmente en la Ley de Municipios (Ley 40), la cual da autonomía total a los gobiernos locales para el manejo de los recursos naturales dentro de sus jurisdicciones y en la Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620), que declara que «se

pueden establecer pagos por los servicios ambientales hídricos para garantizar el buen desempeño de las cuencas y acuíferos». Con el paso de la administración del sistema de agua de una empresa privada a la Municipalidad, ésta adquirió total derecho a manejar los recursos y a legalizarse como una empresa municipal. Así, se constituyó en la administradora del pago por el servicio ambiental hídrico y, a través de una ordenanza municipal, se estableció un pago por un 10% sobre la factura de agua a los usuarios.

Después del apoyo inicial de PASOLAC con US\$ 3000.00 para abrir el fondo en 2003, no se ha recibido otro apoyo externo. El mecanismo se ha sostenido con la aportación de la empresa municipal del agua, primero, y las aportaciones de la población, después. Hasta marzo de 2008, la empresa del agua subsidiaba al fondo y, posteriormente, se inició el cobro de un 10% a la población, sobre el monto del recibo de pago de agua. Actualmente, el fondo tiene un estimado de US\$ 21,000.00, sostenido, actualmente, por las aportaciones de los usuarios.

3. Los participantes y sus roles

El Concejo municipal es el organismo que toma las decisiones sobre el manejo y provisión de agua y sobre los procedimientos para la administración del mecanismo. Está conformado por el alcalde y cuatro concejales. El Consejo de administración del agua lo forman el gerente de la Empresa Municipal Aguadora de Río Blanco (EMARB) y tres miembros de la sociedad civil (director del Colegio municipal de secundaria y tres productores fundadores del sistema de agua). Ejecuta y vela por el funcionamiento de la Empresa: que se cumplan los procedimientos para el manejo de las áreas protegidas; administrar la cuenta de PSA; presentar proyectos para su ampliación y continuar el proceso de fortalecimiento del mecanismo, integrando a los productores que aún no participan de la compensación.

En la microcuenca hay 22 propietarios de fincas. El mecanismo ha considerado a las cuencas alta y media (12 a 13 proveedores) y ha iniciado negociaciones con 4 productores, pero aún no se compensa a ninguno de los proveedores identificados. Los beneficiarios de la provisión de agua son los habitantes del área urbana de Río Blanco (2667 familias) y una parte de las comunidades rurales. No todas gozan de agua potable; sin embargo, la ONG Agua para la Vida es un aliado y trabaja en la construcción de algunos sistemas, en coordinación con la empresa municipal y bajo las normas que ellos establecen. Hay muy poca o ninguna coordinación con el resto de las instituciones del Estado como MARENA y el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), ya que no tienen oficinas municipales. Representantes de las Iglesias católica y evangélica han jugado un importante papel en la concienciación de la población, siendo aliados directos de la EMARB en el apoyo a campañas de propaganda, trabajos voluntarios de reforestación, ahorro de agua, limpieza, capacitaciones, etc. Otros aliados son los colegios, que también orientan a los estudiantes para trabajar en estas acciones. Con relación a la empresa privada, existe apoyo de una institución financiera (Banco ProCredit) que proporciona propaganda escrita para las campañas mencionadas. El ente que administra el mecanismo es municipal.

4. Esquema de gestión del bosque y tierras en área de captación hídrica y método utilizado para la valuación de la producción de agua

Producto de un mapeo participativo realizado por FUNDENIC, la microcuenca La Golondrina se divide en tres áreas: cuencas alta, media y baja. Esta zonificación trató de caracterizar la influencia del área geográfica sobre la cantidad y calidad del agua para consumo humano. La distribución por áreas de tierra es la siguiente:

Cuadro 1. Distribución del área de la microcuenca La Golondrina

Descripción	%	ha
Área de la Cuenca	100	1527.5
Cuenca alta	56	773.13
Cuenca media	35	558.20
Cuenca baja	9	196.20

Fuente: FUNDENIC (2003) y estudio de valoración económica del SAH (2005).

