

Pago por servicios ambientales Las experiencias de los municipios de Pimampiro y El Chaco

Robert Yaguache Ordóñez

De acuerdo a Sarmiento (2000) los servicios ambientales son las funciones de la naturaleza que son directamente aprovechadas por los humanos sin que requieran inversiones económicas o de otra índole, mientras que un servicio ecológico se refiere a los atributos funcionales básicos del ecosistema puestos en sentido económico.

Existen más de 15 servicios ambientales. Entre los que más se destacan están: La regulación de la cantidad y calidad de agua, la captura y almacenamiento de carbono, la mantención del paisaje, la conservación de la biodiversidad, la protección y conservación de suelos, entre otros.

Los servicios ambientales que brindan los páramos, bosques, arbustos, plantaciones u otro tipo de vegetación, son difíciles de expresar en valor monetario y se pueden considerar, entre otros, los siguientes (Barrantes y González, 2000):

- Regulación de la cantidad y calidad de agua.
- Protección de la biodiversidad.
- Conservación del paisaje.
- Almacenamiento de carbono.
- Control de la erosión.
- Formación y recuperación de suelos.
- Control biológico.
- Refugio de especies.
- Producción de alimentos.

El tema de servicios ambientales es relativamente nuevo en el Ecuador. Existen pocas experiencias que aportan aprendizajes.

Actualmente la población urbana y rural del Ecuador manifiesta su preocupación por la disminución de la cantidad y calidad de agua atribuyendo esto a dos causas principales: la degradación de los recursos naturales como bosques y páramos, y por el aumento de población.

El agua, es un recurso que cada vez está más escaso en El Ecuador y en el Mundo. Las tres cuartas partes de la tierra están cubiertas por agua, de la cual el 97,5% es salada. Del 2,5% de agua dulce, las tres cuartas partes se encuentra en los polos, quedando solamente el 0,01% del total como agua aprovechable.

De acuerdo al Fondo de Población de las Naciones Unidas, lo más notorio de esta "crisis del agua" está en Medio Oriente y África del Norte con una disponibilidad per cápita de 1247 m³ por año, una de las más bajas en el mundo, comparada con 18742 m³ en América del Norte y 23 103 m³ en América Latina. Se estima que esta situación será aún más grave en el siglo XXI cuando la población se incremente en 12000 millones de habitantes, aumentando con ello la demanda y el riesgo de conflictos.

Bajo este contexto, los mecanismos de pago por servicios ambientales se convierten en un medio que contribuye a la conservación de remanentes de bosques, y posibilita

implementar acciones para la restauración de áreas con poca o ninguna cobertura forestal para mejorar las condiciones hidrológicas en cuencas hidrográficas.

La experiencia del municipio de Pimampiro

“La compensación por la protección de servicios ambientales en Nueva América”¹

Antecedentes

La experiencia se desarrolló con la Asociación agrícola ganadera Nueva América integrada en la actualidad por 27 familias campesinas e indígenas adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería mediante acuerdo ministerial No. 035. Se encuentra ubicada al noreste de la provincia de Imbabura, en el cantón Pimampiro y dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva Cayambe Coca.

El trabajo inicial del proyecto Desarrollo Forestal Comunal en 1994 y posteriormente de la Corporación para el Desarrollo de los Recursos Naturales CEDERENA con la Asociación Nueva América fue el manejo de 650 ha de bosques nativos y páramos a través de una propuesta de extensión forestal participativa.

Las primeras actividades implementadas como parte del plan de manejo participativo fueron: el enriquecimiento de claros de bosque, el establecimiento de sistemas agrosilvopastoriles en áreas fuera del bosque, el aprovechamiento selectivo de árboles maderables y el manejo de regeneración natural.

Si bien estas alternativas fueron trabajadas, pero debido al lento crecimiento y por la falta de resultados más visibles y en menor tiempo, las familias comenzaron a perder motivación en su participación y con ello se reactivó la idea de talar el bosque. En tal virtud, en la búsqueda de otras opciones, se incluyó a este plan de manejo, el aprovechamiento de orquídeas de la especie *Odontoglossum pardinum* y cuatro especies de plantas medicinales: guayusa de campo (*Hedyosmum* sp.), echol (*Gaiadendron punctatum*), pulmonaria (*Lovaria pulmonaria*) y la calaguala (*Polypodium calaguala*).

El aprovechamiento de estos dos productos forestales no madereros demostró que es posible generar ingresos sin que necesariamente se deba explotar la madera, logrando de esta forma reanimar la participación comunitaria en el manejo de su bosque.

La empresa comunitaria de plantas medicinales liderada por un grupo de mujeres, no ha logrado constituirse en una empresa rentable, por lo tanto no ofrece una utilidad que compita con el cambio de uso del suelo. En todo caso, entre 1997 y julio del 2004, se vendieron 3784 fundas de 25 g y 700 cajas de 10 funditas que generaron US\$ 2384 en total.

