

# Payment schemes for environmental services in watersheds

## Sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas



# Payment schemes for environmental services in watersheds

## Sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas

### **Regional forum, 9–12 June 2003, Arequipa, Peru**

Organized by the FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean  
Santiago, Chile

### **Foro regional, 9-12 de junio de 2003, Arequipa, Perú**

Organizado por la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
Santiago, Chile

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to:

Chief

Publishing Management Service

Information Division

FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 1 Rome, Italy

or by e-mail to:

[copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al:

Jefe del Servicio de Gestión de las Publicaciones de la

Dirección de Información

FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 1 Roma, Italia

o por correo electrónico a:

[copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

# Contents

EXECUTIVE SUMMARY	xi
ACRONYMS	xv
ACKNOWLEDGEMENTS	xviii
1. INTRODUCTION	1
2. RESULTS OF THE FORUM	3
Characterization of PES experiences	5
General lessons	6
Advantages and opportunities of PES schemes in watersheds	8
Difficulties and limitations of PES schemes in watersheds	9
Recommendations for the design and implementation of PES schemes in watersheds	11
ANNEXES	
1. SUMMARIES OF PRESENTATIONS	15
2. PROGRAMME	31
3. LIST OF PARTICIPANTS	33

# Índice

RESUMEN DE ORIENTACIÓN	xiii
SIGLAS	xvi
AGRADECIMIENTOS	xviii
1. INTRODUCCIÓN	37
2. RESULTADOS DE LOS TRABAJOS	39
Caracterización de experiencias de PSA	42
Lecciones generales	42
Ventajas y oportunidades de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas	44
Dificultades y limitaciones de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas	45
Recomendaciones para el diseño e implementación de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas	48
ANEXOS	53
1. RESÚMENES DE LAS PRESENTACIONES	53
2. PROGRAMA	69
3. LISTA DE PARTICIPANTES	73

## List of boxes

- |   |    |
|---|----|
| 1. Methodological aspects of the economic valuation for PES schemes | 13 |
| 2. Common errors in economic valuation for PES schemes              | 14 |

## Lista de recuadros

- |   |    |
|---|----|
| 1. Aspectos metodológicos de la evaluación económica de sistemas de PSA | 50 |
| 2. Errores más comunes en la evaluación económica de los PSA            | 50 |

## Papers and presentations (available on CD-ROM)

The texts (PDF) and/or presentations (Power Point) are available in English (E) or Spanish (S), as per the indication given below. Abstracts in English can be found in Annex 1.

### 1. FUNDAMENTAL ASPECTS OF PES IN WATERSHEDS

Land-water linkages in rural watersheds: implications for payment schemes for environmental services

*Jean-Marc Faurès*

Text: E; Presentation: S

Environmental service payments: initial lessons from practical experiences

*Stefano Pagiola*

Text: S; Presentation: S

### 2. ECONOMIC VALUATION FOR PES SCHEMES

Economic valuation for the environmental service of water regulation, Southern Sierra de las Minas, Guatemala

*Juan Carlos Méndez, Oscar Hernández, Carlos Roberto Cobos, Ariel Ortiz*

Text: S; Presentation: S

Water service payments: service measurement and valuation

*Ina T. Porras*

Text: S; Presentation: S

Economic valuation of environmental goods and services of high Andean grasslands in Peru: policies for sustainable management

*Oscar Ventura Quezada*

Text: S; Presentation: S

Assessment of the water provision potential in La Amistad – An economically significant environmental service for communities

*Felipe Carazo*

Text: E; Presentation: S

Proposal for a system of payment for environmental services to protect the Río Arenillas watershed, El Oro Province, Ecuador

*María Virginia Ribadeneira and Remigio Galárraga Sánchez*

Text: S; Presentation: S

### 3. METHODOLOGICAL TOOLS AND BIOPHYSICAL ASPECTS FOR PES SYSTEMS

The CONDESAN watershed analysis methodology: an alternative to correct deficiencies in the implementation of payment for environmental services in Andean countries

*Rubén Dario Estrada and Marcela Quintero*

Text: S; Presentation: S

Watershed environmental services and water production: concepts, valuation, experiences and possibilities for their application in Peru

*Carlos A. Llerena*

Text: S; Presentation: S

Equity account for water resources in the Lerma-Chapala watershed (Querétaro region)

*Alejandro Angulo Carrera and Ivonne Valdez Muciño*

Text: S; Presentation: S

Environmental goods and services from pine tree thinning in watersheds  
*Arsenio Renda Sayou, Tomás Plasencia Puentes, Juan Herrero Echevarría, Doralys Ponce Barroso, Alberto Vidal Corona y Ariel Pérez Pirino*

Text: S; Presentation: S

#### 4. PRACTICAL EXPERIENCES: IMPLEMENTATION OF PES SYSTEMS

Payment for environmental services in PROCARYN – pooling national and international funds for water resource conservation in the Dominican Republic

*Thomas Heindrichs*

Text: S; Presentation: S

Payment for environmental services: an alternative for water availability and quality in Tungurahua, Ecuador

*Rafael Maldonado Vásquez and Marina Kosmus*

Text: S; Presentation: S

Payment for hydrological services at a municipal level and its impact on rural development: the PASOLAC experience

*Carlos J. Pérez*

Text: S; Presentation: S

Programme for the Conservation and Recovery of Microwatersheds (PROCUENCAS) in the province of Heredia, Costa Rica

*Juan Diego Bolaños Picado*

Text: S; Presentation: S

Contribution to the integral management of watersheds in Peru's coastal valleys through the creation of markets for environmental goods and services from the water resources on lands protected by vegetative cover in upland watersheds

*Bertha Alvarado Castro*

Text: S; Presentation: S

#### 5. ANALYSIS AND IMPACTS OF PES SYSTEMS IN THE REGION

Experiences with payment for environmental services in Costa Rican Watersheds

*F. Jiménez, J.J. Campos, F. Alpizar, G. Navarro*

Text: S; Presentation: S

Some lessons about the application of payment for water protection in Colombia and Ecuador

*Marta Echavarría*

Text: S; Presentation: S

Management of environmental services and natural areas in Andean watersheds

*Robert Hofstede*

Text: S; Presentation: S

Social effects of markets for watershed protection

*Ina T. Porras and Maryanne Grieg-Gran*

Presentation: S

#### 6. DESIGN OF SUCCESSFUL PES SYSTEMS IN WATERSHEDS

Assessing the efficacy of financing systems for watershed ecosystem services

*Sylvia S. Tognetti, Guillermo Mendoza, Douglas Southgate, Bruce Aylward, Luís García*

Text: E, S; Presentation: S

---

## Documentation of case studies (available on CD-ROM)

1. MICRO-WATERSHED CONSERVATION AND RECOVERY PROGRAMME (PROCUENCAS) HEREDIA, COSTA RICA  
Resource person: *Juan Bolaños*. Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A.
2. PES FOR THE WATER AND WASTEWATER ADMINISTRATION BOARD IN JESÚS DE OTORO, INTIBUCÁ, HONDURAS (JAPOE ) WITH METHODOLOGICAL AND FINANCIAL SUPPORTFROM PASOLAC  
Resource person: *Carlos Pérez*, PASOLAC.
3. PIMAMPIRO MUNICIPALITY, ECUADOR  
Resource person: *Marta Echavarría*, Ecodecisión.
4. PES IN PROCARYN – DOMINICAN REPUBLIC  
Resource person: *Thomas Heindrichs*, GTZ-PROCARYN.

### System requirements to use the CD-ROM:

- PC with Intel Pentium® processor and Microsoft® Windows 95 / 98 / 2000 / Me / NT / XP  
*or*
- Apple Macintosh with PowerPC® processor and Mac OS® 8.6 / 9.0.4 / 9.1 / X
- 64 MB of RAM
- 24 MB of available hard-disk space
- Internet browser such as Netscape® Navigator or Microsoft® Internet Explorer
- Adobe Acrobat® Reader (included on CD-ROM)



## Documentos y presentaciones (disponibles en CD-ROM)

Los documentos (PDF) y/o presentaciones (PowerPoint) están disponibles en español (E) o inglés (I) según la indicación. Los resúmenes de los trabajos en español se encuentran en el Anexo 1.

### 1. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMAS PSA

Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas: implicaciones para sistemas de pago por servicios ambientales

*Jean-Marc Faurès*

Documento: I; Presentación: E

Pagos por servicios ambientales: lecciones iniciales de experiencias prácticas

*Stefano Pagiola*

Documento: E; Presentación: E

### 2. VALORIZACIÓN ECONÓMICA PARA EL PSA

Valoración económica del servicio ambiental de regulación hídrica, Sierra de las Minas, lado sur, Guatemala

*Juan Carlos Méndez, Oscar Hernández, Carlos Roberto Cobos, Ariel Ortiz*

Documento: E; Presentación: E

Pago por servicios hidrológicos: medición y valoración de un servicio

*Ina T. Porras*

Documento: E; Presentación: E

Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de las praderas altoandinas en el Perú: políticas para el manejo sostenible

*Oscar Ventura Quezada*

Documento: E

Evaluación del potencial de provisión de agua en La Amistad - Un servicio ambiental económicamente significativo para comunidades

*Felipe Carazo*

Documento: I; Presentación: E

Propuesta de un sistema de pagos por servicios ambientales para la protección de la cuenca del Río Arenillas, Provincia del Oro, Ecuador

*María Virginia Ribadeneira y Remigio Galárraga Sánchez*

Documento: E; Presentación: E

### 3. HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS Y ASPECTOS BIOFÍSICOS PARA SISTEMAS DE PSA

Metodología de análisis de cuenca en CONDESAN: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales en los países andinos

*Rubén Darío Estrada y Marcela Quintero*

Documento: E; Presentación: E

Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua: conceptos, valoración, experiencias y sus posibilidades de aplicación en el Perú

*Carlos A. Llerena*

Documento: E; Presentación: E

Cuenta patrimonial del recurso agua en la cuenca Lerma-Chapala (región queretana)

*Alejandro Angulo Carrera y Ivonne Valdez Muciño*

Documento: E; Presentación: E

Bienes y servicios ambientales obtenidos del raleo de pinares en cuencas hidrográficas  
*Arsenio Renda Sayou, Tomás Plasencia Puentes, Juan Herrero Echevarría, Doralys Ponce Barroso, Alberto Vidal Corona y Ariel Pérez Pirino*  
Documento: E; Presentación: E

#### 4. EXPERIENCIAS PRÁCTICAS: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PSA

Pagos por servicios ambientales en PROCARYN – vinculando fondos nacionales e internacionales para la conservación de los recursos hídricos de la República Dominicana

*Thomas Heindrichs*

Documento: E; Presentación: E

El pago por servicios ambientales: una alternativa para disponer de agua en cantidad y calidad en Tungurahua, Ecuador

*Rafael Maldonado Vásquez y Marina Kosmus*

Documento: E; Presentación: E

Pagos por servicios hidrológicos a nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural: la experiencia del PASOLAC

*Carlos J. Pérez*

Documento: E; Presentación: E

Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS) en la provincia de Heredia, Costa Rica

*Juan Diego Bolaños Picado*

Documento: E; Presentación: E

Contribución a la gestión integral de las cuencas de los valles de la Costa de Perú mediante la creación de mercados para los bienes y servicios ambientales de los recursos hídricos provenientes de las tierras de protección con cobertura vegetal de las cabeceras de dichos valles

*Bertha Alvarado Castro*

Documento: E; Presentación: E

#### 5. ANÁLISIS E IMPACTOS DE SISTEMAS PSA EN LA REGIÓN

Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica

*F. Jiménez, J.J. Campos, F. Alpízar, G. Navarro*

Documento: E; Presentación: E

Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua en Colombia y Ecuador

*Marta Echavarría*

Documento: E; Presentación: E

Gestión de servicios ambientales y manejo de áreas naturales en cuencas andinas

*Robert Hofstede*

Documento: E; Presentación: E

Efectos sociales de mercados para protección de cuencas

*Ina T. Porras y Maryanne Grieg-Gran*

Presentación: E

#### 6. FORMULACIÓN DE PROGRAMAS EXITOSOS DE PSA EN CUENCAS

Evaluación de la eficacia de los sistemas de financiamiento por servicios de ecosistemas en las cuencas hidrográficas

*Sylvia S. Tognetti, Guillermo Mendoza, Douglas Southgate, Bruce Aylward, Luís García*

Documento: E, I; Presentación: E

## Documentación de estudios de caso (disponibles en CD-ROM)

1. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE MICROCUENCAS (PROCUENCAS) HEREDIA, COSTA RICA  
Fuente de información: *Juan Bolaños*. Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A.
2. PSA POR LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUAS Y EXCRETAS DE JESÚS DE OTORO, INTIBUCÁ, HONDURAS (JAPOE) CON EL APOYO METODOLÓGICO Y FINANCIERO DEL PASOLAC  
Fuente de información: *Carlos Pérez*, PASOLAC.
3. MUNICIPIO DE PIMAMPIRO, ECUADOR  
Fuente de información: *Marta Echavarría*, Ecodecisión.
4. PSA EN PROCARYN – REPÚBLICA DOMINICANA  
Fuente de información: *Thomas Heindrichs*, GTZ.