Las áreas prioritarias para la protección y compensación están en la parte alta y media de la cuenca. Ambas ascienden a un total de 931.33 ha, de éstas 579.57 corresponden a cobertura de bosque y 351.76 a uso agropecuario. A partir del estudio de valoración económica del recurso hídrico efectuado en 2005, se diseñó un plan de manejo y conservación de las áreas prioritarias de la microcuenca; básicamente, mantenimiento del bosque existente y manejo apropiado de las tierras bajo uso agropecuario. Se determinó el aporte hídrico en la microcuenca, calculando un balance hídrico superficial que concluyó que la oferta de agua no es el problema principal, ya que la precipitación es alta; el 78% de la cuenca alta tiene un uso adecuado y la cobertura forestal está bien conservada. El principal problema es la baja calidad del agua, la cual se encuentra contaminada debido a la presencia de heces fecales, bebederos de ganado a la orilla del río, agroquímicos y sedimentos por la deforestación. El plan de manejo inicial incluyó obras de conservación de suelos, reubicación de bebederos para el ganado fuera del área de fuentes de agua y construcción de letrinas. A ello se agrega la protección de áreas riparias, reforestación, protección de vegetación natural, sistemas silvopastoriles y cultivos de cobertura.

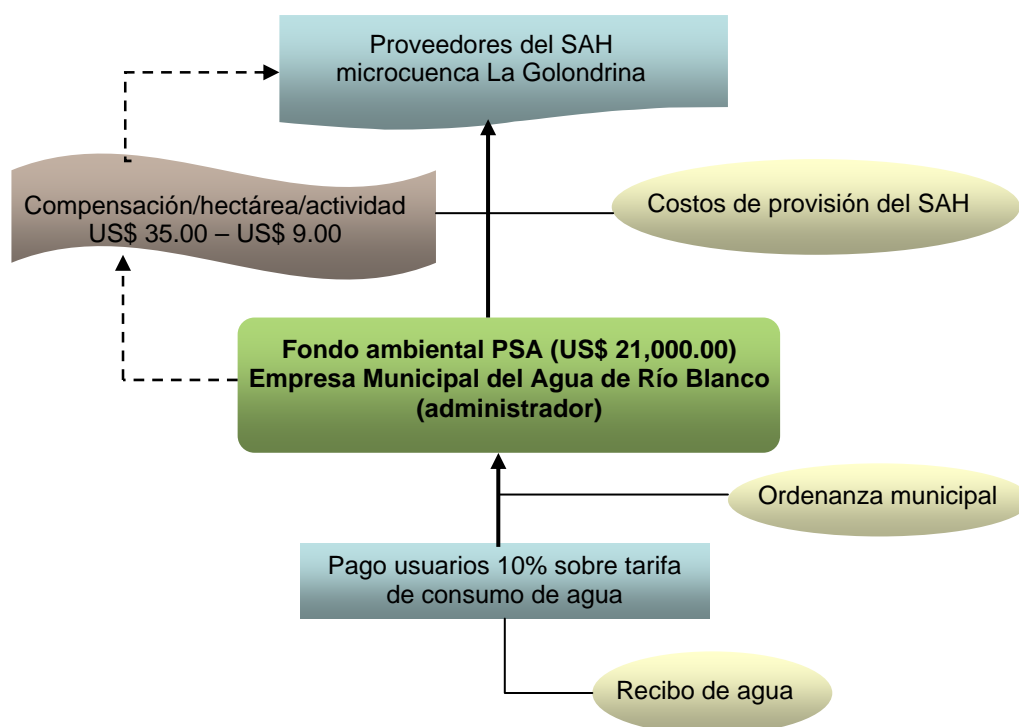
Los costos de manejo del mecanismo de PSA, según la EMARB, implicaron una inversión inicial en concepto de capacitación a estudiantes y líderes comunitarios, así como producción de materiales para la concienciación de la población (volantes, mensajes radiales, etc.). Las actividades de seguimiento del mecanismo han sido el monitoreo mensual del caudal del río, una reunión mensual del Consejo de administración para analizar la evolución de la situación y las visitas a los productores con quienes se ha iniciado la negociación. El gerente de la EMARB estima que el costo de esto es de C\$ 10,000.00 (US\$ 500.00) mensuales, aportados por el presupuesto municipal. Los criterios técnicos para definir las compensaciones y los costos de las acciones propuestas por hectárea se calcularon en el estudio de valoración económica *in situ* (*Valoración económica del servicio ambiental hídrico en Río Blanco*, 2005), en el cual se cuantificó la oferta y la demanda hídrica.