Bajo este contexto, la empresa de plantas medicinales continúa la actividad con un punto de mercado en el mismo bosque, a donde acuden turistas y grupos visitantes nacionales e internacionales, los cuales se han convertido en los principales

¹ Extraído de: Yaguache, R. y Carrión, R. 2004. Construyendo una experiencia de desarrollo “El manejo de recursos naturales en Pimampiro”. Corporación para el desarrollo de Recursos Naturales CEDERENA.

consumidores; parte de la producción se vende también en las ferias regionales y algunas tiendas naturistas de Ibarra y Quito.

En tanto que el cultivo de orquídeas con aproximadamente 1000 plantas en cuatro orquidearios se mantienen para actividades de educación ambiental.

La importancia de los bosques de Nueva América radica en que, son el origen de un sistema de agua para consumo humano de la ciudad de Pimampiro y para riego de las comunidades, por lo que se continuaba buscando alternativas para su protección.

Es en este marco, que se toma la decisión de crear el fondo de pago por servicios ambientales como la última alternativa de conservación. Esta decisión se tomó en una reunión de concejo ampliada llevada a efecto en Nueva América en la que participaron todas las familias de la organización.

Contexto de la experiencia

Se trata de un proceso de retribución económica a las familias propietarias de bosques y páramos de Nueva América a cambio de un compromiso de conservación para que estos ecosistemas mantengan la capacidad de regular la cantidad y calidad de agua que será aprovechada posteriormente por las comunidades campesinas a través del uso para riego, y por los habitantes de la ciudad de Pimampiro quienes aspiran contar con un servicio de 24 horas.

En este caso se paga una compensación anticipada por la protección de servicios ambientales, ya que se debe esperar la terminación de la construcción del canal en los próximos meses, para que los habitantes de la ciudad y de las comunidades reciban el servicio continuo.

Participativamente se elaboró una ordenanza como mecanismo para poner en marcha la compensación por la protección de servicios ambientales (CPSA), cuyo contenido básico fue la creación del fondo para la retribución económica a las familias con el financiamiento proveniente del pago de una tasa por consumo de agua potable de los habitantes de la ciudad.

Con la comunidad se fue estableciendo una negociación de compensación realizando al mismo tiempo un análisis de los ingresos recaudados por el GMP al servicio de agua potable, que en enero del 2001 facturaba en US\$ 0,04 el m³ de agua a 1370 usuarios. Luego del debate en tres sesiones consecutivas, la Cámara Edilicia a través de la ordenanza resolvió incrementar a \$ 0,08 el m³ y crear una tasa del 20% al consumo por m³ que generaría aproximadamente US\$ 500 mensuales, constituyéndose en el monto mínimo requerido por mes para destinarlos a servicios ambientales, para la conservación de 500 ha bajo las siguientes categorías de pago:

Uno de los aspectos que vale destacar es que si no se tomaban decisiones a tiempo con alternativas para el mantenimiento de los bosques, es posible que hasta el momento ya hubieran cambiado estos ecosistemas a pastizales o cultivos.

Obviamente esta reflexión conduce a las siguientes preguntas: ¿cuánto sería el costo de no haberse dado este proceso?, y ¿quizá un proceso posterior de restauración de la capacidad hidrológica de estas áreas sería cuántas veces más costoso?

Categoría 1. Páramo no intervenido	\$ 1/mes/ha
Categoría 2. Páramo intervenido	\$ 0,50/mes/ha
Categoría 3. Bosque primario no intervenido	\$ 1/mes/ha
Categoría 4. Bosque primario intervenido	\$ 0,50/mes/ha
Categoría 5. Bosque secundario viejo	\$ 0,75/mes/ha
Categoría 6. Bosque secundario joven	\$ 0,50/mes/ha
Categoría 7. Área de agricultura y ganadería	\$ 0/mes/ha
Categoría 8. Áreas degradadas	\$ 0/mes/ha

La tasa del 20% consta como un rubro dentro de la planilla de agua potable con la nominación de "protección ambiental", la cual está vigente desde febrero del 2002. Desde esta fecha hasta diciembre del 2003 se ha recaudado un total de US\$ 9400,56 por este concepto.

Se creó la categoría 7 y 8 con la finalidad de motivar a los propietarios a restaurar estas áreas a través de la implementación de prácticas agroforestales, silvopasturas, conservación de suelos y árboles en linderos.

Para recibir la compensación se acordó con la comunidad el ingreso de cada propietario al programa piloto de servicios ambientales a través de la firma de un convenio con el GMP, realizando un levantamiento predial donde consta el número de hectáreas por cada una de las categorías señaladas, la copia de sus documentos personales y una copia de su escritura. El mapa predial en la actualidad constituye una especie de línea de base y es la herramienta principal para el monitoreo y comprobación del cumplimiento al compromiso de conservación por parte de los propietarios.