### Requisitos mínimos para utilizar el CD-ROM:

- PC con procesador Pentium® y Windows 95 / 98 / 2000 / Me / NT / XP
- Apple Macintosh con procesador PowerPC® y Mac OS® 8.6 / 9.0.4 / 9.1/ X
- 64 MB RAM
- 24 MB de espacio disponible en el disco duro
- Navegador de Internet Netscape® o Microsoft® Internet Explorer
- Adobe Acrobat® Reader (incluido en el CD-ROM)

---

## Executive summary

Payment schemes for environmental services (PES) are flexible, direct and promising compensation mechanisms by which service providers are paid by service users. PES schemes in watersheds usually involve the implementation of market mechanisms to compensate upstream landowners in order to maintain or modify a particular land use, which is affecting the availability and/or quality of the downstream water resources.

The Regional Forum on Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds took place from 9 to 12 June 2003 during the Third Latin American Congress on Watershed Management (Arequipa, Peru, 9–13 June, 2003). The main objectives of the Forum were to:

- Exchange experiences in systems of payment for environmental services (PES) in watersheds in Latin America, particularly for water resources.
- Identify criteria and formulate recommendations to achieve: a) an appropriate economic valuation of water services, and b) an appropriate design and successful execution of PES schemes in watersheds.

The event included 80 experts, 22 presentations and 19 papers. Working groups were established as part of the Forum activities. This report summarizes the major contributions made by the Forum from oral presentations, written papers and the working group sessions.

Based on the participants' experience, a set of criteria was established to characterize and assess practical experiences from the execution of PES schemes in watersheds. These criteria can be used to systematize the information regarding the various payment systems implemented for water resources and to prepare proposals for PES systems in watersheds.

During the Forum several Latin American experiences were presented regarding the planning and execution of PES schemes in watersheds. The information provided by four of those experiences was systematized by using the criteria as a guideline.

The following *general lessons* were identified by the participants based on the several experiences described in the Forum:

1. Until now PES systems in watersheds have been applied at very different stages and for various objectives in Latin America, from the micro-watershed level – focusing on a very specific service – and usually managed by an NGO, to national programmes controlled by the State.
2. A few countries have specific legal frameworks for PES at the national or regional level; however, most schemes operate without a specific legal basis.
3. As compared to other regions of the world, there are a significant number of examples for the application of PES schemes for water-related services in Latin America. However, these cases have not been inventoried comprehensively yet and there are few studies on the socio-economic and environmental impacts of these systems.
4. There are significant uncertainties regarding the cause-effect relationships between land use and the services.
5. In some cases, service providers show interest in PES schemes as they may be an informal mechanism to establish property rights for land and natural resources.
6. The role played by the State in PES schemes for water-related services in Latin America has varied significantly.
7. In several cases, public institutions involved in the schemes are local rather than national in scope.
8. There is a potential to replicate PES experiences presented in this Forum, but they need to be adapted to the particular contexts.

PES systems present a series of *advantages and opportunities* which make them a promising mechanism to improve the conditions of water resources in watersheds since they can:

- Be used for sensitizing the participating population about the value of natural resources.
- Facilitate the solution of conflicts and the obtaining of consensus among the involved actors.
- Improve the efficiency in the allocation of natural, social and economic resources.
- Generate new sources of funding to conserve, restore and value natural resources.
- Create indicators of the relative importance of natural resources.
- Transfer resources to socially and economically vulnerable sectors, which offer environmental services.

However, these schemes are not free from *difficulties and limitations*. Some experiences of PES schemes in execution have faced the following difficulties:

- They are based on generalizations, which have not been proven by empirical studies about the relation between land use and water-related service.
- They are not the most cost-effective method to attain the goals established.
- Service providers, users and the service itself are not properly identified.
- They have been executed without a mechanism for follow-up or control.
- The model and cost of the service were politically imposed and do not correspond to studies on demand and economic valuation of the resource.
- The design is not based on previous socio-economic or biophysical studies.
- They may offer perverse incentives to land users.
- They depend largely on external financial resources.
- Programmes and activities have been disseminated poorly among the local population.

The main *recommendations* of the Forum include:

- The establishment of a PES scheme must start with the identification and quantification of the demand for the service.
- A cause-effect model is required that clearly links land use and the service; the PES scheme must be based on this model.
- While the major objective of PES schemes does not aim specifically at reducing poverty, these mechanisms should be designed in such a way so as not to increase inequality and, if possible, to benefit low-income sectors.
- PES systems must be designed in such a way so as operate independently of external financial resources after a previously determined period.
- The possibility of including agricultural land use systems in PES schemes must be studied in particular.
- Monitoring is essential the smooth operation of a PES scheme. It must include the establishing of a base line, as well as the socio-economic and environmental impact of the project.
- The exchange of experiences must be fostered at the national and international level, and inter-institutional agreements must be strengthened for the exchange of technical and managerial information.
- The lack of a specific legal framework for PES is not a crucial obstacle to create a market.
- Users and providers of the service as well as the service itself must be clearly defined.
- PES schemes for water-related services in watersheds have greater probabilities of effectively improving resource management if there is a direct relationship between providers and users of the service.

## Resumen de orientación

El pago por servicios ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, donde los proveedores de esos servicios reciben un pago por parte de los usuarios de los mismos. Los PSA en cuencas hidrográficas normalmente involucran la implantación de mecanismos de mercado para la compensación a los propietarios de tierras aguas arriba con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo que afecta la disponibilidad y/o la calidad del recurso hídrico aguas abajo.

El Foro Regional sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas se llevó a cabo entre el 9 y 12 de junio de 2003 dentro del marco del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas (Arequipa, Perú, 9-13 de junio de 2003). El Foro tuvo como objetivos principales:

- Intercambiar experiencias de sistemas de pago por servicios ambientales (PSA) en cuencas hidrográficas en América Latina, en particular por el recurso hídrico.
- Identificar criterios y formular recomendaciones para lograr: a) una adecuada valoración económica de servicios hidrológicos y, b) un apropiado diseño y una exitosa ejecución de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas.

En este evento participaron 80 expertos, se realizaron 22 exposiciones orales y se presentaron 19 documentos escritos. Como parte de las actividades del Foro se definieron grupos de trabajo. El presente informe resume los principales aportes del Foro, tanto de las presentaciones orales como de los documentos escritos y las sesiones de trabajo en grupo.

En base a la experiencia de los asistentes se definieron un conjunto de criterios para la caracterización y evaluación de las experiencias prácticas de ejecución de PSA en cuencas hidrográficas. Estos criterios pueden ser utilizados para sistematizar la información sobre los diferentes sistemas de pago por el recurso hídrico que ya han sido puestos en marcha, así como también para la elaboración de propuestas de sistemas de PSA en cuencas hidrográficas.

En el Foro se presentaron varias experiencias latinoamericanas de planificación o ejecución de sistemas de PSA en cuencas hidrográficas. La información de cuatro de esas experiencias fue sistematizada utilizando los criterios antes enumerados como guía de trabajo.

A partir de las distintas experiencias descritas en el Foro los participantes identificaron las siguientes *lecciones generales*:

1. Hasta el momento, los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas se han aplicado a muy distintas escalas y objetivos en América Latina, desde el nivel de microcuenca –con un servicio muy concreto– y administrado generalmente por una ONG, hasta un programa nacional controlado por el Estado.
2. Los marcos legales específicos sobre PSA en el ámbito nacional o regional son muy diversos; en muchos casos están ausentes.
3. Comparativamente con otras regiones del mundo, existen muchos casos de ejecución de sistemas de PSA por el servicio hídrico en América Latina. Sin embargo, estos casos todavía no han sido inventariados exhaustivamente y por otro lado existen pocos estudios sobre el impacto socioeconómico y ambiental de estos sistemas.
4. Existen incertidumbres considerables en la relación entre el uso de la tierra y el servicio.
5. En algunos casos, los proveedores de servicios encuentran atractivo el PSA porque puede constituir un mecanismo informal de establecimiento de derechos de propiedad.
6. El papel del Estado en los sistemas de PSA por el servicio hídrico en América Latina ha sido muy variable.
7. Existen marcos legales específicos para PSA en algunos países de América Latina.
8. En muchos casos, las instituciones públicas más involucradas se encuentran en el ámbito local y no a escala nacional.

9. Existe potencial de replicación de las experiencias de PSA que se presentaron en este Foro, pero es necesario adaptarlas a los contextos particulares.

Los sistemas de PSA poseen una serie de *ventajas y oportunidades* que los convierten en un mecanismo promisorio para mejorar las condiciones del recurso hídrico en cuencas porque pueden:

- Servir como instrumento de sensibilización de la población participante respecto al valor de los recursos naturales.
- Facilitar la solución de conflictos y la obtención de consensos entre los actores involucrados.
- Mejorar la eficiencia en la asignación de recursos naturales, sociales y económicos.
- Generar nuevas fuentes de financiamiento para la conservación, restauración y valoración de los recursos naturales.
- Crear indicadores de importancia relativa de los recursos naturales.
- Transferir recursos a sectores socioeconómicamente vulnerables que ofrecen servicios ambientales.

Sin embargo, estos sistemas no están exentos de *dificultades y limitaciones*. Algunas experiencias en ejecución encuentran las siguientes dificultades:

- Se basan en generalizaciones no corroboradas por enfoques empíricos sobre la relación entre el uso de tierra y el servicio hídrico.
- No constituyen el método más rentable para lograr los objetivos planteados.
- Los proveedores, los usuarios y el servicio no están bien identificados.
- Han sido ejecutados en ausencia de un mecanismo de seguimiento o fiscalización.
- El modelo y el costo del servicio fueron impuestos políticamente y no responden a estudios sobre la demanda o la valorización económica del recurso.
- El diseño no ha sido respaldado por estudios socioeconómicos o biofísicos previos.
- Pueden tener incentivos perversos.
- Poseen una alta dependencia de recursos financieros externos.
- Los programas y actividades han sido poco difundidos entre la población local.

Entre las principales *recomendaciones* del Foro se encuentran:

- El establecimiento de un PSA debe comenzar por la identificación y la cuantificación de la demanda.
- Es necesario establecer un modelo causal (verificado) entre uso del suelo y el servicio; en dicho modelo se debe basar el PSA.
- Aunque el objetivo primordial de los sistemas de PSA no está dirigido específicamente a la disminución de la pobreza, estos mecanismos deberían diseñarse de tal manera de no aumentar la desigualdad y en lo posible beneficiar a los sectores de menores recursos.
- Los sistemas de PSA deben ser diseñados de tal manera que su funcionamiento sea independiente de recursos financieros externos dentro de un plazo previamente estipulado.
- Debe ser explorada especialmente la posibilidad de implantar los sistemas de PSA en sistemas agrícolas.
- El seguimiento es fundamental para el buen funcionamiento de un sistema de PSA. Este seguimiento debe incluir el establecimiento de una línea base, así como estudios del impacto socioeconómico y ambiental del proyecto.
- Se debe fomentar el intercambio de experiencias en el ámbito nacional e internacional y fortalecer los convenios interinstitucionales para el intercambio de información técnica y de gestión.
- La ausencia de un marco legal específico para PSA no es un impedimento crucial para la creación del mercado.
- Los usuarios, los proveedores y el servicio deben estar muy claramente definidos.
- Los sistemas de PSA por el recurso hídrico tiene una mayor probabilidad de mejorar efectivamente la gestión del recurso si existe una relación directa entre proveedores y usuarios.

## Acronyms

ACCVC	Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
BIOFOR	Biological Diversity and Fragile Ecosystem Conservation and Management
CAP	Area Conservation Plan
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDE	Corporación Dominicana de Electricidad
CEDERENA	Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales
CIDIAG	Centro de Investigación y Desarrollo Integrado de Autogestión
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina
CRD	Corporaciones Regionales de Desarrollo
DED	Deutscher Entwicklungsdienst (German Development Service)
DFC	Desarrollo Forestal Campesino
DFID	Department For International Development
ECOPAR	Corporación para la Investigación, Capacitación, y Apoyo Técnico para el Manejo Sustentable de los Ecosistemas Tropicales
EPN	Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
ES	Environmental Services
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales de Honduras
ESPH S.A.	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FIPA	Programa de Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal de Costa Rica
GIS	Geographic Information System
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (German Technical Cooperation)
ha	hectare
IAF	Inter-American Foundation
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IIED	International Institute for Environment and Development
IIF	Instituto de Investigaciones Forestales (Cuba)
INAFOR	Instituto Nacional Forestal (Nicaragua)
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales (Perú)
IRG	International Resources Group
JAPOE	Junta Administradora del Sistema de Agua y Disposición de Excretas
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (German Bank for Reconstruction)
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
NGO	Non-governmental Organization
PASOLAC	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PES	Payment for Environmental Services
PHS	Payment for Hydrological Services
PROCARYN	Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte
PROCUENCAS	Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas
PROMACH	Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas
RBSM	Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas
TNC	The Nature Conservancy
UMAT	Municipal Environmental Technical Unit
US	United States of America
USAID	United States Agency for International Development



## Siglas

ACCVC	Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central
ARESEP	Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos
BIOFOR	Conservación y Gestión de Biodiversidad y Ecosistemas Frágiles
BNF	Banco Nacional de Fomento
CAP	Plan para Conservación de Área
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CDE	Corporación Dominicana de Electricidad
CEDERENA	Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIDIAG	Centro de Investigación y Desarrollo Integrado de Autogestión
CONDESAN	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina
CRD	Corporaciones Regionales de Desarrollo
DED	Deutscher Entwicklungsdienst (Servicio Alemán de Desarrollo)
DFC	Desarrollo Forestal Campesino
DFID	Department For International Development
ECOPAR	Corporación para la Investigación, Capacitación, y Apoyo Técnico para el Manejo Sustentable de los Ecosistemas Tropicales
EE.UU.	Estados Unidos de América
EPN	Escuela Politécnica Nacional (Ecuador)
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales de Honduras
ESPH S.A.	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIPA	Programa de Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal de Costa Rica
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Cooperación Técnica Alemana)
ha	hectárea
IAF	Inter-American Foundation
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IIMAD	Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo
IIF	Instituto de Investigaciones Forestales (Cuba)
INAFOR	Instituto Nacional Forestal (Nicaragua)
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales (Perú)
IRG	International Resources Group
JAPOE	Junta Administradora del Sistema de Agua y Disposición de Excretas
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Banco de Crédito Alemán para la Reconstrucción)
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
MSSA	Manejo Sostenible de Suelos y Aguas
OG	Organización Gubernamental
ONG	Organización no gubernamental
PASOLAC	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PCH	Protección de Cuencas Hidrográficas
PROCARYN	Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte
PROCUENCAS	Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas
PROMACH	Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas
PSA	Pago por servicios ambientales
PSAH	Pago por Servicios de Ecosistemas en Cuencas Hidrográficas

PSH	Pago por servicios hidrológicos
RBSM	Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas
UMA	Unidad Municipal Ambiental
UMAT	Unidad Municipal Ambiental Técnica
SA	Servicios ambientales
SIG	Sistema de Información Geográfica
TNC	The Nature Conservancy
USAID	United States Agency for International Development

## Acknowledgements

The Regional Forum on Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds took place during the Third Latin American Congress on Watershed Management. The Regional Forum was coordinated by Benjamin Kiersch, FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean, with the collaboration of Jan van Wambeke, Carlos Carneiro, Kyran Thelen and Alejandro Mañón, and supported by Jean-Marc Faurès, FAO Land and Water Development Division.