5. Mecanismo financiero/compensación y arreglos para la gestión

El mecanismo financiero se estableció como un «ajuste en la tarifa de agua» que la empresa administradora cobra al usuario final. Usualmente esta tarifa expresa dos costos: los de operación, más los de mantenimiento. En este caso, dado el análisis económico, en Río Blanco a esta tarifa se le sumó el PSA, quedando: Tarifa de agua= PSA + costos de operación + costos de administración. Los ingresos por concepto de PSA se depositan en la cuenta del fondo ambiental y el resto va a la cuenta de la EMARB.

El mecanismo se inició con la parte de reforestación, ya que las obras físicas implican una inversión considerable. Se iniciaron convenios verbales con cuatro productores para reforestar 931 ha. En la actualidad, las negociaciones continúan, aunque ya, gracias a la participación estudiantil, se han reforestado algunas áreas de dos de los oferentes. Se proyecta comprar 7 ha en la parte media y 43 ha más en la parte alta, para mantenerlas en conservación. La figura siguiente muestra cómo funciona el mecanismo que todavía no paga a los proveedores.

Fig. 2. Flujo del mecanismo para el fondo PSA



Con base en los criterios técnicos se calcularon los principales costos ambientales sobre las acciones propuestas para la conservación y, por consiguiente, el índice de compensación por hectárea. El costo total de la conservación se estimó en US\$ 33,261.34 divididos entre el número de hectáreas a proteger (931.34); de ello resulta un costo por ha de US\$ 35.71.

Cuadro 2. Costos finales y compensación por hectárea, según categoría de actividad

Categoría	Área (ha)	Costo total por categoría	Costo/ha
Bosque ripario	579.57	20,698.65	35.71
Sistema agroforestal	127.55	3416.47	26.78
Reforestación y tacotal	96.66	1726.05	17.86
Cultivo de cobertura	127.55	1138.82	8.93
TOTAL	931.33	26,980.00	

La demanda hídrica se estimó con base en el método de valoración contingente que básicamente pregunta a los diferentes tipos de usuarios del agua¹ cuánto estarían dispuestos a pagar por un cambio en su bienestar producido por cambios en la oferta de un bien ambiental. Se hace a través de una encuesta aplicada a una muestra de cada tipo de usuario. La media de la disposición a pagar (DAP) revelada por la población fue de aproximadamente C\$ 13.00 (US\$ 0.68) mensuales por familia; un 75% de los encuestados está dispuesto a contribuir a través de sus facturas de agua.

El fondo ambiental se reglamentó con la ordenanza municipal y, hasta marzo de 2008, la empresa de aguas subsidió el mantenimiento del fondo, descontando el pago calculado para PSA del pago por consumo de agua de los usuarios y depositándolo en la cuenta ambiental. Desde entonces, se logró la aceptación de la población a través de campañas de concienciación. Hacia noviembre de 2008, el fondo tenía un monto estimado de C\$ 414,000.00 (US\$ 21,000.00), producto del aporte inicial de PASOLAC, de las aportaciones anuales de la empresa aguadora y del monto facturado a los usuarios. En el comportamiento

¹ Tres sectores de usuarios: doméstico con conexión, doméstico con puesto de agua y comercio.

de las recaudaciones anuales se evidencia un aumento gradual por año. Aunque no se ha iniciado la compensación a los productores oferentes del SAH, ha habido inversiones en algunas de las fincas con el apoyo del trabajo voluntario de estudiantes.