Un aspecto importante que motivó el establecimiento de la ordenanza, fue el aporte de un fondo semilla de \$ 15000, \$10000 de la Fundación Inter.-Americana a través del proyecto EC-374 y \$5000 por parte del proyecto Desarrollo Forestal Comunal. Con estos fondos se inició la compensación desde enero del 2001, hasta que el municipio incorpore el registro automático la "protección ambiental" en la planilla.

Con la tasa del 20% se empezó el pago a partir febrero del 2002.

El área de Nueva América está dividida de la siguiente manera:

Bosque primario	267,57 ha
Bosque primario intervenido	109,44
Páramo intervenido	111,76
Páramo no intervenido	049,89
Bosque secundario viejo	005,26
Bosque secundario joven	004,63
Cultivos y potreros	086,30
Área degradada	006,98
Agroforestería	000,42
Total:	642,25 ha

El total de hectáreas sometidas a compensación por la protección de servicios ambientales y por las que actualmente se esta pagando es de 548,97 ha.

Los beneficiarios de Nueva América reciben pagos trimestrales; previo al pago, el equipo técnico de la Unidad de Medio Ambiente y Turismo (UMAT) realiza una inspección al azar

Los convenios firmados con 23 de las 27 familias integrantes de la Asociación conllevó a un compromiso mutuo entre cada una de las familias y el municipio. Sin embargo 12 familias durante los tres primeros años de convenio infringieron este compromiso con la extracción de madera sin respetar el plan de manejo; las familias fueron sancionadas con la suspensión del pago entre 3 meses y un año, luego de lo cual se han incorporado nuevamente.

Actualmente se mantienen 19 familias que reciben la compensación por la protección de servicios ambientales. En el Apéndice 9 se presenta el listado, y en el 10 un modelo de convenio.

a los predios, cuyo resultado es un informe al Alcalde para que a su vez autorice al departamento financiero el pago según los convenios firmados con cada propietario.

Uno de los aspectos débiles del programa, fue, que para la conformación del comité de gestión del fondo de servicios ambientales, no se consideró la participación de un representante de los beneficiarios. Transcurridos 41 meses del programa piloto, en mayo de 2004 el comité aprobó el primer borrador del reglamento interno, donde una de las primeras acciones fue la de aceptar con voz y voto al presidente o su delegado de la Asociación Nueva América. También el comité ha propuesto que a través de los estudios respectivos de valoración económica ambiental, se vaya incorporando a las Juntas de riego y otros representantes de la población urbana.

En todas las fases de implementación del programa surgieron grandes vacíos, por ejemplo no se tenía respuesta a las siguientes preguntas: ¿cuánto debe ser el pago justo a cada propietario por proteger una hectárea de bosque? ¿Cómo ajustar una tarifa que incorpore variables ambientales? ¿Cómo está la disposición de pago por parte de la población de Pimampiro para la protección de las fuentes de agua?.

Con el ánimo de buscar respuestas a estas preguntas se da especial interés en desarrollar un estudio de valoración económica² del servicio ambiental de regulación hídrica en la microcuenca del río Chamachán que es lugar de donde actualmente la ciudad de Pimampiro se abastece de agua potable con ocho horas diarias. La microcuenca del Chamachán se ubica junto a la microcuenca del río Paluco donde se encuentran los bosques de Nueva América

El costo de oportunidad de la ganadería como elemento clave para la valoración económica se determinó en US\$ 42/ha/año.

El valor de protección se calculó en US\$ 0,03/m³, y el valor de restauración en US\$ 0,10/m³.

La disposición de pago se refleja en que el 97,65% de la población está de acuerdo con un pago para que se invierta en la protección de bosques y páramos donde se encuentran las fuentes que abastecen de agua a la población de Pimampiro. El monto de la disposición a pagar, en promedio, es de US\$ 0,70 por mes, equivalente a US\$ 0,035/m³ para un consumo promedio de 20 m³ mensuales. Para esta disposición de pago se asocia un ingreso familiar de US\$ 190 mensuales en promedio y un pago promedio de la tarifa de agua de \$ 1,64 por mes.

Tomando en cuenta los valores de protección (US\$ 0,03/m³) y el de restauración (US\$ 0,10/m³), entonces el ajuste tarifario para el agua de consumo humano y de riego es de US\$ 0,13 por cada m³ de agua consumida.

Actualmente en la planilla de agua se cobra un valor de US\$ 0,16/m³ que corresponde a la tasa del 20% por protección ambiental para el caso de Nueva América, la misma que ya está internalizada. El reto ahora es negociar con las juntas de riego que son los mayores consumidores de agua y encontrar un proceso de involucramiento de los usuarios al pago para armonizar la conservación de los bosques y páramos de las dos microcuencas: del río Paluco y del río Chamachán.

² Para este estudio se tomó la metodología de Barrantes y Castro (1999). Estructura tarifaria hídrica ambientalmente ajustada: Internalización del valor de variables ambientales. Documento preparado para la empresa de servicios públicos de Heredia S.A. Costa Rica.