This report was prepared by Roldan Muradián, FAO consultant, who also collaborated in the preparation and organization of the event. The translation into English was done by Mirtha Parada, and revised by Kyran Thelen and Benjamin Kiersch. The list of acronyms was prepared by Virginie Gillet. Special thanks are due to Lynette Chalk for the efficient preparation of the text and formatting.

The organizers acknowledge all speakers and participants, whose opinions and comments during the discussions contributed to the success of the Forum.

Finally, the organizers of the Third Latin American Congress on Watershed Management are acknowledged for providing the logistics for the Forum.

## Agradecimientos

El Foro Regional sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas fue organizado en el marco del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas. El Foro Regional fue coordinado por Benjamín Kiersch de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe quien contó con la colaboración de Jan van Wambeke, Carlos Carneiro, Kyran Thelen y Alejandro Mañón y el apoyo de Jean-Marc Faurès de la Dirección de Fomento de Tierras y Aguas de la FAO.

Este informe fue preparado por Roldan Muradián, consultor de la FAO, quien también colaboró en la preparación y organización del evento. La lista de siglas fue preparada por Virginie Gillet. Se agradece a Lynette Chalk por la excelente preparación del texto y de su formato.

Los organizadores quieren agradecer a los expositores y a todos los participantes cuyas opiniones y comentarios durante las discusiones fueron fundamentales para el éxito del Foro.

Finalmente, se agradece a los organizadores del III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas por proporcionar las bases logísticas del Foro.

---

# Chapter 1

## Introduction

Payment for environmental services (PES) schemes are flexible, direct and promising compensation mechanisms by which service providers are paid by service users<sup>1</sup>. In a watershed context, PES schemes usually involve the implementation of market mechanisms to compensate upstream landowners in order to maintain or modify a particular land use which is affecting the availability and/or quality of the downstream water resource. Usually this compensation is generated from payments made by downstream water users. The basic idea of PES schemes is to create a market for an environmental good, which usually is priceless. Economically speaking, PES schemes require the allocation of titles *de jure* or *de facto* on environmental externalities benefiting third parties (environmental service). Thus, the system identifies economic agents in charge of “positive” environmental externalities, or service “providers”, and the benefited agents (or users). The establishment of cause-effect relations is required between the land use – upstream – and the water resource conditions – downstream in the watershed. In addition, PES schemes intend to establish an information flow between service providers and users to facilitate the market exchange between both types of agents.

Two types of PES schemes can be distinguished. The first type – related to services at the global or the broad geographical scale – has the purpose of using market instruments to pay for services whose users are not limited to the local level, e.g. biodiversity conservation, scenic beauty, carbon sequestration and others. The second type of PES schemes is designed to compensate providers by means of a local market, in which generally users are better defined and limited to a particular geographical area, which is close to the location where providers carry out their productive activities. Since users and providers are geographically close to each other, the operation of the PES scheme should be facilitated since transaction costs are reduced and the information flow becomes easier among the economic agents. PES systems for water services in watersheds, which are the focus of the present report, belong to the latter category.

The Regional Forum on Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds took place during the Third Latin American Congress on Watershed Management (Arequipa, Peru, 9–13 June, 2003). The main objectives of the Forum were:

- The exchange of experiences in systems of payment for environmental services (PES) in watersheds in Latin America, particularly for water resources.
- The identification of criteria and the formulation of recommendations to achieve: a) an appropriate economic valuation of water-related services, and b) an appropriate design and successful execution of PES schemes for watersheds.

The event included 80 experts, 22 presentations and 19 papers. Two working groups were established as part of the Forum activities. While one group discussed the necessary conditions and the most relevant aspects for the successful execution of PES schemes in watersheds, the other group discussed methodological and conceptual aspects of the economic valuation for PES schemes in watersheds. Oral presentations were the main input of both groups, which also were divided to follow the programme described above.

---

<sup>1</sup> This definition was agreed by the Forum participants.

---

## Chapter 2

# Results of the forum

The specific objectives of the Regional Forum for Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds were to:

1. Define a set of assessment criteria based on practical experiences with the execution of PES schemes in the region;
2. Characterize some experiences with PES schemes in watersheds that were presented on the basis of these criteria;
3. Identify some general lessons about the execution of PES schemes in watersheds;
4. Specify the advantages and opportunities provided by PES schemes;
5. Identify the most common difficulties and limitations faced by the execution projects of PES schemes;
6. Prepare recommendations for the successful execution of PES schemes in watersheds.

### ASSESSMENT CRITERIA

For the purposes of this report, the following definitions are used:

- *Providers* – economic agents whose productive activity generates, as a positive externality, the service for which the payment system has been created.
- *Users* – economic agents who benefit from the service through a consumer good, e.g. water.
- *Environmental services* refers to positive externalities – affecting a consumer good – associated with particular environmental conditions, e.g. a certain land use.

In the specific case of PES schemes in watersheds, the service usually relates to the maintenance of the availability and/or quality of water. The providers are upstream land users, whose land use is to be modified or conserved to render the service, and the users are downstream consumers – companies or individuals – of the water resources.

On the basis of the participants' experience, a set of criteria was established to characterize and assess practical activities from the execution of PES schemes in watersheds. These criteria can be used for the following different but supplementary purposes:

1. To systematize and characterize the information regarding payment systems for water services under implementation;
2. To assess comparatively cases of execution of PES for water services in watersheds; this would require that the information be compiled by an entity which is not related to the project under assessment;
3. To serve as a reference of the key aspects to be considered in drawing up proposals for PES schemes in watersheds.

The most relevant criteria are listed below, grouped in five categories.

**a. Context**

- Is there a national or regional policy on PES schemes?
- Is there a specific legal framework for PES in the country or region?
- Is the scheme part of a wider-ranging watershed management programme at a regional or national level?
- Was water a market commodity for providers and users before execution of the scheme? Do local communities accept the notion of water as a market commodity?
- Is there any legal protection for forests or land use systems which provide this service? Through what law?
- Is there a management plan for the resource providing the service?
- Do the actors have previous experience in ecosystem management?
- What is the size of the watershed where the scheme is implemented?
- What is the timeframe for the execution of the scheme?

**b. Actors**

- Name and type of sources of financial resources (percentage per source).
- Name and type of the institution collecting financial resources.
- Name and type of the institution managing financial resources.
- Name and type of the institution paying the providers.
- Socio-economic level of the providers.
- Socio-economic level of the users.
- Number of providers.
- Number of intermediate and end users.

**c. Valuation, financing and costs**

- Amount to be paid to service providers.
- Amount to be paid by users.
- Is there a differentiated payment for the water resource related to the socio-economic level of the users and the type of use?
- Does the scheme depend on foreign resources (e.g. international cooperation) to continue its present operations?
- Does the scheme foresee the possibility of financial self-sufficiency? In what timeframe?
- Was the service appraised before execution of the scheme? What appraisal mechanism was used? Estimated value of the service.
- Cost of preliminary and feasibility studies.
- Cost of current operations of the scheme (annual).
- Cost of the system's initial installation (in addition to feasibility studies).
- Was the opportunity cost of the scheme estimated before project execution? How?
- Amount of the initial funds allocated to design and implementation of the scheme.

- Did the project consider willingness to pay for the service before its execution? Estimated value.

#### **d. Operation and design of the scheme**

- Expected duration of the scheme under current operating conditions.
- Is the service identified clearly? What is it?
- Participation mechanism for local populations in the design of the scheme.
- Which social groups and national and international institutions have been involved in the design of the scheme?
- Does the scheme serve to promote diversification the means of production?
- What production activities are favoured by the scheme?
- Are land ownership titles of the providers clearly defined?
- Has the relationship between land use change and the service been estimated before project execution? What method was used?
- Is the scheme based on a cause-effect model between land use and the service?
- Is the scheme explicitly involved in the maintenance of other environmental services? Which ones?
- Does the scheme consider training activities for the actors involved? In which areas?
- Does the scheme include sensitization and dissemination for the users?
- Does the project identify external variables, which may significantly affect its performance? Which ones?
- What are the major internal sources of risk identified in the design of the scheme?
- What mechanisms does the scheme include to adapt to new situations?
- What is the intended land use change under the scheme?
- Does the scheme contemplate legal action in case of default by the service providers?
- Were informal – traditional – rules for water management considered in the design of the scheme? How?

#### **e. Monitoring and follow-up**

- Does the PES scheme include a mechanism for performance assessment and monitoring?
- Is there monitoring of biophysical variables? Which variables?
- Is there monitoring of socio-economic variables? Which variables?
- Was a baseline established for socio-economic variables?
- Was a baseline established for biophysical variables?
- Is there an external evaluator (auditor) for the project? Name and type of institution.
- What aspects does the auditor assess?
- Has the experience been documented and systematized? By whom, when?

### **CHARACTERIZATION OF PES EXPERIENCES**

Various Latin American experiences with planning or execution of PES schemes in watersheds were presented in the Forum. Four of these experiences were systematized by using the criteria

listed above as a working guideline. The results are presented in the CD-ROM included with this report.

## GENERAL LESSONS

From the different experiences presented at the Forum, participants identified the following general lessons:

- 1. In Latin America, PES schemes in watersheds have been applied at very different scales and to attain various objectives, from the micro-watershed level – addressing a very specific service – and usually managed by an NGO, to national programmes controlled by the State.**

Generally, PES systems in watersheds have been restricted to one of the two following purposes: a) to improve the availability and quality of water for human consumption, mainly in urban areas, and b) to improve the availability and quality of water used in hydroelectric generation. However, the payment mechanisms, the system structure and the scale of application show a high degree of variability due to the heterogeneous characteristics, both institutional and geographical, of the Latin American region. For instance, while in the JAPOE case in Honduras (Case study 2)<sup>1</sup> providers are paid by means of tools and knowledge to improve the productive practices, in other regions of relatively high income – such as the PROCUENCAS case in Costa Rica – (Case study 1) up to US\$735/ha/year are paid *for reforestation*. The latter figure differs from the US\$12 paid to landowners for forest *conservation* in Pimampiro, Ecuador (Case study 3). On the other hand, the scale of the schemes varies considerably. For instance, while in the Achuapa case, Nicaragua, the PES scheme makes payments to 16 producers, Costa Rica has implemented a national programme for environmental service payments (FONAFIFO).

During the Forum, it was concluded that PES systems are more easily managed and more effective in attaining the objectives when they are restricted to small scales, e.g. micro-watersheds. This is because transaction and administration costs usually are lower at the local level; there is a better information flow among providers and users, the service can be defined more clearly and the institutions involved may have a greater adaptation capacity.

- 2. A few countries have specific legal frameworks for PES at the national or regional level, however, most schemes operate without a specific legal basis.**

During the Forum, the importance of a specific legal framework for the operation of PES schemes was discussed. It was concluded that while a particular legal framework for PES schemes may contribute effectively to its regional or national promotion and to the design of strategic policies, this type of legislation is not essential for the good operation of PES schemes. In some cases, an excessively rigid or bureaucratic legal framework may be an obstacle for such a scheme by imposing ineffective prices (which do not match the actual supply and demand) or very high transaction costs due to cumbersome regulations.

- 3. As compared to other regions of the world, there are a significant number of examples for the application of PES schemes for water-related services in Latin America. However, these cases have not been inventoried comprehensively yet and there are few studies on the socio-economic and environmental impacts of these systems.**

<sup>1</sup> For documentation of the cases, refer to the CD-ROM included with this report.