El Consejo de administración del agua monitorea mensualmente el cumplimiento de acuerdos y actividades. Las visitas a los productores participantes del mecanismo son la otra forma de monitoreo que está por reglamentarse y aprobarse en el Concejo municipal. Por el momento, el fondo ambiental no tiene otras aportaciones monetarias externas, pero hay organizaciones que fomentan un manejo de suelos y agua más sostenido e, indirectamente, contribuyen a generar los servicios ambientales. Una de las prácticas propuestas en el estudio de valoración (los sistemas silvopastoriles), se prevé pueda ser financiada por estas organizaciones y no por el fondo ambiental.

6. Potencialidades y limitaciones del caso

Respecto de la sostenibilidad financiera, desde 2003, cuando se creó el fondo ambiental a través de un convenio mediante el cual PASOLAC proporcionó el fondo inicial, éste se ha mantenido con el subsidio de la Municipalidad y, desde 2008, con el pago de los usuarios. El mecanismo ha sido un esfuerzo sostenido de la Municipalidad, FUNDENIC, Agua para la Vida y líderes comunitarios y religiosos, entre otros. Se ha invertido considerablemente en propaganda para la concienciación. El comportamiento del fondo muestra que los incrementos se mantienen cada año, debido al aumento de la recaudación por sistemas instalados a nuevos usuarios. Esto indica que es posible que el sistema siga evolucionando de forma gradual y que, con el tiempo y con los avances en la protección y abastecimiento de agua, se obtengan nuevos contribuyentes.

La voluntad política y la gestión de la administración son factores importantes que se observan en Río Blanco. Se cuenta con un análisis económico detallado no solo de la oferta, sino de la demanda de agua que aportó lo que la población está dispuesta a pagar, siempre que, a la par de la conservación de la cuenca, se pueda mejorar el servicio de provisión de agua (infraestructura), ya que, actualmente, en el área urbana, hay racionamiento para evitar el derroche. La inversión anual estimada en el estudio de valoración para la conservación de las áreas es de US\$ 26,980.00 y la disposición a pagar de los usuarios estimó un ingreso anual al fondo de US\$ 28,100.00 (con la tarifa diferenciada por sector). Al hacer una proyección de 10 años, se determinó que el valor actual neto es positivo, llegando a US\$ 5635.7. La tasa interna de retorno es de 56%, mayor que la tasa de descuento. Se observa, así, que puede haber sostenibilidad financiera del mecanismo a largo plazo.

Con relación al impacto ambiental, cuando se identificaron los problemas ambientales que podían hacer pertinente un esquema de PSA, se vio que la microcuenca tiene capacidad de producir el agua necesaria y que el problema radicaba en la calidad por las malas prácticas agropecuarias y los desechos humanos. Debido a que todavía no se ha invertido en las letrinas y reubicación de los bebederos para el ganado (acciones sugeridas en el estudio de valoración), probablemente no haya impacto en este aspecto para reducir la contaminación del agua; pero sí existe un mejor manejo de los agroquímicos, que fueron contaminantes identificados. En cuanto a la cobertura forestal, la parte alta de la cuenca estaba bastante conservada; pero se identificaron áreas que necesitan reforestación o protección, trabajo que se ha iniciado lentamente, así como algunas obras de conservación de suelos.

La información y capacitación a los involucrados también son un factor importante porque han generado cambios de actitud de la población hacia una mayor disponibilidad para el pago y el ahorro de agua. Aún no se puede decir que los cambios tengan impacto, pero van en ese camino. Se necesita ordenar mejor el manejo de las áreas y esto se puede lograr en la medida en que se integren todos los proveedores del SAH al mecanismo. También hay que prestar más atención a las recomendaciones que generó el estudio de valoración para manejar las inversiones y los riesgos.