La experiencia del municipio de El Chaco

“Ajuste tarifario al agua de consumo humano con variables ambientales ”³

Antecedentes

El cantón El Chaco se encuentra ubicado al norte de la provincia del Napo, a 120 Km. de la ciudad de Quito, entre los 77°18´ a 78°11´ W y entre 0° 31´S a 0° 01´N.

Al igual que el resto de municipios amazónicos, el municipio de El Chaco sufre por la escasez de agua, sobretodo, en tiempos de fuertes periodos de lluvia, el municipio se ve obligado a parar el servicio de agua en virtud que el agua luego de una lluvia fuerte acarrea grandes cantidades de sedimentos.

En El Chaco llueven 2477 mm durante los doce meses del año; el mes que menos llueve es diciembre con 100 mm. Resulta entonces paradójico que “entre más lluvia existe, menos agua para consumo humano se dispone”. Esto debido a que las microcuencas están cubiertas casi en su totalidad por pastizales, los cuales no tienen la suficiente capacidad para retener sedimentos en periodos intensos de lluvia.

Bajo un interés de las autoridades del municipio de enfrentar este problema, del apoyo del proyecto ATN/SF-8182-EC en el marco de la cooperación entre el Banco Interamericano (BID) con el Ministerio del Ambiente del Ecuador, se da paso a la construcción de la presente experiencia en marcha.

El contexto de la experiencia

Se partió con la identificación y caracterización de las tres microcuencas, en donde se capta y drena el agua para dos sistemas de agua de la ciudad.

- *San Marcos*, la cual provee dos captaciones: a) una manguera que capta el agua de una naciente del bosque, y se utiliza permanentemente y, b) del drenaje principal, a la salida de la microcuenca, que se utiliza esporádicamente cuando no contiene demasiados sedimentos.
- *Chontaloma*, que tiene una captación principal para el barrio del mismo nombre y otros aledaños.
- *Ganadería*, denominada con este nombre en virtud de ser un área cubierta completamente con pastizales y de propiedad de la familia Pérez. Esta microcuenca abastece con agua a través de una manguera a la planta de captación de San Marcos; el agua es utilizada cada vez que no llueve fuerte en el sector.

Las áreas de importancia hídrica en las microcuencas cubren desde la captación de los sistemas hacia las divisorias por las vertientes de acuerdo a la geomorfología de la ladera, de tal forma que captan todos los escurrimientos que van en esa dirección.

³ Extraído de: Yaguache, R., Domínguez, D., Carrión, R. y Zarría, E. 2005. Pago por servicios ambientales, El caso del Municipio de El Chaco. Ministerio del Ambiente, Banco Interamericano, Municipio de El Chaco. Documento en publicación.

Las partes altas y laderas adyacentes tienen una función hidrológica esencial, sobretodo, porque es desde donde se alimentan los escurrimientos de base o agua subterránea más profunda.

Para el diseño del programa de servicios ambientales no se tomó toda el área de las microcuencas, sino únicamente las áreas de importancia hídrica que están en relación directa con los drenajes que alimentan a los sistemas de agua; es decir vienen a constituirse en minicuencas⁴ dentro de microcuencas, las cuales se cierran en el sitio de captación de cada sistema.

Las microcuencas tienen una superficie de 353,84 ha, cubiertas al momento por bosque nativo, chaparros y pastizales.

Los pastizales ocupan el 68,3% del área, los bosques el 31,2%, mientras que el chaparros ocupa únicamente el 0,5% de las microcuencas. Existe una preocupación actual por cuanto las pocas áreas de bosques están amenazadas por el cambio de uso a cultivos y ganadería

Los chaparros ocupan 1,73 ha; corresponden a una extensión de tierra con regeneración natural de vegetación de 2,5 m en promedio de altura donde no ha ingresado ganado por el lapso de 2 años. Al interior se observa la formación de un sotobosque lo que indica que sí es posible conseguir la restauración boscosa en áreas de pastizales siempre y cuando no ingrese ganado.

En el Cuadro 1 se resume la oferta y demanda hídrica de las microcuencas que abastecen de agua a El Chaco.

Cuadro 1. Oferta y demanda hídrica en El Chaco.

Microcuenca		Oferta total	Captación	Consumo ⁵	Pérdidas	Remanente con posibilidad de aprovechamiento	Usuarios
Nombre	ha	m ³ /año	m ³ /año	m ³ /año	m ³ /año	m ³ /año	Nº
San Marcos	39,07	561 303	233 366	233 366	0	211 291	559
Ganadería	185,1	2 659 688	359 510	52 001	307 509	1 971 000	
Chontaloma	129,6	1 862 486	545 573	48 684	496 889	409 968	290
Total	353,8	5 083 477	1 138 449	334 051	804 398	2 592 259	849

Fuente: Datos de campo.
Elaboración: Los autores.