The Forum is one of the first initiatives which try to establish state-of-the-art in PES schemes in watersheds in the Latin American region. There is a need for additional efforts to systematize – and assess – PES experiences in Latin America. During the Forum two studies regarding the local impact of PES systems in watersheds were presented which were financed by the *International Institute for Environment and Development* (IIED). These studies revealed that impact assessments are a very useful tool to determine the effectiveness and efficiency of PES schemes as management mechanisms for water resources. Such assessments should be conducted systematically in all cases.

**4. There are significant uncertainties regarding the cause-effect relationships between land use and the services due to the system complexity and the lack of information.**

The cause-effect relationships between the land use and water availability and quality are difficult to assess and often uncertain due to the large number of variables and their complex relation. The high variability of geographical and climatic conditions in watersheds especially makes it difficult to attain generalizations about land use and its impact on water resources which are universally applicable. At present, most PES schemes in watershed management are based on assumptions about land use impacts on water resource that have not been verified in the particular case.

**5. In some cases, service providers show interest in PES schemes as they may be an informal mechanism to establish property rights for land.**

Generally, it is considered that the clear definition of titles is an essential requirement for the smooth operation of markets, including markets for environmental goods and services. In Latin America, land titles are usually not clearly defined in rural areas. Some PES cases show, however, that this is not an unsurmountable obstacle to establish compensations to the users providing the desired environmental services, at least temporarily, since this type of system can be considered as the beginning of a legal recognition process of their land use.

**6. The role played by the State in PES schemes for water-related services in Latin America has varied significantly. While in some cases the State has been the major promoter and executor of this type of mechanisms, it has not played an important role in others.**

The establishment of PES schemes in watersheds does not necessarily involve the active participation of the State as service provider, user, or manager of the scheme. One of the most distinguished advantages of these systems is that they can be applied in a flexible and decentralized manner among private agents reducing, for example, the bureaucratic transaction costs.

**7. There are specific legal frameworks for PES in some countries of Latin America.**

In Costa Rica, a legal framework for PES schemes has been developed and State participation has been essential to promote and implement this type of systems. Colombia is another example, where the electricity sector has made transfers (3 percent of sales) to the environmental authorities to finance watershed management projects.

**8. In several cases, public institutions involved in the schemes are local rather than national in scope.**

One of the main advantages of PES schemes is that they can operate properly at small scales and relatively low operating costs when there is sufficient information flow between providers and users of the service.

**9. There is potential to replicate PES experiences presented at this Forum, but these need to be adapted to particular contexts.**

Despite the high variability of watershed conditions in the Region, the Forum concluded that some successful experiences can be replicated in other locations considering the local conditions, especially the institutional framework and the biophysical characteristics of the area, as well as the cause-effect relationship between land use and the service.

**ADVANTAGES AND OPPORTUNITIES OF PES SCHEMES IN WATERSHEDS**

During the event, participants identified the following advantages and opportunities of PES schemes in watershed as the most remarkable:

1. PES schemes can serve as an instrument to educate the population about the value of the natural resources.

PES schemes set a price for environmental services, which were previously priceless. This causes users and providers to associate a market value to such services, which should lead to a more efficient use of the water resource, and recognition of the benefits of particular land uses which provide the required environmental service.

2. PES schemes can facilitate the solution of conflicts and the reaching of consensus among the actors involved.

PES systems can contribute to solving conflicts about the alternative uses of land and water resources by fostering the information flow between providers and users of the services and considering economic compensation mechanisms.

3. PES schemes can enhance efficiency in the allocation of natural, social and economic resources.

One of the basic assumptions underlying the schemes is that the use of market mechanisms increases the efficiency in resources allocation. As in other markets, efficiency can be increased if the required institutional conditions are in place, including a sufficient degree of competition, information availability and the lack of externalities, among others. The design of PES schemes should make certain that these conditions are met to ensure that market mechanisms have a positive effect on the efficient allocation of resources.

4. PES schemes can generate new sources of funding for the conservation, restoration and valuation of natural resources.

The appropriate implementation and execution of a PES scheme requires an important number of preliminary studies to establish relations between the land use and the water resources, and to estimate the economic value of the service. These studies may constitute a significant contribution to the knowledge of the ecosystems involved, as well as an important input for its conservation. On the other hand, ideally PES schemes should be self-financed. Therefore, they should constitute a local – and mostly private – financing source for the better use or protection of the natural resources.

5. PES schemes can create indicators for the relative importance of natural resources by means of the valuation of environmental services.

As previously stated, PES schemes can generate useful knowledge about human impacts on the condition of water resources in watersheds, as well as the economic importance of these impacts and other resources.

6. PES schemes allow the transfer of resources to socio-economically vulnerable sectors providing environmental services.

Generally, PES schemes are more suitable for increasing the efficiency of resource allocation than to deal with inequality problems in income allocation, since they are based on the use of market tools. However, these systems, if explicitly designed for this purpose, can contribute to poverty reduction. In many cases, upstream service providers belong to marginalized social groups. Therefore, a financial compensation might help to raise low incomes to a certain extent. In some cases, low compensation values to providers may imply considerable increases in incomes. In other cases, however, providers belong to rather high socio-economic layers and do not depend greatly on the environmental service payments to improve their income.

#### **DIFFICULTIES AND LIMITATIONS OF PES SCHEMES IN WATERSHEDS**

From experiences described during the Forum, participants identified the following general limitations and difficulties of PES schemes developed in Latin America until now:

1. Some PES schemes are based on generalizations, which have not been verified by empirical studies about the relation between the land use and the water-related service.

This is one of the main limitations identified by the participants. Generally, watershed management has been undermined by generalizations or “myths”, which usually are not based on sound and empirical facts. In some situations, the real impacts can be totally different from those expected on the basis of the generalization. Some of the most common “myths” are:

Myth	Possible reality
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestation increases water availability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestation may decrease water availability</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetative cover reduces the probability of big floods</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetative cover may not have a significant impact on big floods</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestation reduces erosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestation may increase erosion (depending on the forest species used)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grazing and shifting agriculture are the major causes for the increase in sedimentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Climactic variations may be the major cause for sedimentation buildup</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forests increase rainfall.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forests may have little effect on rainfall, particularly at a local scale</li> </ul>

2. In some cases, PES schemes are not the most cost-effective method to attain the objectives of the project, since there may be other more efficient management mechanisms to guarantee delivery of the environmental service.

The appropriate design of a PES scheme requires an assessment of its cost-effectiveness relative to other mechanisms that can be used to attain the objectives. Market tools require

certain social conditions in order to function appropriately. In the absence of these conditions, there might be more cost-effective alternative instruments to attain the goal. In highly unequal contexts in terms of power or income, for instance, market instruments usually are not capable of solving social conflicts. On the other hand, in many social groups water is considered as a right rather than as a market good. In these cases, it is not convenient to “internalize” the environmental externalities influencing water supply through a market price, since other mechanisms can be more effective and generate less local opposition, such as community management and territorial planning.

The high transaction costs involved in the preliminary study and implementation phases may cause PES scheme to be very expensive as compared with other management options. Transaction costs can be reduced if the institutions involved in the implementation of the scheme know the local situation comprehensively and if the scheme is part of a broader programme on natural resource management.

3. Providers, users and the service itself are not well identified.

The lack of a clear definition of the service for which the payment system has been established is a common problem in many schemes. This causes serious deficiencies in the system, since it reduces the users’ willingness to pay. Likewise, in some cases, not all relevant users or providers participate actively in the system, causing reluctance on the part of the users who do pay – they consider it is unfair to pay for the service while others benefit for free – and conflicts within providers, since those who do not participate feel excluded from the benefits granted for the services they are providing.

4. Some PES schemes have been executed without a monitoring or control mechanism.

The monitoring of biophysical and socio-economic variables is fundamental to determine the scheme’s impact and its efficiency to attain the foreseen objectives. A monitoring system must be an integral part of all PES schemes.

5. In some cases, the cause-effect model and the cost of the service have been politically imposed and are not based on actual demand or economic valuation of the service.

Since they are based on market instruments, PES schemes must be based on the actual supply and demand for the services in question. If the system is politically imposed, there is a risk of being inefficient in allocating resources. Because of this, studies to quantify demand for the service and the economic value of the natural resource are a key input for the good design of the PES scheme.

6. In some cases, the design of the scheme has not been based on previous socio-economic or biophysical studies due to their relatively high cost. The design and implementation of a PES system may involve high transaction costs, sometimes due to the complicated design of the scheme.

In the design of the PES scheme, a compromise has to be found between soundness and feasibility depending on the availability of financial resources. However, it is very important that the PES scheme be based on local information about causal relations between land use and the service, as well as the economic value of the water resources. These variables must be assessed and taken into account if the scheme should contribute effectively to the improvement of the allocation of water-related services. In many cases, this prerequisite represents a serious limitation due to the high costs of the information and the restrictions

in the budget allocated for preliminary studies and project design. In Latin America the information at the local scale is usually scarce. This implies that the installation of PES systems generally should involve an extended phase of basic information gathering on local conditions. Therefore, the proper design and implementation of PES systems in the region can be relatively expensive. International cooperation agencies can play an important role in the promotion of these systems by financing these initial phases, which involve high costs.

7. Some PES schemes in watersheds may have perverse incentives such as the promotion of the unsustainable exploitation of resources in areas not included in the scheme, or deforestation on the providers' properties to increase the probabilities to benefit from the scheme.

Perverse incentives are an inherent risk to any market mechanism applied to attain environmental goals. In the case of PES schemes, such incentives may include the accelerated land clearing on part of the providers to benefit from higher payments offered under the scheme to restore deforested lands, as compared to conservation of existing forest. Perverse incentives can be avoided only by considering them in the scheme design and through a detailed assessment of the scheme's implementation. Monitoring systems must be capable of detecting "secondary" or "unintended" effects of the PES scheme.

8. Some PES schemes are highly dependent on external financial resources, threatening their long-term sustainability.

Self-financing should be a key objective of PES schemes. The design of the system must ensure maintenance of the scheme with local financial resources, i.e. the contribution by the users, after a previously determined period. International cooperation can play a very important role in the initial financing of these systems. However, many existing projects run the serious risk of not being able independent of external resources in the medium and long term. Once initial transaction costs have been covered for market establishment purposes, the local market forces should ensure the scheme's sustainability.

9. PES programmes and activities have been poorly disseminated among the local population.

The information flow among the various actors and the participation of local agents in decision-making processes is fundamental to ensure the local acceptance and the proper operation of PES schemes. It is especially important to disseminate the initiative and explain its advantages in improving water management among users, whose willingness to pay for the service determines the success of the scheme. The willingness to pay, i.e. the basis of PES systems, can be increased with the implementation of an effective programme of dissemination and environmental education.

## **RECOMMENDATIONS FOR THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF PES SCHEMES IN WATERSHEDS**

The following proposals summarize the recommendations for actors involved in the design and implementation of PES schemes, based on the deliberations at the Forum. Many of these recommendations apply to more than one group of actors. However, they are mentioned only under a single category for the purpose of simplicity.

**a. NGOs, international agencies for technical cooperation, multilateral organizations, academic centres**

• **Initial considerations for the design of PES schemes**

- a.1.* The establishment of a PES scheme must start with the identification and quantification of the demand for the service.
- a.2.* It is necessary to establish a verified cause-effect model between the land use and the service. The PES scheme must be based on this model.
- a.3.* “Hydrographic response units”, geographical units with uniform cover, slope and soils, can be used to establish cause-effect relations and identify priority areas for application of the scheme.
- a.4.* The successful design and execution of a PES scheme is facilitated if the initiative is included in a broader watershed management programme.
- a.5.* The payment mechanism must be flexible and adaptable to the local situation. Providers are usually compensated in cash but sometimes other payment mechanisms may be convenient.
- a.6.* Although the essential objective of PES systems does not aim to reduce poverty, the design of these mechanisms must not increase inequality and, if possible, benefit marginalized and poor sectors.
- a.7.* PES schemes must ensure the existence of a functional local institutional framework, which is required for the implementation of the payment scheme.
- a.8.* The local vision of water – as a good or a right – is one of the key aspects to be considered in feasibility studies. The cultural dimension of water is a basic element to be considered in drawing up PES systems.
- a.9.* PES systems must be designed in such a manner so as to operate independently of external financial resources after a previously determined period.
- a.10.* PES systems should ensure the delivery of the service in the long term.
- a.11.* The local acceptance of the scheme is enhanced if there is a training, sensitization and dissemination programme.
- a.12.* International cooperation agencies can play an important role in the design and implementation phases, as well as in providing projects with technical assistance. However, these institutions should not be involved in the long-term financing of the scheme.
- a.13.* It is important to consider long-term socio-economic and ecological repercussions of the productive activities to be promoted under the scheme. PES systems must be capable of adapting to dynamic situations through the years and avoid specialization and poverty traps.
- a.14.* PES schemes for water-related services should consider all types of land use in watersheds which can render these services: agriculture, forests, pastures, and infrastructures. The implementation of PES schemes in agricultural land-use systems must be explored in particular.

- **Operation and monitoring**

- a.15. A monitoring system is essential for the good operation of a PES system. This system must include baseline studies as well as socio-economic and environmental impact studies of the scheme.
- a.16. The monitoring system must clearly identify biophysical and socio-economic variables to be used in assessing the performance of the PES scheme.
- a.17. The PES scheme must include a control system to assess whether providers and users are complying with the agreements, and an appropriate system to sanction non-compliance.
- a.18. The system uncertainties must be identified and incorporated into the decision-making model through the participation of local agents.