Quizá el indicador más evidente de la aceptación social del PSA sea la disposición de la población a pagar un monto adicional en la factura de agua en concepto de protección de la cuenca. Independientemente de que la Ley de aguas se refiera al PSA, éste se aborda como

una posibilidad y una decisión de las municipalidades a partir de la necesidad de preservar el agua. En el estudio de la demanda, se mostró una DAP incluso mayor a lo que la población paga actualmente. El 75.83 y 71% de los tres sectores encuestados (doméstico con conexión, doméstico con puestos de agua y comercio) manifestó esta disposición. Se ha tenido que hacer trabajo en aclarar que el aporte adicional es para la protección del recurso hídrico y no para el sistema de infraestructura de provisión de agua. La empresa tiene un reto en hacer que esto ocurra en forma simultánea para mantener la motivación de la población al respecto de seguir pagando.

Con relación al desarrollo institucional, se puede afirmar que la empresa del agua como administradora de los sistemas de agua y del mecanismo de PSA se ha visto fortalecida después de su descentralización, ya que mantiene autonomía para tomar decisiones y proponer acciones. Ha mostrado capacidad para mantener el mecanismo, planificar el manejo de las áreas seleccionadas y funcionar como una empresa con su estructura de gerencia y fondos propios.

El Consejo de administración del agua está integrado por el gerente de EMARB, miembros de la sociedad civil y productores fundadores del sistema de agua. La multisectorialidad de la integración es un reflejo de la importancia que se ha dado al manejo de los problemas y acciones relacionados con el agua. Detrás de estos actores está la Municipalidad, que aprueba las propuestas de las acciones encaminadas a mejorar el manejo de los recursos naturales y que ha reconocido la necesidad de crear mecanismos como el PSA para garantizar la preservación de las áreas de recarga y fuentes de agua.

Se ha capacitado a técnicos y estudiantes en los conceptos de PSA y temas relacionados, con miras al logro de un mayor entendimiento sobre los porqués de las acciones. Asimismo, para la planificación y el manejo de información, propaganda y campañas. Pese a lo actuado, aún se necesita mayor fortalecimiento en la capacitación a los productores para motivar más su integración.

El marco legal que hasta el momento respalda los esquemas de PSA son la Ley de Aguas Nacionales (620) que, en el capítulo I, sobre los principios de los recursos hídricos, en el inciso e, indica: «El pago por servicios ambientales del recurso hídrico tiene por objeto elaborar la bases económicas, técnicas, jurídicas y ambientales necesarias para instrumentar un sistema de pago consistente y generalizado por estos servicios ambientales que se originan de las cuencas hidrográficas del país». La otra ley que respalda las decisiones es la Ley de Municipios (Ley 40) que da autonomía a los gobiernos municipales para el manejo de los recursos naturales dentro de su jurisdicción. De acuerdo a la gerencia de la empresa del agua de Río Blanco, no tienen limitaciones legales para la aplicación del mecanismo. La política de recursos hídricos, de reciente aprobación, también es parte de este marco legal.

La limitación se presenta en la colaboración y coordinación con otras instituciones del Estado que tienen que ver con la parte ambiental, como el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), MARENA y MAGFOR, con los cuales ha sido difícil la integración. Por un lado, debido a que no tienen oficina local y, por el otro, porque en algunas reglas se contradicen, como en los permisos para la tala de árboles. Falta manejo en este aspecto, así como una mejor interpretación de las leyes con apoyo de las instituciones del Estado.

La institucionalización se puede evaluar como un proceso todavía en construcción, pero con importantes avances enfocados hacia la administración, planificación y monitoreo del sistema y de los cambios en la microcuenca.

7. Lecciones aprendidas y recomendaciones para aprovechar la experiencia del caso en otros ámbitos del país y la región

En Río Blanco, uno de los elementos que puede llevar al éxito del mecanismo y su autosostenibilidad económica es la implementación de medidores del consumo de agua, ya que además de un mejor control sobre el uso y valor del agua, el fondo se ampliaría, permitiendo una mejor gestión y manejo de las microcuencas que faltan en el plan de protección (siete en total). Este es el proyecto a mediano plazo de la empresa del agua,

aunque se necesita un apoyo financiero inicial para adquirir los medidores. También se requiere mayor apoyo de las instituciones del Estado que tienen que ver con el ambiente, aunque éste no es un desafío circunscrito a la zona. A pesar de que hay un Concejo municipal donde participan las entidades con presencia en la región, parece no haber suficiente conciencia sobre la importancia de los servicios ambientales como para hacer la gestión desde una estructura conjunta donde se puedan coordinar las acciones.