Como se observa en el Cuadro 1, de una oferta total de 5 083 477 m³ anuales, 1138449 m³ entran anualmente a los dos sistemas, sin embargo el registro de consumo es de 334 051 m³, equivalente al 29% del agua que capta el sistema; la diferencia se debe a evacuaciones de agua con alto contenido de sedimentos, fugas y familias sin registro de medidores.

Solamente a San Marcos (cuya agua proviene de las dos microcuencas: San Marcos y Ganadería) ingresan 3 220 991 m³ anuales, de los cuales 592 876 m³ entran al

⁴ Para efectos de no confundirse con la terminología a lo largo del documento, a las áreas de importancia hídrica se las seguirá denominando como microcuencas.

⁵ Este valor se obtuvo de los registros de planillas del municipio

sistema y de este se registra un consumo anual de 285 367 m³ que corresponde a un 48%; el restante 52% son pérdidas, fugas y posibles usuarios sin medidores.

Exclusivamente la microcuenca de San Marcos dispone de 561 303 m³/año, de los cuales se aprovechan, permanentemente, 7,4 l/s que significan 233 366 m³ al año; esta agua es la de mejor calidad y es conducida por una manguera desde una captación dentro del bosque. A la salida de esta microcuenca queda una quebrada con un caudal de 6,7 l/s que no se aprovecha debido a su mala calidad por el alto contenido de sedimentos ocasionados por el pisoteo de ganado.

Se deduce que no existe deficiencia de agua, pues la precipitación, abundante y distribuida en el año, permite mantener una oferta que sobrepasa la demanda. Con toda el agua que ingresa a los dos sistemas hay un abastecimiento suficiente correspondiente a 1 138 449 m³/año lo que significa un potencial de consumo teórico de 1039 litros por habitante y por día; sin embargo, se registra un consumo real de 334 051 m³/año (ver Cuadro 2) lo que corresponde a 305 litros/habitante/día⁶. Es decir existe una pérdida del 71% debido al agua eliminada por el alto contenido de sedimentos, robos y pérdidas en las conducciones.

Estos valores llevan a la reflexión que la ciudad de El Chaco cuenta con abastecimiento suficiente por habitante, pero es necesario, además, realizar un diagnóstico de la red de tubería para evaluar las fugas.

Por lo tanto, el gran problema se registra con la calidad. Esta es afectada por la falta de cobertura boscosa que incrementa el contenido de materia orgánica y con ello favorece mayor retención, infiltración y distribución del agua, y actúa como un filtro reduciendo los niveles de sedimentos; la calidad de agua es también afectada por la presencia de ganadería en las áreas de importancia hídrica, la cual además de provocar erosión y compactar los suelos, emite cantidades de coliformes que son conducidos en el agua; además, existe el riesgo del arrastre de residuos de productos químicos que se emplea para el tratamiento del ganado.

La presencia constante de lluvia produce turbiedad permanente en el caudal; cuando hay lluvia intensa se interrumpe el abastecimiento de agua proveniente de la microcuenca con ganadería que aporta 11,4 l/s y que corresponde al 61% del agua del sistema de San Marcos.

En este contexto, la hipótesis es: *en la medida que se mejoren las condiciones de cobertura forestal mediante la regeneración natural, el establecimiento de plantaciones y el cambio del uso del suelo actualmente con ganadería, se mejorarán las condiciones hidrológicas del área permitiendo el aumento de la calidad de agua en cuanto a la reducción del contenido de sedimentos, mayor oxígeno disuelto y menor temperatura, producto que se verá reflejado aproximadamente a partir de cinco años. El incremento de cobertura forestal contribuirá también a producir mayores niveles de materia orgánica y con ello almacenar mayor cantidad de agua durante el año.*

Se efectuó la valoración económica con la finalidad de estimar y asignar un valor económico al recurso hídrico que contemple la internalización de al menos dos variables ambientales: el valor de protección y el valor de restauración.

⁶ Esta cifra sobrepasa los valores internacionales de consumo que están entre 50 y 250 litros/habitante/día; sin embargo, la gente manifiesta que no cuenta con suficiente cantidad y calidad de agua.

Se identificaron 10 propietarios en las tres microcuencas, donde el costo de oportunidad de uso del suelo con ganadería, en promedio corresponde a US\$ 33/ha/mes.

El 100% del costo de oportunidad determina el monto a pagar a los propietarios por ha y por año, a cambio de dejar los terrenos libres de ganado para someterlos a conservación y restauración, esto significa una inversión de \$ 8 492,16 anuales para la protección de las 353,84 ha. Sin embargo para el programa se está desarrollando con un tope de \$ 36/ha/año como costo de oportunidad.