- **Research and exchange of information**

- a.19. Cases of PES schemes in watersheds in Latin America need to be documented and systematized, and studies must be developed to assess their socio-economic and environmental impact.
- a.20. The exchange of experiences must be fostered at the national and international level, and inter-institutional agreements must be strengthened for the exchange of technical and managerial information concerning PES schemes.
- a.21. More research on cause-effect relations between land use and the water-related services must be conducted.

- **Economic valuation** (see Boxes 1 and 2)

- a.22. The valuation method must allow the identification of the marginal contribution of each type of activity to provide the service under the PES scheme.
- a.23. The minimum area to be included under the scheme which is required to secure the intended impact or service must be identified.

**Box 1. METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE ECONOMIC VALUATION FOR PES SCHEMES**

**Valuation of the supply and the required compensation**

- Many valuation studies for the implementation of PES schemes are based on the opportunity cost estimation. In this case, the opportunity cost refers to the incomes the provider can earn through the productive activities to be avoided or transformed under the PES scheme. This value will indicate the approximate amount of the compensation required to offer an effective incentive in order to change or maintain the intended soil use. The opportunity cost can be estimated by surveys conducted among local producers.
- A useful tool to estimate the actual supply of environmental services is the use of models to estimate the marginal change in the service provision associated with the transformation of land use.

**Valuation of the demand**

- Most valuation studies for PES schemes estimate the willingness to pay for the service. The beneficiaries' payment capacity is analysed, as well as their perception of the value of the environmental services they use. The willingness to pay usually is estimated through the contingent valuation method. The information availability and many other social and economic factors influence the results of this method.
- Indirect methods are an alternative to the valuation of demand, e.g. by estimating the economic value of the water resource as an input to local economic processes.
- For a PES scheme to be viable, the estimate of the demand must be higher than the values obtained to compensate service providers effectively for the intended change in land use.

**Box 2. COMMON ERRORS IN ECONOMIC VALUATION FOR PES SCHEMES**

Some of the most common errors in economic valuation experiences of water-related services for PES schemes are listed below:

1. The use of secondary sources to provide market values. For instance, using values from contingent valuation studies obtained at other locations.
2. Some studies value the total amount of the water resources in an area (e.g., the total value of water supply to the population in the watershed), instead of the *marginal* effect of a given change in land use on the environmental service in demand (e.g. water availability), which is essential to determine the feasibility of the PES scheme
3. Lack of valuation of alternatives to the PES scheme in guaranteeing the service in demand, such as treatment or transfer of water resources. This valuation is important since it allows the assessment of the efficiency of the PES scheme's efficiency *versus* that of other alternatives.
4. Water scarcity – actual or perceived – is often attributed to changes in land use upstream, when often it is rather the result of an inefficient system for water provision and sewage treatment downstream.
5. Usually the expected benefits of changes in land use are valued, but the costs associated with such changes, e.g. in terms of production losses, are ignored.

- a.24. The values for environmental services must not be standardized or extrapolated from other experiences. These values depend greatly on the context where the services are generated.
- a.25. The valuation methodology must remain flexible to be adapted to the particular context where the PES scheme is to be implemented.

**b. Local or national governments**

- b.1. An assessment must be conducted to determine if a PES scheme is the most cost-effective mechanism to attain the goal set as compared with other resource management strategies.
- b.2. The lack of a specific legal framework for PES schemes is not an important obstacle to create a market for environmental services.
- b.3. A specific law on PES schemes is not always necessary. Such a law may be useful, but it may also imply restrictions on the necessary flexibility of such schemes.
- b.4. The role of the State will depend on the payment scheme to be used.

**c. Potential users and providers of the service**

- c.1. Users, providers and the service must be defined very clearly.
- c.2. PES schemes for water-related services are more likely to improve the resource management effectively if there is a direct relation between providers and users.
- c.3. PES schemes must be initiated with the voluntary participation of the providers, thus emphasizing local participation.
- c.4. The payment made by users should be voluntary. However, there are exceptions which might justify a compulsory payment (e.g., when a large number of users hinders the reaching of a consensus).
- c.5. Land use rights must be defined clearly for the proper operation of a PES scheme, but under some circumstances it is not essential for providers and users to hold a formal land title.



# Annex 1

## Summaries of presentations

The presentations have been arranged by subject according to the workshop programme.

### **FUNDAMENTAL ASPECTS OF PES IN WATERSHEDS**

#### **Land-water linkages in rural watersheds: implications for payment schemes for environmental services**

Often it is assumed that land use practices have significant impacts on water resources and affect the downstream population in the watershed. Payments by the downstream population to the upstream population for “hydrological services”, such as a good quality of water, less sediments or a more regular flow regime are discussed as mechanisms to internalize these impacts. However, there is much controversy on the direction and extent of such impacts, their influence in the relations between the different resource users in the watershed and the mechanisms to distribute costs and benefits among the various users. To address these subjects, the FAO Land and Water Development Division initiated the programme called “Land-water linkages in rural watersheds”.

The effects of land use on water resources vary according to local conditions. The assessment is difficult due to large delays between cause and effect and the interference between anthropic and natural impacts caused by, e.g., climatic changes. These limitations make it difficult to draw general conclusions about the relations between land and water use in watersheds. However, some experiences show that land management impacts on watershed hydrology and sedimentation are observed more clearly in small-scale watersheds of about tens of square kilometres. Some land management effects on water quality can be observed also at larger scales.

The gathering of reliable information on interactions between land use and water-related services in watersheds is expensive and it can be obtained only in the long term. There are some generalizations about these poorly reliable interactions, which are obtained from, e.g. extrapolations of experimental results from the farm scale to the watershed scale.

The results underline the need of a careful assessment and monitoring of land-water relations for the implementation of payment systems for environmental services in watersheds. Two recent experiences with the assessment land-water relations in Latin America are presented.

*Jean-Marc Faurès*  
*Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*  
*Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy*  
*jeanmarc.faires@fao.org*

### **Environmental service payments: initial lessons from practical experiences**

Ecosystems provide a whole range of valuable environmental services, such as water services, biodiversity conservation or carbon sequestration. However, these services are usually lost or deteriorated since landowners often do not receive any compensation for providing them and, therefore, they are ignored in decisions related to the land use.

The concept of payment for environmental services (PES) is a promising solution to this problem, which has caused significant interest over the last years. However, putting theory into practice is not an easy task. The World Bank has been working with several of its member countries to develop markets for environmental services in tropical forests. Various projects adopting this perspective are being executed in Costa Rica, Colombia, Nicaragua and other countries. Besides, there are other projects undergoing the preparation phase in the Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Mexico and Venezuela. These projects are focused on the creation of markets for water functions, but they also include efforts to establish market mechanisms for functions to conserve biodiversity and carbon sequestration.

Some initial lessons are emerging from these experiences about the PES concept. The first lesson is that the specific service provided by a given ecosystem must be identified and quantified clearly. This depends not only on the ecosystem characteristics, but also on the user characteristics, which may be the most important ones. Hydroelectricity producers, for instance, do not use water as municipal services of drinking-water supply do. One of the major obstacles faced by PES systems is the establishment of linkages between the ecosystems and the users of their services. The second lesson shows the need to put mechanisms in place in order to use payments made by users to compensate landowners providing the services. While considerable efforts have been made to collect the user payments, the compensation of forest owners has not been duly considered to change their behaviour towards the desired direction, which may cause the generation of perverse incentives.

The initial experiences of PES schemes, as well as lessons from similar interventions such as reforestation or soil conservation programmes, provide clear principles which must rule the payment systems, including permanent payments instead of one-time payments and the differentiation of payments according to the land use and location. Finally, PES schemes involve various political economy-related issues, where the most important one may be the assurance of the participation and benefit of the poor. The involvement of a large number of small-size landowners may turn out to be very difficult due to the high transaction costs involved.

*Stefano Pagiola*

*Environment Department, The World Bank, Mail Stop MC5-511, 1818 H Str NW  
Washington DC 20433, USA  
spagiola@worldbank.org*

### **ECONOMIC VALUATION FOR PES SCHEMES**

#### **Economic valuation for the environmental service of water regulation, Southern Sierra de las Minas, Guatemala**

The study intends to estimate a water tariff (US\$/m<sup>3</sup>) for the water regulation service or “sponge effect” of forests. The study is focused on the generation of basic information to formulate compensation policies and a programme on environmental service payments. The study was

conducted in the Southern part of the Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas (RBSM), Guatemala and contracted by the Programme on Strengthening Institutions in Environmental Policy (FIPA/AID).

The model uses data from the forest water production obtained from a GIS hydrologic model, which determines flow changes assuming that the annual total water volume produced in the watershed is constant, and that fluctuations occur during the year due to changes in the forest cover.

The value is established based on two scenarios: the minimum price for water regulated by the existing forest cover and the additional marginal cost for water regulated by reforestation on the uplands of the Sierra de Las Minas. The water value in the first scenario – current cover – must compensate the forest owners/managers for the land opportunity cost and the protection work cost of the current cover; on the other hand, the calculation considers positive externalities for the forest, in terms of preventing economic impacts caused by damages to the road infrastructure. The second scenario – marginal water cost – reflects the reforestation costs and implications in areas of water recharge.

The methodology determined the flows during summer and winter as a function of changes in the forest cover and made financial projections at a twenty-year term. The information allows the estimation of an average tariff for one cubic meter of water during summer of US\$0.03 corresponding to US\$188.30/ha/year.

*Juan Carlos Méndez, Oscar Hernández, Carlos Roberto Cobos, Ariel Ortiz*  
*FIPA/AID, Reserva Biosfera Sierra de Las Minas, Guatemala*  
*jcmendez@fipagt.com*

### **Water service payments: service measurement and valuation**

Environmental service payments for watershed protection (PES) are becoming increasingly popular. In May 2002, the International Institute for Environment and Development (IIED) published a review with 61 examples of environmental service markets for watershed protection. New initiatives have arisen since then and are in proposal stages; they are being considered as a new opportunity for the watershed development. It is expected that these examples will provide ideas about the best mechanisms for the design of these markets; however, this is not an easy task, since unlike markets for carbon sequestration, the watershed protection services are locally restricted. According to experts, the watershed cannot be too large, or too small to be able to identify the service physically, relating the point of origin of the services and its value to users downstream. It is important to keep in mind that, economically speaking, the existence of watershed protection system *does not guarantee* the existence of a market. Apart from providers, it is required to have service users willing to pay for them. The mechanisms to be used will depend on each particular situation and the payment amount will depend ultimately on the willingness to pay of the service users and on the upstream landowners' willingness to accept compensation payments.

A very important element of the market creation process for watershed protection is the “commoditization” of the services to be traded. Watershed protection can be understood as seasonal flow regulation, water quality control, erosion and sedimentation control, salinity reduction, water table control, and the maintenance of aquatic habitats. Specific actions required

to ensure the service provision will depend, as usual, on each particular situation.

This leads us to another essential issue: do these actions guarantee an improved service level? The PES payment must be measured in *marginal* terms, i.e., the additional value of soil management actions to provide the service in demand. The water service measurement is one of the most critical issues where there is little consensus. What is the value added by forests, wildlands, or improved forestry/pasture systems to watershed protection in terms of water?

This is the major question of a study conducted in Monteverde, Costa Rica, funded by DFID, and executed by the Free University of Amsterdam, the Newcastle University and IIED. A team of hydrologists is measuring the contribution made by cloud forests in terms of water flows, especially during dry seasons, compared to other land uses such as grazing. The model generated can be calibrated and used in other watersheds with cloud forest in other parts of the world. The Newcastle-IIED team is developing a methodology of socio-economic analysis aiming at finding out how forests and environmental services are being valued by the various actors, and suggesting mechanisms and quantities of compensation to be used. The project intends to provide a support system for decision-making assisting the development of market instruments and policies for Costa Rica and other countries.

*Ina T. Porras*

*International Institute for Environment and Development, IIED, 4 Hanover St.  
Edinburgh, EH2 2EN, UK  
ina.porras@iied.org*

### **Economic valuation of environmental goods and services of high Andean grasslands in Peru: policies for sustainable management<sup>1</sup>**

The High Andean grasslands represent 32 percent of the Sierra region of Peru – 14.3 million ha; 84 percent of which belong to 5 000 communities of farming families under extremely poor conditions. The grasslands are fragile ecosystems located in upper catchment areas and perform an important function in the water cycle. They support livestock, which has expanded largely in the Peruvian Andes. They also constitute a source of biodiversity harboring plants and animals endemic to the High Andean ecosystems.

As a consequence of overexploitation and the lack of government policies and an appropriate institutional mechanism for the sustainable planning and management of grasslands, the ecosystem has been degraded increasingly by the pressure of the farming population which constantly demands more land for agriculture. By means of an economic valuation of the environmental goods and services of the High Andean grasslands it is possible to contribute to formulate policies and a conservation strategy for such ecosystems.