Las leyes ya mencionadas y la política de recursos hídricos son un marco legal amplio para la aplicación de los mecanismos de PSA, pero falta un mejor conocimiento e interpretación por parte de los organismos locales. Como parte de la política local, el marco legal debería expresarse mejor en las ordenanzas, de manera que reflejen las reglas de manejo y de comportamiento de los fondos ambientales. La capacitación permanente a diferentes sectores de la población, incluyendo los productores oferentes del SAH, puede ser un factor que ayude a mejorar la gestión y debería ser parte de una política municipal con la ayuda del Gobierno y las ONG presentes en la zona.

Un reglamento de nivel nacional para la valoración y gestión de los servicios ambientales podría ayudar a la implementación más confiada de los mecanismos. El análisis económico detallado para demostrar la viabilidad de las inversiones e ingresos, aplicado como requisito para proponer el esquema, podría ser un factor que involucre mayor motivación y compromiso en las instituciones locales.

Recomendaciones para aprovechar la experiencia

- Elaborar un análisis económico detallado y establecer los costos de la oferta, así como de la demanda actual y proyectada del agua, en el caso del SAH. El análisis, además de ayudar a establecer una tarifa y compensación más realistas, identificaría mejor la relación causa-efecto de los problemas y, por ende, ayudaría a proponer las acciones adecuadas. También favorecería una mejor consideración sobre la situación socioeconómica de las personas, para diseñar mejor el esquema de PSA.
- La parte de la institucionalidad que se refleja, tanto en la creación de una estructura que administra el mecanismo (una empresa descentralizada), como en las ordenanzas que lo reglamentan, es una experiencia a retomar y mejorar en otros sitios. Mejorar en el sentido de que las ordenanzas deben reflejar las reglas y los procedimientos para el manejo del fondo y entender el PSA como una forma de garantizar la protección de la cuenca que puede asegurar la participación ciudadana amplia para el manejo de los recursos.
- En el mismo sentido, la capacitación e información debe llegar a todos los sectores, incluyendo a los productores, para involucrarlos. El papel de los líderes, especialmente de las Iglesias, es importante evaluarlo según la realidad de cada sitio y no descartar a nadie en la campaña de concienciación.
- Lo ideal es que el proceso sea gradual y que se logre involucrar a los proveedores del servicio ambiental desde el inicio. Es preciso integrar participativamente a todos los sectores que puedan aportar, tomando los diferentes puntos de vista que luego puedan garantizar mejor la participación en la implementación de las acciones.

Anexos

Siglas y acrónimos usados

ACB	Análisis costo-beneficio
DAP	Disposición a pagar
EMARB	Empresa Municipal Aguadora de Río Blanco
FUNDENIC	Fundación para el Desarrollo Sostenible
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
ONG	Organizaciones no gubernamentales
PASOLAC	Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PSA	Pago por servicios ambientales

SAH	Servicio ambiental hídrico
SNV	Servicio Holandés para la Cooperación en Nicaragua
TIR	Tasa interna de retorno
VAN	Valor actual neto

Referencias bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Belén (2008). *Informe de Ingresos Fondo PSA 2005-2008*.
- Censo de Población 2005. Consulta en Internet: <http://www.inec.gob.ni>
- EMARB (2008). *Presentación sobre Implementación PSA, microcuenca La Golondrina*.
- Nitlapán (2003). *Diagnóstico biofísico de la microcuenca La Golondrina*.
- Nitlapán, SNV, PASOLAC, EMARB (2005). *Valoración económica de los recursos hídricos de la microcuenca La Golondrina y propuesta de reglamentación del fondo ambiental de Río Blanco, Nicaragua*.