Existe la propuesta de revisar el valor del costo de oportunidad en cinco años para verificar una posible variación y analizar la factibilidad de un nuevo ajuste tarifario. Sin embargo el municipio, desde el inicio del programa, contempla el apoyo a la implementación de actividades productivas en los terrenos que se destinarán a protección para posibilitar la generación de ingresos complementarios a los propietarios, compensando de esta forma algún desajuste que se pueda presentar con un posible incremento futuro del costo de oportunidad. Un elemento básico en este proceso es el desarrollo de actividades de sensibilización para construir una cultura ambiental en toda la población, de tal forma que los propietarios, poco a poco, adquieran mayor sensibilidad por el problema y una actitud de cooperación para mantener el programa.

Se estimó el valor de protección que se refiere al valor establecido para ajustar la tarifa por m³ de agua consumida y registrada por el municipio, lo que permitirá recaudar el dinero necesario para realizar el pago a los propietarios de los terrenos considerados de importancia hídrica, que en este caso se trata del 100% de las áreas que incluye pastizales, chaparros y bosques. El área cubierta por bosques contribuye excelentemente bien con la captación e infiltración de agua pero corresponde solamente al 31% de toda el área de interés, por lo que las áreas con pastizales y chaparros requieren necesariamente ser protegidas y restauradas para mejorar la función hídrica de la microcuenca.

La ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Valor de protección (VP)} = \frac{\text{Costo de oportunidad} \times \text{N}^{\circ} \text{ de ha a proteger}}{\text{Demanda anual en m}^3}$$

$$\text{VP} = \frac{36 * 353,84}{285.367}$$

$$\text{VP} = \$ 0,044$$

Se estimó también el valor de restauración por m³ para incorporarlo en la tarifa actual de agua de consumo de la población, cuya recaudación permita obtener recursos para actividades de restauración de las áreas con pastizales, que en este caso son 241,85 ha.

De acuerdo a la realidad de la zona, la mejor opción de restauración consiste en cercar toda el área de interés para facilitar un proceso de regeneración natural apoyado por algunas prácticas físicas como la remoción de pastos, y por sucesión ecológica aparecerán otras especies arbustivas aparte de los pastos, y finalmente los árboles. En este sentido, los costos implican el establecimiento de una cerca y su

mantenimiento, y la plantación de especies arbóreas y arbustivas nativas pioneras para un proceso de enriquecimiento del área.

La ecuación de cálculo es la siguiente:

Valor de restauración = VR

$$VP = \frac{(\text{Costo de 1 m lineal de cerca})(\text{perímetro de las microcuencas}) + 3 \text{ años de manten. cerca} + (\text{costo plantación/ha})(N^{\circ} \text{ ha de pastizales}) + (\text{costo de manten. de 1 ha})(\text{ha de pastizales})(3 \text{ años})}{\text{Demanda anual de agua en m}^3}$$

$$VR = \frac{(\$1,2)(8769 \text{ m}) + \$600 + (\$186 \times 241,85 \text{ ha}) + (\$20)(241,85 \text{ ha})(3)}{285.367 \text{ m}^3}$$

VR = \$ 0,24

El valor de restauración calculado en 24 centavos/m³ se debería recaudar por un solo año para cubrir con los costos de implementación de una cerca para las tres microcuencas, la plantación de al menos 200 árboles/ha en las 241,85 ha de pastizales y el mantenimiento por tres años.

Difícilmente se podrá recaudar este valor ya que implicaría un excesivo incremento a la tarifa. Por ejemplo, una familia que consume 20 m³ mensuales debería pagar \$4,8 adicionales a su tarifa cada mes solamente por el primer año. En este sentido se acordó que el valor de restauración se recaude en un periodo de 10 años, tiempo en el cual se podría cercar las microcuencas y posteriormente ir estableciendo plantaciones comenzando por las áreas más críticas o urgentes de repoblación. Si se regresa al ejemplo, entonces la familia deberá pagar no más de 48 centavos por los 20 m³ para cubrir el valor de restauración.

El monto de restauración se empleará de acuerdo a un programa de establecimiento de plantaciones que se realice previo la negociación y acuerdo con los propietarios, tomando como techo el valor de \$ 283/ha de acuerdo a las condiciones particulares de cada terreno. Este valor incluye:

- El establecimiento de una cerca, en inicio con postes muertos y luego reemplazados por postes vivos.
- Una plantación para enriquecimiento del área con una densidad de 200 árboles/ha con especies pioneras.
- El mantenimiento de la cerca viva y de la plantación durante tres años para asegurar su prendimiento.

Es importante resaltar que el 62% de los habitantes de la ciudad de El Chaco está de acuerdo en contribuir económicamente para el pago por la protección de servicios ambientales entre US\$ 0,5 y \$ 2,5 adicionales al valor mensual que actualmente pagan por su planilla de agua; mientras que el 28% está en capacidad de aportar menos de 50 centavos de dólar americano.

Es importante destacar que la información manifestada por la población no significa un punto de vista definitivo, sino que este variará en la medida que su sensibilidad y cultura ambiental vayan creciendo, que es uno de los aspectos a trabajar con mayor importancia. Otro aspecto fundamental de resaltar es la confianza y credibilidad de la ciudadanía en las autoridades municipales, lo que predispone con una mayor o menor fuerza la actitud de la población para el pago, sobretodo, por la credibilidad en la administración y gestión del programa.