This presentation includes the results obtained by a research conducted in Sihuas, Ancash, Peru. The total economic valuation of the biological diversity and environmental services of the High Andean grasslands is conducted in two scenarios:

1. without project: traditional management of High Andean grasslands in the community “14 Incas”;

<sup>1</sup> The presentation is based on the research on “Economic Valuation of the Biologic Diversity and Environmental Services in High Andean Grasslands: Case Study on Traditional Management v/s Sustainable Management of High Andean Grasslands in the Farming Community *14 Incas*”, Sihuas, Ancash, Peru, conducted in 2001 and financed by INRENA – IRG/BIOFOR. The author was co-researcher.

2. with project: the “Recovery and management of palatable forage species on 2 500 hectares of natural grasslands in the community “14 Incas” project is taken as a reference, which was implemented in the area with IRG/BIOFOR/USAID funds in 2000/2001.

*Oscar Ventura Quezada*

*CIDIAG. Av. 28 de Julio 339, Sihuas - Ancash, Peru  
oventura@qnet.com.pe*

### **Assessment of the water provision potential in La Amistad – An economically significant environmental service for communities**

La Amistad is a bi-national region, which is part of a World Heritage site located in the Talamanca uplands of Costa Rica and Panama; it protects the largest undisturbed area of upland watersheds and forests in Southern Central America. The area is very important due to its water resources and includes several watersheds, serving as freshwater sources for populations located at lowlands of the Talamanca coast. Freshwater and diversity of the region have turned La Amistad into a priority site in the Central American eco-regional portfolio of *The Nature Conservancy* (TNC). While Talamanca uplands remain untouched, the Area Conservation Plan (CAP)<sup>1</sup> has identified growing threats to the region due to land tenure issues, forest clearing, agriculture and infrastructure.

The project intends to quantify the value and extent of water benefits provided by the La Amistad area. The approach is based on a production level – instead of a consumer level – to prove the hypothesis that protected watersheds supply vigorous environmental services to the local productive activities. The research combines a hydrologic model with applied microeconometrics to value the complex services of the ecosystem, such as the benefits related to the increase in flows for hydroelectric purposes or other productive uses or drought mitigation provided by afforested tropical watersheds to the farming communities.

Two basic components, the hydrologic and the econometric components constitute the structure of the research project. The forest hydrology component will establish a model to compute water supply from the catchment or ecological indexes, which will provide indicators to define the environmental service of interest or the present externality. When conducting the data analysis, base information will be obtained for those hydrologic variables – rainfall, flow level, forest effects such as evaporation and transpiration, among others, which will form the model. The economic component is based on a bio-economic model, which measures changes in the efficiency of the production activity of interest based on the hydrologic indicator. The results will generate a productivity analysis of the activity to know the marginal benefits of the change in water variables. This will be useful to estimate the local economic value of hydrologic services provided by protected forest watersheds by analysing the willingness to pay through surveys.

*Felipe Carazo*

*The Nature Conservancy, Apartado 230-1225, Plaza Mayor, San José, Costa Rica  
fcarazo@tnc.org*

---

<sup>1</sup> The Area Conservation Plan (CAP) is the methodology used by TNC to identify objects of conservation, pressures, pressure sources, successful measures and strategies for a priority site.

### **Proposal for a system of payment for environmental services (PES) to protect the Río Arenillas watershed, El Oro Province, Ecuador**

Environmental protection of watersheds is a very important factor for the generation of environmental services (ES). The lack of economic resources for protection of the watersheds has contributed to their continuous deterioration. Since the Río de Janeiro Summit on Environment and Development (1992), PES systems are being taken into consideration with the main objective of valuing the ES is to determine the economic and legal mechanisms for watershed protection.

To analyse the possibility of implementing a PES scheme, the Río Arenillas Watershed was chosen as a pilot watershed. It is located in the El Oro Province, Ecuador, upstream of the Tahuin dam. As a result of the biophysical characterization, it was determined that one of the major problems is erosion in the uplands. Natural vegetation in the uplands only cover 3.5 percent of the upland area, which causes the increase of sediments to the reservoir and the reduction of its capacity, influencing in the amount and regularity of the flow and the water quality.

Therefore, to generate and value sediment control ES it was determined that the most favourable scenario is investing in a reforestation activity around the reservoir and increase forestry and pasture cover in the upland watershed, generating future savings in dredging costs of US\$32.7 per ha and year. This figure represents the value of the potential ES in the Río Arenillas watershed. This intervention would be supported by the Water Law (paragraph: conservation and maintenance of dams and reservoirs) and managed by regional and local institutions in the study area.

*María Virginia Ribadeneira*

*Independent consultant, Quito, Ecuador  
mariavirginia50@hotmail.com*

*Remigio Galárraga Sánchez*

*Department of Water Sciences. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador  
remigala@server.epn.edu.ec*

## **METHODOLOGICAL TOOLS AND BIOPHYSICAL ASPECTS FOR PES SYSTEMS**

### **The CONDESAN watershed analysis methodology: an alternative to correct deficiencies in the implementation of payment for environmental services in Andean countries**

Payment for Environmental Services is one of the novel mechanisms to generate social and environmental benefits having an impact on the use of land as well as on poorest producers' welfare. One example is the resource transfers (6 percent gross energy sales) from the hydroelectricity sector (5 million families) to municipalities and Regional Corporations for Development (Corporaciones Regionales de Desarrollo – CRD) in Colombia. The CRD must allocate 50 percent of this amount (US\$135 million between 1994–2000) for investments in watersheds where the energy is generated. CRD should have Watershed Management Plans as a compulsory planning tool. However, the Treasury Inspector's Office reported that a great deal of these transfers is used in overheads or new contracts which are not related to investments for watershed protection.

The major weakness is related to the absence of management plans and/or to the fact that these plans are not based on priorities according to the current environmental and socioeconomic situation, priorities of the community, as well as their management capacities. Furthermore, the

plans lack impact indicators which could direct rural investment to guarantee that the resources are invested in the areas where the externality occurs, to achieve agreed environmental impacts and the transfer of direct or related economic benefits to local producers.

The suggested methodology aims to counteract the major weaknesses identified. The first phase includes five main steps which analyse the potential of environmental externalities potential as a development generating mechanism. The steps are the following: 1) estimate of environmental externalities of current land use; 2) estimate of new land use impact; 3) early feedback of investment impact on production systems and farms; 4) evaluation of changes in employment generation, and 5) design and set-up of strategic alliances with a view to implementing the alternatives. The above-mentioned steps are consolidated through a participatory planning process of land use which involves the following stages:

1. Description of different actors' desirable conditions.
2. Comparison between current conditions, desirable ones, and trends observed regarding the use of land and development, identifying the limiting factors (diagnosis).
3. Undertaking necessary actions to attain desirable conditions and requests to top management levels or partners who, until now, have not been consulted.
4. Definition of priorities, assistance and requests, as well as responsibilities and mechanisms for its accomplishment.
5. Setting goals for every action, taking into account restrictions and costs.
6. Definition of indicators to follow up actions and compare present conditions with goals and initial conditions, and
7. Definition of criteria to permanently update goals in terms of progress made and external factors.

**Rubén Dario Estrada**

CONDESAN/CIAT, Cali, Colombia  
*r.estrada@cgiar.org*

**Marcela Quintero**

International Center for Tropical Agriculture CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia  
*m.quintero@cgiar.org*

### **Watershed environmental services and water production: concepts, valuation, experiences and possibilities for their application in Peru**

The presentation examines research on the most important recent experiences in Latin America and other parts of the world on consideration and payment for environmental services (PES) in watersheds with regard to regular production of good quality water to meet the needs of the population. Conceptual basic aspects of water production in watersheds, possible impact of various land uses, and changing natural conditions during this process are discussed. Certain mechanisms used for valuation and monitoring of water resources are presented, along with considerations to apply PES in Peru given the current conditions, and taking into account the positive attitude towards new participatory and equitable alternatives for raising local benefits regarding sustainable management of natural resources. The main current limitations that should be overcome in this country to attain optimal use of PES are pointed out. Among these limitations are the accurate measurement of water supply and demand; expectations of beneficiaries;

common conceptual errors in water management; legal and institutional deficiencies, among others. It is assumed that these are surmountable deficiencies. With some resources and the harmonized effort of some key institutions, different experiences reviewed in this presentation could be successfully validated in Peru.

**Carlos A. Llerena**

*Forestry Science School. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru  
callerena@lamolina.edu.pe*

### **Equity account for water resources in the Lerma-Chapala watershed (Querétaro region)**

#### ***Concepts and experiences presented in the presentation:***

- System of Environmental Accounts to weigh or qualify economic dynamics of different sectors with criteria for sustainability.
- Economic valuation of natural resources which allows natural capital to be expressed in monetary value, including depletion or degradation costs, environmental services and costs related to protection and conservation.
- Equity Account which produces physical and monetary balance sheets on the existing natural resource wealth, resource flows, depletion and increases.
- Water balance which is achieved through monitoring input and output allows for the quantification of overexploitation, recharge and back-flows of surface and groundwater.

Objectives and fields of activity:

- Determination of a real price structure to determine resource price under scarcity.
- Environmental cost internalization and externalization.
- Determination of the contribution of water resource contribution to growth and economic development.
- Design of policies to make corrections in the water balance and attain watershed sustainability.

#### ***Results attained and the most significant conclusions for the Forum:***

There is a marked trend towards the loss of natural capital valued at 185.7 million Mexican pesos which is the “savings account” of groundwater. This is also the result of existing inefficiencies in the reutilization of waste water which amounts to 859 million m<sup>3</sup> and which could compensate the 93.4 million m<sup>3</sup> deficit currently covered by groundwater depletion.

The current price policy does not help to attain a correct allocation as it contributes to the inefficient use of the water resource which, in turn, hampers the operating body’s capacity to attract greater investment for the improvement of water infrastructure.

**Alejandro Angulo Carrera**

*Ministry of the Environment and Natural Resources, Boulevard Bernardo Quintana No. 29  
Col. Álamos, Querétaro Qro, México  
aanguloc@prodigy.net.mx*

**Ivonne Valdez Muciño**

*Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario, Cerro las Campanas s/n  
Querétaro Qro., México*



### **Environmental goods and services from pine tree thinning in watersheds**

Results from 20 years of research on the influence of forestry interventions in subwatersheds covered by *Pinus caribaea* and *Pinus tropicalis* with riparian forest or broad leaved forestry strip in the margins of Alturas de Pizarras rivers are reported. This report summarizes water yield as well as erosion and quality of water flowing towards downstream reservoirs.

Forestry interventions consisted of a complete clear felling and immediate reforestation of subwatersheds and, after 15 years, 43 percent thinning of *Pinus caribaea* plantations

Results showed that forestry interventions lead to abrupt disruptions in the water indices of the subwatershed but, as vegetation grows old, water indices are restored.

It is concluded that it is possible to obtain 1 623.89 Cuban pesos/ha net profit for timber logging after thinning and water contribution from a subwatershed of 8.9 ha to a downstream reservoir for irrigation purposes. When considering thinning of 100 similar subwatersheds, the resulting profit from irrigation of 26 ha cropland is 4 680 pesos for that particular year.

*Arsenio Renda Sayou, Tomás Plasencia Puentes, Juan Herrero Echevarría, Doralys Ponce Barroso, Alberto Vidal Corona y Ariel Pérez Pirino*  
*Forestry Research Institute*  
*La Habana, Cuba*  
*iif@enet.cu*

### **PRACTICAL EXPERIENCES: IMPLEMENTATION OF PES SYSTEMS**

#### **Payment for environmental services (PES) in PROCARYN – pooling national and international funds for water resource conservation in the Dominican Republic**

PROCARYN<sup>1</sup> is a project of the Environment and Natural Resources Ministry which began implementation in 2001. It is technically and financially supported by German Cooperation Agencies (KfW, GTZ, DED) and addresses the development of ecologically and economically viable forestry, agriforestry and agricultural systems along with participatory measures for community development and securing land tenure arrangements.

Over the last years, the growing national awareness of the importance of water for sustainable development in the Dominican Republic has been translated into water sector reforms and nationwide discussions on PES with a focus on water resource valuation. Within this context, the Dominican Electricity Corporation (Corporación Dominicana de Electricidad – CDE) voluntarily offered funds to set up natural resources protection measures for one of the most important watersheds in the country: Northern Yaque River Upper Basin. The PROCARYN project is, at present, including additional measures to be funded by CDE. To this end, the following principles should be followed: a) new measures should mainly address erosion and sediment reduction in water courses and should be complementary to the current ones, and b) the new measures should be supported – with no additional cost – by the current project infrastructure. In this way, CDE funds will be mostly net investments in practical measures having impact in the field. Impacts on water resources to ensure project cost-benefit transparency and continue optimizing the efficiency of measures, are going to be analysed, monitored, and researched through a comprehensive system.

<sup>1</sup> Natural resources management and conservation project for the upper Northern Yaque River Basin

Within the broad scope of PROCARYN's activities the following final goals are expected to be attained:

- To create a PES model in the country and gain experience in management, execution and supervision which could subsequently be transferred to other watersheds in the country.
- Look for additional funding sources from important water users (irrigation companies and drinking water) or other environmental services (e. g. ecotourism, CO<sub>2</sub> fixation).
- In the medium term: replace funding by the German cooperation by funds from various users of watershed environmental services, allowing for the financial sustainability of measures implemented with this Project.
- Create a model to define the role of international cooperation in developing PES systems in counterpart countries.