Entrevistas personales

- Monge Martínez, César, gerente de la Empresa Aguadora de Río Blanco (EMARB)
- Taleno, Eddin, técnico hidráulico, EMARB

Método de valoración económica de la oferta y la demanda del SAH (realizado por un equipo consultor, 2003)

Previo a calcular los costos y tarifas del SAH, se utilizó un método de puntuación por categoría de conservación para ponderar el valor de cada acción, de la forma en que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Método de puntuación por categorías de uso de la tierra

Categoría	Puntuación/ha
1. Bosque ripario	P1 = 1.00
2. Sistemas silvopastoriles y uso agroforestal	P2 = 0.75
3. Reforestación y tacotales	P3 = 0.50
4. Cultivos de cobertura	P4 = 0.25

Fuente: Estudio de valoración económica del SAH (2005).

Cada categoría en sí puede contener diferentes obras de conservación de suelo. La idea básica de proponer este sistema de categorías fue garantizar que, a un mayor nivel de conservación de la finca, el dueño recibiera una mayor compensación monetaria. Previamente a la compensación se calcularon los costos ambientales (CA), que son la base del PSA, ya que sirven de referencia para establecer el monto de compensación. Sin embargo, los costos ambientales tienen dos componentes clave que conforman la siguiente expresión:

$CA = \text{Costo de oportunidad de la tierra} + \text{Obras físicas de conservación}$

El CA es la utilidad que representa la mejor alternativa de uso del suelo (la ganadería para el caso de Río Blanco). Es decir, si se quiere mantener una hectárea bajo conservación, se renuncia a otro uso productivo que podría generar ingresos para el dueño. Por tanto, éste debe ser compensado al menos por este monto de referencia, para no sentir la necesidad de cambiar el uso de suelo actual. De las obras físicas propuestas por el plan de manejo se calculó el costo de mantenimiento, de tal manera que el pago por el SAH para una hectárea se compone de:

$\text{Pago/ha} = (\text{Costo oportunidad} + \text{Costos mantenimiento}) * \text{Puntuación}$

Se propuso que se pague el 50% del costo de oportunidad cuando las tierras están dentro del área núcleo de la reserva natural, ya que bajo la ley y el plan de manejo, estos terrenos no se

pueden utilizar para la producción de madera, ganadería y usos agrícolas. La razón de pagar 50% a los productores en el área núcleo es para no desmotivar la protección de áreas y, además, debido a que ellos no sólo son proveedores de los servicios, sino que comparten los beneficios del esfuerzo.

Se determinó que los costos ambientales están compuestos de:

- Costos de conservación (CC) de las funciones ecosistémicas en las áreas relevantes de la cuenca.
- Costos de recuperación (CR) de áreas críticas degradadas.
- Costos de manejo (CM) de la institución a cargo de la administración de los recursos hídricos

Así, el mecanismo financiero del PSA debe garantizar que el cobro sea igual al costo social de mantenimiento del ecosistema y las funciones ecosistémicas que hacen posible el funcionamiento regular de los flujos de agua en las cuencas.

La cuantificación económica de la oferta hídrica se basó en la fórmula siguiente:

$$PSA = \frac{CTOH}{DHT} = \$/m^3$$

Donde:

CTOH: costo total de la oferta hídrica

DHT: demanda hídrica total para uso doméstico, expresada en metros cúbicos (m³)

\$/ m³: costo total por metro cúbico para el consumidor «j» – es el costo ambiental promedio por m³

Según la valoración, el agregar los costos arriba mencionados representa la cantidad mínima requerida para cubrir la inversión necesaria para asegurar la oferta hídrica natural disponible para diferentes usos. Debido a que en Río Blanco los usuarios pagan una tarifa fija y no con base en el consumo volumétrico de agua (por la ausencia de medidores), los costos de conservación se asumieron por los diferentes usuarios identificados y se expresan como un cobro adicional a lo que se está pagando actualmente por un metro cúbico consumido.

Fotografías



Área protegida Cerro Musún, Río Blanco, Matagalpa, Nicaragua.



Vista de la microcuenca La Golondrina, Cerro Musún



Área deforestada en la parte alta de la microcuenca