En espacios de capacitación y educación ambiental con grupos de la población se analizó, que el pago para la protección de microcuencas, por ahora es una inversión que permitiría regenerar las áreas boscosas para que a futuro se pueda recibir un mejor servicio tanto de calidad como de cantidad de agua de uso doméstico. Para este efecto, el Municipio ha tomado la decisión de poner mayor atención al tratamiento del agua de forma inmediata para que se refleje en un resultado de mejoramiento del servicio a la población, especialmente en la calidad.

El municipio a través de la ordenanza de servicios ambientales creó una cuenta especial para depositar la recaudación correspondiente a los valores de protección y restauración y llevar adelante los pagos a los propietarios de bosques y cubrir los gastos que amerite las actividades de restauración.

Si se considera el 100% del valor de protección y la propuesta del valor de restauración de recuperarlo en 10 años, entonces el valor total es de \$ 0,068 para incrementar a la tarifa actual por m³ de acuerdo a los distintos valores de consumo.

Si bien 6,8 centavos por m³ resultó un valor elevado, la Cámara Edilicia del Concejo de El Chaco, a través de la ordenanza de "Servicios ambientales", aprobó el siguiente ajuste gradual para cinco años:

	<i>Ajuste propuesto por m³</i>	<i>Recaudación por m³</i>
Primer año	2,8 centavos	2,8 centavos
Segundo año	1 centavo adicional	3,8 centavos
Tercer año	1 centavo adicional	4,8 centavos
Cuarto año	1 centavo adicional	5,8 centavos
Quinto año	1 centavo adicional	6,8 centavos

Los 6,8 centavos son necesarios para la protección y restauración de las 353,84 ha, resultando imposible la cobertura para el 100% del área en el primer año. Por lo tanto, se propone iniciar con la microcuenca de San Marcos y luego continuar con las otras microcuencas.

Los pobladores de la ciudad de El Chaco iniciaron con el pago de la tasa por servicios ambientales desde enero del 2005. Entre enero y febrero se recaudaron US\$ 2082,61 por concepto de servicios ambientales.

En el Cuadro 2 se presenta una estimación de los ingresos y egresos para el funcionamiento del PPSA:

Cuadro 2. Aproximación de ingresos y egresos para el funcionamiento del programa

	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos en \$	7990	10844	13698	16551	19405	19405	19405	19405	19405	19405
Egresos en \$	7100	10388	13469	8658	8658	8658	8658	8658	8658	8658
ha conservación (\$36 y 60 /ha/año)	32	82	169	169	169	169	169	169	169	169
ha restauración (\$ 283/ha)	20	20	17							

Fuente: estudio de valoración económica

Elaboración: Los autores

De acuerdo al Cuadro 2, en el primer año se obtendrían aproximadamente \$ 7990 por concepto de servicios ambientales y los egresos serían \$ 7100 para la protección de 32 ha de la microcuenca de San Marcos (12 ha con bosque y 20 ha con pastizal), y para la restauración de 20 ha con pastizal de la misma microcuenca; para el segundo año los ingresos permiten agregar 50 ha para protección y 20 ha más para restauración entre las microcuencas de San Marcos y Chontaloma. Para el tercer año se cumple con el 100% de protección (169 ha) y restauración (57 ha) de las dos microcuencas.

En el cuarto año hay un excedente de \$ 7839, y a partir del quinto año este excedente se estabiliza en \$ 10 747. En esos momentos habrá que tomar una decisión en función del estado de restauración de las dos microcuencas, en dos aspectos: a) mejorar el pago a los propietarios para potenciar las actividades de restauración y protección, y quedarse solamente con las dos microcuencas, o b) iniciar la conservación en la microcuenca denominada ganadería y posteriormente su restauración.

Se conformó un comité local de servicios ambientales con la participación de:

- El Municipio representado por: el Alcalde, el Concejal o Concejala Director de la comisión ambiental, el técnico ambiental y director de la UMDS y el director de la unidad de agua potable.
- Un representante de la sociedad civil organizada (Ej. Presidente de la asociación de barrios, organización de mujeres).
- El representante de una ONG que esté prestando apoyo en el cantón en manejo de recursos naturales.
- Un representante de los propietarios.
- Un delegado del Ministerio del Ambiente.
- Un delegado de la Dirección de Salud.
- Un delegado de un área científica o universidad.

Este comité tiene como responsabilidades las siguientes:

- Efectuar un proceso de planificación participativa para orientar las acciones del programa.
- Realizar el seguimiento y evaluación del programa a través de reuniones trimestrales y visitas de campo.
- Informar a las autoridades locales y ciudadanía en general sobre la marcha del programa.
- Coordinar con la UMDS la elaboración de materiales para educación ambiental, capacitación y difusión.