**Thomas Heindrichs**

*Natural Resources Management Programme, German Technical Cooperation (GTZ)  
Santo Domingo, Dominican Republic  
ThomasHeindrichs@aol.com*

### **Payment for environmental services: an alternative for water availability and quality in Tungurahua, Ecuador**

Water availability in a catchment depends on the ecosystem's capacity to intercept, collect and store water, proper management of grasslands, as well as types and intensity of water consumption. Water "collection" is an environmental service which benefits society. Deterioration of the ecosystems directly affects water supply and the population's quality of life. The Tungurahua province has water demands which surpass the supply by 40 percent, creating serious supply and maintenance problems for the natural ecosystems in terms of water supply. This proposal aims at improving water availability and service, optimizing administration, management, distribution, access and the use of water resources. PROMACH has developed integral watershed management strategies in order to balance water supply and demand so that this resource is conserved and can improve the population's social welfare. This includes the implementation of economic alternatives which allow for sustainable development of resources by means of a payment for environmental services (PES) Fund. The strategy includes PES implementation. Tariffs are determined by a multidisciplinary and participatory methodology. The region's socio-economic and cultural context is considered for PES implementation to adjust the scheme to the characteristics of the place, strengthening the weakest socio-economic sectors. At the same time, a political strategy is created to facilitate the necessary institutional conditions so that economic instruments could function efficiently and contribute to an equal distribution of benefits. The diverse social structure in the area, strong interests of some political sectors and a lack of information made intensive work necessary in order to clarify the PES concept to the actors and support the creation of a fund to ensure that the communities themselves will benefit most from the programme.

**Rafael Maldonado Vásquez and Marina Kosmus**

*Integral Management of the Río Ambato Watershed, PROMACH, German Technical  
Cooperation (GTZ). Av. Miraflores 1153 y Las Retamas. Ambato, Ecuador  
Marina.Kosmus@gtz.de*

**Payment for hydrological services at a municipal level and its impact on rural development: the PASOLAC experience<sup>1</sup>**

PASOLAC's mission is to increase small- and medium-scale producers' incomes in the hillside regions of El Salvador, Honduras and Nicaragua. The Programme's working goal is to promote the adoption of sustainable soil and water management on farms owned by small-scale producers, its principal clientele. In pursuit of its objectives, PASOLAC works with over 50 institutions which include groups of producers, districts, NGOs, GOs and higher education centres. As of the year 2000, PASOLAC has been implementing pilot actions for the payment of hydrological services (PHS) in El Salvador, Honduras and Nicaragua through municipalities interested in developing these mechanisms. By means of this perspective, the Programme seeks to develop local markets with environmental supply and demand with an emphasis on hydrological services.

Ten PES pilot actions are currently being executed in the three countries. Of these, seven pilot projects are executed with the leadership of municipal governments or corresponding municipal water companies. In Nicaragua, PES actions are being carried out in the Districts of Achuapa, San Pedro del Norte, Río Blanco and Estelí (El Regadío). In El Salvador with the districts of Tacuba, La Palma/San Ignacio and the districts of Sensembra, Guatajiagua and Yamabal. In Honduras with the Barrio Municipal Water Board and the Municipal Water Board of Jesús de Otoro. In addition, in Nicaragua a PES scheme is being implemented by a consortium which involves the Esteli National Water and Sewer Company, the District, the National Forestry Institute (INAFOR) and a private development organization. The overall area under management with a PES scheme is potentially about 15 000 *manzanas* and to date direct interventions have been made for 500 *manzanas*. In this intervention area several techniques have been introduced to contribute to the sustainable management of soil and water. Among the techniques introduced are the elimination of burning, the management of stubble, natural forest regeneration through selected thinning, coffee cultivation management, conservation of the regenerated forest, the introduction of living barriers with different species and the composting of coffee pulp to avoid the contamination of water sources by coffee production. To date, agreements have been signed between producers from upland areas and institutions in charge of PES administration in San Pedro del Norte (Nicaragua), Tacuba (El Salvador) and in Campamento and Jesús de Otoro (Honduras).

**Carlos J. Pérez**

*Regional Coordinator for PASOLAC and Intercooperation Representative in Central America, Managua, Nicaragua  
cperez@cable.net.com.ni*

**Programme for the Conservation and Recovery of Microwatersheds (PROCUENCAS) in the province of Heredia, Costa Rica**

Although we all accept the fact that our everyday welfare is based on natural resources, we do not all collaborate to maintain and protect these resources. The availability of good quality water is necessary in order to guarantee the protection of forests which provide this benefit.

In accordance with these premises, national environmental legislation in Costa Rica (Forestry Act 7575, ARESEP Law, the Biodiversity Act, among others) recognizes water protection for

<sup>1</sup> The Programme for Sustainable Agriculture on Hillsides in Central America is a Programme of the Swiss Development and Cooperation Agency, executed by Intercooperation. <http://www.pasolac.org.ni>.

urban, rural and hydroelectrical use as an environmental service provided by forests to Costa Rican society. This service must be economically appraised and charged to users in the drinking water bill as a social equity principle.

Law 7789 on the Transformation of the Heredia Public Services Company (ESPH S.A.) dated 23 April 1998, assigns responsibilities related to the protection and rational use of the region's resources.

The ESPH programme for the protection and recovery of micro-watersheds in Los Ciruelos, Segundo, Bermúdez, Tibás y Pará is in charge of promoting activities for the protection of existing natural forest, natural forest regeneration and reforestation in the upland microwatersheds. The landowners who join the programme receive a payment for water environmental services which is financed by resources from the "water tariff" added to the monthly water bill of consumers. The programme is backed and supported by the Ministry of the Environment and Energy (MINAE) through the Central Volcanic Mountain Range Conservation Area (ACCVC).

Water tariffs represent a contribution from Heredia's community to enable the development of PROCUENCAS which promotes protection and forest recovery activities in watersheds that supply drinking water to ESPH clients and to another important sectors of the Metropolitan Area.

Water tariffs contribute towards helping society realize that water is a social economic commodity, and to integrate watershed and user interests. In this way, water users compensate service providers who are responsible for protecting and recovering the forest which in turn protects the water resource.

Main objective of the programme is to conserve and recover drinking water sources managed by ESPH in order to support the region's development towards a model that will make economic growth, social development and environmental conservation all compatible.

***Juan Diego Bolaños Picado***

*Environmental Office, Heredia Public Services Company  
caforsa@costarricense.cr*

### **Contribution to the integral management of watersheds in Peru's coastal valleys through the creation of markets for environmental goods and services from the water resources on lands protected by vegetative cover in upland watersheds**

Forestry ecosystems are the world's most important providers of environmental services such as maintenance of the hydrological cycle and soil fertility, among others. Protected lands with vegetative cover in upland watersheds are among the most important providers of water resources for human use in Peru, due to the great concentration of the population in the valleys. In this presentation, taking the existing legal framework as a baseline, it is proposed that a market be created for the environmental services of lands located upstream of coastal valleys as a policy to reduce deforestation and the degradation through a payment plan which is to be drawn up making use of participatory methodology among the actors involved. This programme will cover three aspects related to integrated watershed management a) the management of natural resources; b) management of the administrative aspects and, c) environmental education as a cross-cutting issue. It is noteworthy to state that payment for environmental services does not

constitute the only solution for encouraging conservation, since this must include other aspects such as research, economic valuation and the identification of critical forest areas.

**Bertha Alvarado Castro**

*Instituto Nacional de Recursos Naturales INRENA. Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima 27, Peru  
calandria289@hotmail.com*

## **ANALYSIS AND IMPACTS OF PES SYSTEMS IN THE REGION**

### **Experiences with payment for environmental services in Costa Rican Watersheds**

Costa Rica has acquired a certain amount of experience in payment for environmental services (PES) provided by forestry ecosystems in watersheds. The Forestry Act establishes the recognition of four environmental services provided by forests and forestry plantations. The Biodiversity Act establishes the possibility of charging users for water resources, in order to pay landowners in aquifer recharge and water protection areas. Finally, a recent executive decree recognizes the PES provided by agro-forestry systems.

In the case of watershed services, several voluntary agreements have been signed with private and State companies which will provide funds ranging from US\$10–53 per ha and year for protection, reforestation or management of watersheds in which their commercial activities or projects are located.

The Public Service Regulating Authority has recently authorized the inclusion of a water tariff for drinking water services set at a fixed amount to be allocated to watershed protection. To this end, a public company has requested a study from CATIE on the creation of an environmentally-adjusted electrical tariff enabling the management of Birrís River watershed.

The Government of Costa Rica is preparing a decree to establish a system of fees for wastewater discharges which pollute water sources. The funds collected must be allocated to the financing of actions oriented towards the improvement or restoration of water bodies in watersheds or subwatersheds where the decree is applied.

**F. Jiménez, J.J. Campos, F. Alpízar, G. Navarro**

*Department of Natural and Environmental Resources, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Apartado Postal 7170, Turrialba, Costa Rica  
fjimenez@catie.ac.cr*

### **Some lessons about the application of payment for water protection in Colombia and Ecuador**

Payments for the protection of vegetative cover to guarantee water flow and quality has been the foundation of different PES initiatives presently underway in Colombia and Ecuador. In order to provide elements for discussion, some lessons are presented which identified the same, recognizing that these years of experience are still incomplete.

1. One must talk about payments for the *protection* of environmental services, not payments for the services themselves.

2. Water, being a common resource which is vital for the population, is very politically sensitive and the application of a payment mechanism requires the decisive support of principal decision makers.
3. Water must be seen as a right and a commodity.
4. Payments cannot be applied in all cases; ignoring the cultural and socio-economic context in which a market operates can have detrimental effects. However, payment for the protection of a hydrological service can mean interesting income for rural communities.
5. Transaction costs can be significant.
6. Hydrological information is scarce.

**Marta Echavarría**

*Ecodécision, Calle La Pinta 236 y La Rábida, Edificio Alcatel – Local 8, Quito, Ecuador  
Mechavar@ecnet.ec*

### **Management of environmental services and natural areas in Andean watersheds**

The North Andean countries are home to a great paradox: they are part of the most humid land on the planet and at the same time water is very scarce. Part of the reason behind this problem is the destruction of natural vegetation in upland watersheds – grassland (*páramo*) and Andean forests – which has led to soil erosion, faulty regulation of water flows and water pollution. Another cause, perhaps even more important, is the lack of coordination in water resources management, which has produced inefficient collection and distribution systems, large-scale water losses and insufficient resources for adequate service provision.

In response to both aspects of the water problem in Andean watersheds, several organizations are developing environmental service management systems, in which water users in the urban and agricultural part of watersheds organize and help each other out in different ways to safeguard water services provided by natural ecosystems in upland areas. These ways include financial compensation, collaboration in conservation activities or legal and fiscal incentives for forest landowners.

In Ecuador, several management models are presently being implemented at different levels. These vary from the case of a big city to a provincial capital in which urban inhabitants contribute to the direct protection of natural areas through the purchase of forests and wastelands to cases in which a rural community directly pays the neighbouring community for the conservation of water sources. Each model analysed has its advantages and disadvantages. The most important lesson learned to date is that each biophysical and socio-economic situation needs its own model, since all actors have different answers to the central questions of this kind of management, such as: How much do we earn or lose – in monetary, ecological and social terms – when we conserve a natural area? To what extent are society and the State willing to pay for the maintenance of these services and how can this willingness be increased? Who should collect the payments? Who should be charged? What role should governments, communities, development agencies and scientists play in this process? How can the perception of the urban population be changed so as to support and ensure these services which are so important? How can we ensure that the funds really reach those in need and deserve it, and that the payment system will not cause more social and cultural inequality?

**Robert Hofstede**

*EcoPar/University of Amsterdam, Casilla 17-11-6706, Quito, Ecuador  
robert@paramo.org*

## **DESIGN OF SUCCESSFUL PES SYSTEMS IN WATERSHEDS**

### **Assessing the efficacy of financing systems for watershed ecosystem services**

Initiatives for the development of payment systems for ecosystem services in watersheds (PES), have mainly focused on the identification of potential buyers and on mechanisms for payment collection. However, even though these services have characteristics of public goods, payment disposal depends on trust in the efficacy of actions carried out in order to ensure the provision of and access to these goods and services to consumers. The key aspects behind efficiency are:

- the integrity of ecosystem functions which maintain service provision;
- efficient institutions which ensure the provision of services; and
- knowing whether biophysical impacts are economically significant at the scale of interest.

Given the extended period between the multiple causes and effects which happen in large watershed areas, the effectiveness of a management activity is uncertain and depends on a number of location-specific factors. A continuous evaluation process is therefore critical, but often absent from PES initiatives in watersheds. Therefore, a better definition of services provided for specific watershed ecosystems is necessary in order to provide the foundation for the appropriate selection of responses to threats and monitoring to determine if the objectives are met. In the absence of an adequate evaluation, initiatives are often based on myths or inadequate generalizations. A draft of a general evaluation guidebook (currently being prepared) is presented which aims to encourage the development of PES initiatives. Focus of the presentation is on evaluation aspects, inviting the Forum's participants to provide feedback as to the usefulness and relevance of this guidebook, particularly people involved in PES initiatives.