- Negociar y establecer acuerdos con los propietarios.
- Gestionar proyectos que permitan ampliar y mejorar la cobertura del programa.
- Proponer al concejo el ajuste y actualización de la ordenanza cuando el caso lo amerite.

Para el manejo del programa desde un enfoque integral, el Gobierno Municipal en coordinación con el Comité impulsa:

- a. Todas las iniciativas productivas empresariales que permitan el aprovechamiento de productos forestales no maderables en las áreas de protección y restauración, como una opción complementaria de generación de ingresos y manejo sustentable de los recursos naturales.
- b. La asistencia técnica necesaria para mejorar la ganadería con los propietarios de las áreas de importancia hídrica.
- c. El establecimiento de plantaciones agrosilvopastoriles con la finalidad de incrementar y mejorar la cobertura vegetal del cantón.
- d. Un programa de educación ambiental con la ciudadanía, familias y autoridades del cantón para promover un proceso de sensibilización y capacitación.
- e. Gestión de proyectos necesarios para la ampliación y sostenibilidad del programa.

Todo el proceso de negociación se desarrolló con un enfoque participativo contemplando los siguientes momentos:

- *Acercamiento a los propietarios*, con la finalidad de conocer más del criterio de estas familias con respecto al problema de la degradación de calidad y cantidad de agua, y, sobretodo, apreciar su actitud para entrar en un proceso de negociación de una compensación por conservación y protección de las microcuencas reguladoras de agua.

Este proceso se llevó a cabo a través de reuniones informales y recorridos de campo a las propiedades ubicadas sobre la bocatoma del sistema de captación con el fin de analizar la relación de la actividad ganadera con la calidad de agua, y la responsabilidad como ciudadanos consumidores y responsables también de la conservación de recursos naturales.

En todo momento existió una actitud positiva para reconocer el problema, analizando algunas posibilidades de compensación como:

- o La exoneración del pago mensual de agua,
- o La firma de convenios a largo plazo

- *Acercamiento a la población urbana*, con el propósito de socializar la propuesta de servicios ambientales a implementarse en el cantón, se efectuaron reuniones informales y recorridos de campo con mujeres y hombres de diferentes estratos sociales, al igual que con representantes de diferentes organismos gubernamentales y no gubernamentales, empresas privadas, de quienes se apreció su actitud con respecto a la implementación de un programa de esta naturaleza.

Se dio a conocer la problemática en cuanto a la afectación de la calidad y cantidad de agua por causa de la deforestación y la presencia de ganadería a través de fotografías y giras de campo. Al respecto, la respuesta es bastante positiva pues se analizaron alternativas para enfrentarlo.

- *Negociación con autoridades del Municipio*. Se mantuvieron varios espacios entre reuniones, talleres, giras de observación y recorridos de campo con los Concejales y Alcalde para analizar el problema de los sistemas de agua que abastecen a la población, el estado de las microcuencas y la propuesta de implementar el programa de servicios ambientales.
- Como un espacio de fortalecimiento de los talentos humanos locales, se conformó un grupo de trabajo, con el cual se mantuvieron varios eventos de capacitación y análisis en el tema de servicios ambientales. Este grupo se constituyó en el espacio para la discusión y diseño del programa; se espera que continúe como un cuerpo técnico y de gestión para la ejecución, seguimiento y evaluación.

El proceso de negociación se mantiene actualmente, pues aún no se logra concertar con todos los propietarios; hasta el momento se ha logrado la firma de un convenio con un propietario bajo un compromiso voluntario de protección.

Por tal motivo se conformó una comisión negociadora conformada por dos concejales y un técnico de la unidad de medio ambiente, equipo que ha desarrollado hasta el momento dos rondas de negociación para llegar a acuerdos

Es importante destacar que en inicio las negociaciones tuvieron un ambiente favorable para establecer un acuerdo, que fue la base para el planteamiento del programa de servicios ambientales; sin embargo, posteriormente en las familias se generó una expectativa con respecto al valor de sus tierras en el sentido que podrían contar con una plusvalía igual o superior a la que generó el paso del oleoducto de crudos pesados (OCP) por las microcuencas (hasta \$ 8 000/ha) mientras que el avalúo comercial de estas tierras no sobrepasa los \$ 700/ha.

Otro aspecto que ha detenido el normal proceso de negociación por parte de los propietarios es la desconfianza para con las autoridades del municipio con respecto a establecer compromisos a largo plazo en actividades ambientales.

Es importante destacar, que todas las familias propietarias son colonas, donde la ganadería que desarrollan no es la principal fuente de ingresos, sino que se constituye en una actividad complementaria.

Bibliografía

Barrantes, G. y González, R. 2000. Capacitación y sostenibilidad de activos naturales y sus servicios ambientales. Heredia, Costa Rica.

Sarmiento, F. 2000. Diccionario de ecología. Paisajes, Conservación y Desarrollo Sustentable para Latinoamérica. Ediciones Abya Yala. Quito, Ecuador. 226 p.