*Sylvia S. Tognetti\*, Guillermo Mendoza, Douglas Southgate*

*Bruce Aylward, Luís García*

*\*Independent Consultant*

*7004 Sycamore Ave., Takoma Park, MD 20912, USA*

*Stognetti@mindspring.com*

## Annex 2

# Programme

<i>Monday, 9 June 2003</i>	
<b>11:30 – 12:30</b>	<b>Opening ceremony</b> Programme presentation and workshop dynamics
<b>12:30 – 14:30</b>	<b>Lunch</b>
<b>14:30 – 16:30</b>	<b>Session 1: Fundamental aspects of PES in watersheds</b> Moderator: Ina Porras Secretary: Ivonne Valdez  Keynote Presentation 1: "Land-water linkages in watersheds: implications for PES schemes" Jean-Marc Faurès, FAO  Keynote Presentation 2: "Payment for environmental services in Latin America: initial lessons from practical experience" Stefano Pagiola, World Bank  Open discussion: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Member expectations</li> <li>• Definition of key issues to be discussed</li> </ul>
<b>16:30 – 17:00</b>	<b>Coffee –Break</b>
<b>17:00 – 19:00</b>	<b>Group work</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Group 1:</b> Economic evaluation and methodological instruments for PES schemes in watersheds</li> <li>• <b>Group 2:</b> Implementation of PES schemes in watersheds</li> </ul> Issues: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussion of fundamental aspects and difficulties</li> <li>• Elaboration of a framework to analyse cases presented in sessions 2 – 5</li> </ul>
<i>Tuesday, 10 June 2003</i>	
<i>Parallel Sessions</i>	
<b>10:30 – 12:30</b>	<b>Session 2: Economic appraisal for PES</b> Moderator: Carlos Llerena Secretary: Marcela Quintero <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guatemala:</b> Economic appraisal of the environmental service of water regulation, Southern Sierra de las Minas. Carlos Roberto Cobos, FIPA/AID.</li> <li>• <b>Costa Rica:</b> Water service payments: service measurement and valuation. Ina Porras, IIED.</li> <li>• <b>Peru:</b> Economic appraisal of environmental goods and services in the High Andean grasslands in Peru. Oscar Ventura, CIDIAG.</li> <li>• <b>Panama/Costa Rica:</b> Appraisal of La Amistad's potential for water provision. Felipe Carazo, TNC.</li> <li>• <b>Ecuador:</b> Proposal for a PES system for the protection of the Rio Arenillas watershed – Provincia del Oro. Maria Virginia Ribadeneira y Remigio Galárraga, EPN.</li> </ul>
<b>10:30 – 12:30</b>	<b>Session 4: Practical experiences: Implementation of PES systems</b> Moderator: Marta Echavarría Secretary: Francisco Jiménez <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dominican Republic:</b> Payments for environmental services in PROCARYN – pooling national and international funds for the conservation of water resources. Thomas Heindrichs, PROCARYN/GTZ Project.</li> <li>• <b>Ecuador:</b> PES as an alternative to ensure availability and quality of water in Tungurahua. Marina Kosmus, Rafael Maldonado, GTZ/PROMACH.</li> <li>• <b>Nicaragua/Honduras/El Salvador:</b> Payments for water services at a municipal level and their impact on rural development: The PASOLAC experience. Carlos Pérez, PASOLAC.</li> <li>• <b>Costa Rica:</b> Programme for the conservation and recovery of microwatersheds (PROCUENCAS) in Heredia province. Juan Diego Bolaños, Empresa de Servicios Públicos, Heredia.</li> <li>• <b>Peru:</b> Contribution to the integrated management of watersheds along the Peruvian coast through the creation of markets for environmental goods and services. Bertha Alvarado, INRENA.</li> </ul>



12:30 – 14:30	Lunch
<b>Parallel Sessions</b>	
14:30 – 16:30	<p><b>Session 3: Methodological tools and biophysical aspects of PES</b>  Moderator: Felipe Carazo  Secretary: Oscar Ventura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colombia:</b> CONDESAN watershed analysis method. Marcela Quintero, Rubén Estrada, CIAT.</li> <li>• <b>Peru:</b> Watershed environmental services and water production: Possibilities for their application in Peru. Carlos Llerena, Universidad Agraria, La Molina, Peru</li> <li>• <b>Mexico:</b> Water Resource Equity Account in the Lerma-Chapala watershed. Alejandro Angulo, Ivonne Valdez, Universidad Autónoma, Querétaro.</li> <li>• <b>Cuba:</b> Environmental goods and services from pine tree thinning in watersheds. Arsenio Renda <i>et al.</i>, IIF.</li> </ul>
	<p><b>Session 5: Analysis and impacts of PES systems in the region</b>  Moderator: Marina Kosmus  Secretary: Juan Bolaños</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costa Rica:</b> Experiences in payment for environmental services in watersheds. Francisco Jiménez, CATIE.</li> <li>• <b>Colombia/Ecuador:</b> Some lessons about the application of payment for water protection in Colombia and Ecuador. Marta Echavarría, ECODECISIÓN.</li> <li>• <b>Ecuador:</b> Management of environmental services and natural areas in Andean watersheds. Robert Hofstede, ECOPAR.</li> <li>• <b>Costa Rica:</b> The social effects of PES markets. Ina Porras, IIED.</li> </ul>
16:30 – 17:00	Coffee-Break
17:00 – 19:00	Working groups: Discussions on cases presented in sessions 2 and 3. Conclusions and recommendations for the implementation of watershed PES systems. Identification of criteria for a proper watershed PES programme execution. Conclusions and recommendations for the economic assessment of watershed PES systems.
<b>Wednesday, 11 June 2003</b>	
Field visits organized by Watershed Congress	
<b>Thursday 12 June 2003</b>	
10:30 – 12:30	<p>Session 6: Formulation of successful watershed PES programmes  Moderator: Stefano Pagiola  Secretary: Berta Álvarado</p> <p>Presentation: Assessing the efficacy of funding systems for watershed ecosystem services. Sylvia Tognetti, Consultant, World Bank.</p> <p><b>Working groups:</b>  Conclusions and recommendations, preparation to 'Exposé of Ideas '.</p>
12:30 – 14:30	Lunch
14:30 – 16:30	<p><b>Session 7: Conclusions and recommendations</b>  Moderator: Robert Hofstede  Secretary: Arsenio Renda</p> <p>'Exposé of Ideas':  Presentation and Discussion of conclusions and recommendations from the working groups in the Plenary Session.</p>
16:30 – 17:00	Coffee-Break
17:00 – 18:00	<p><b>Plenary Session:</b>  Opportunities for watershed PES systems in the Region.  Closing Ceremony.</p>

## Annex 3

### List of participants<sup>1</sup>

Name	Institution	E-mail	Address	Country
Alejandro Angulo	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	aanguloc@prodigy.net.mx	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Boulevard Bernardo Quintana no. 29 col. Alamos, Querétaro Qro	Mexico
Bertha Alvarado Castro	INRENA	calandria289@hotmail.com	Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA, Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima 27	Peru
Juan Diego Bolaños Picado	ESPH S.A.	caforsa@costarricense.cr	Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A., Heredia	Costa Rica
Felipe Carazo	TNC	calfaro@tnc.org	The Nature Conservancy, Apartado 230-1225, Plaza Mayor, San José	Costa Rica
Carlos Cobos	FIPA / AID	jcmendez@fipagt.com	Reserva Biosfera Sierra De Las Minas	Guatemala
Marta Echavarría	Ecodecisión	mechavar@ecnet.ec	Ecodecisión, Calle La Pinta 236 y La Rábida, Edificio Alcatel – Local 8, Quito	Ecuador
Rubén Estrada	CONDESAN	r.estrada@cgjar.org	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina CONDESAN	Colombia
Jean-Marc Faurès	FAO	jeanmarc.faires@fao.org	Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Viale delle Terme di Caracalla, Roma	Italy
Remigio Galárraga	EPN	remigala@server.epn.edu.ec	Departamento de Ciencias del Agua, Escuela Politécnica Nacional, Quito.	Ecuador
Thomas Heindrichs	GTZ- PROCARYN	thomasheindrichs@aol.com	Programa Gestión de Recursos Naturales, Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Santo Domingo	Dominican Republic
Robert Hofstede	ECOPAR - U Amsterdam	ecopar1@uio.satnet.net robert@paramo.org	EcoPar, Casilla 17-11-6706, Quito, Ecuador	Ecuador

<sup>1</sup> This list includes only the organizers and those participants who made a presentation at the Forum. The full list of participants is available on the CD-ROM that accompanies this publication.

Name	Institution	E-mail	Address	Country
Francisco Jimenéz	CATIE	fjimenez@catie.ac.cr	Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Apartado Postal 7170, Turrialba	Costa Rica
Benjamin Kiersch	FAO	benjamin.kiersch@fao.org	FAO Oficina Regional, Casilla 10095, Santiago	Chile
Marina Kosmus	GTZ-PROMACH	marina.kosmus@gtz.de	Av. Amazonas y Eloy Alfaro. Ed. MAG piso 8. Quito	Ecuador
Carlos Llerena	Universidad La Molina	callerena@lamolina.edu.pe	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima	Peru
Rafael Maldonado	GTZ-PROMACH	promach@andinanet.net	Av. Miraflores 1153 y las Retamas. Ambato	Ecuador
Roldan Muradian	University of Tilburg	rolmu@yahoo.com	Development Research Institute, Tilburg University, P.O. Box 90153, 5000 LE Tilburg	The Netherlands
Stefano Pagiola	World Bank	spagiola@worldbank.org	Environment Department, The World Bank, Mail Stop MC5-511, 1818 H Str NW, Washington DC 20433	United States of America
Carlos Pérez	PASOLAC	cperez@cablenet.com.ni	PASOLAC, Managua	Nicaragua
Ina Porras	IIED	Ina.porras@iied.org	IIED, 4 Hanover St., Edinburgh, EH2 2EN	United Kingdom
Marcela Quintero	CIAT	m.quintero@cgiar.org	Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, A.A. 6713, Cali	Colombia
Arsenio Renda	IIF	iif@enet.cu	Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana	Cuba
María Virginia Ribadeneira	Entrix, Inc.	mariavirginia50@hotmail.com	Quito	Ecuador
Sylvia Tognetti	World Bank, Consultant	stognetti@mindspring.com	7004 Sycamore Ave., Takoma Park, MD 20912	United States of America
Ivonne Valdez	Universidad Autónoma de Querétaro	aanguloc@prodigy.net.mx	Centro Universitario, Cerro las Campanas s/n, Querétaro Qro.	Mexico
Oscar Ventura Quezada	CIDIAG	oventura@qnet.com.pe	CIDIAG, Av. 28 de Julio 339, Sihuas - Ancash	Peru

# **Sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas**

# Capítulo 1

## Introducción

El pago por servicios ambientales (PSA) es un mecanismo de compensación flexible, directo y promisorio, por medio del cual los proveedores de estos servicios reciben un pago por parte de los usuarios de los mismos<sup>1</sup>. Los PSA en cuencas hidrográficas normalmente consideran la implantación de mecanismos de mercado para la compensación a los propietarios de tierras aguas arriba con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo que afecta la disponibilidad y/o la calidad del recurso hídrico. Usualmente esta compensación proviene de pagos por parte de los usuarios del agua aguas abajo. La idea fundamental de los sistemas de PSA es crear un mercado para un bien ambiental que habitualmente no tiene una estimación comercial. Desde el punto de vista económico, los sistemas de PSA requieren la asignación de derechos de propiedad *de jure* o *de facto* sobre las externalidades ambientales que causan beneficios a terceros (servicio ambiental). Es decir, el sistema parte de la identificación de agentes económicos responsables de la externalidad ambiental «positiva», o «proveedores» del servicio, y de los agentes beneficiados (o usuarios). En el caso de cuencas, requiere el establecimiento de relaciones causales entre el uso de la tierra –aguas arriba– y las condiciones del recurso hídrico –aguas abajo. Adicionalmente, los sistemas de PSA pretenden establecer un flujo de información entre los proveedores y usuarios, de manera que pueda surgir un intercambio de mercados entre ambos tipos de agentes.

Se pueden distinguir dos tipos de sistemas de PSA. El primer tipo –que está relacionado con servicios de ámbito global o a una escala geográfica amplia– tiene como finalidad la utilización de instrumentos de mercado para el pago de servicios cuyos usuarios no están restringidos al nivel local, como por ejemplo el mantenimiento de la biodiversidad, la belleza escénica, la fijación de carbono y otros. El otro tipo de sistemas de PSA está dirigido a la compensación de proveedores a través de un mercado local, donde los usuarios están, en general, mejor definidos y circunscritos a una escala geográfica concreta y cercana al lugar donde los proveedores ejercen sus actividades productivas. La cercanía geográfica entre usuarios y proveedores debería facilitar el funcionamiento del pago por el servicio ambiental, al reducir los costos de transacción y hacer más sencillo el flujo de información entre los agentes económicos. Los sistemas de PSA por el servicio hídrico en cuencas, a los que se dedica el presente informe, pertenecen a esta última categoría.

El Foro Regional sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas se llevó a cabo entre el 9 y 12 de junio de 2003 dentro del marco del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas (Arequipa, Perú, 9-13 de junio 2003). El Foro tuvo como objetivos principales:

- Intercambiar experiencias de sistemas de pago por servicios ambientales (PSA) en cuencas hidrográficas en América Latina, en particular por el recurso hídrico.
- Identificar criterios y formular recomendaciones para lograr: a) una adecuada valoración económica de los servicios hidrológicos y, b) un apropiado diseño y una exitosa ejecución de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas.

---

<sup>1</sup> Esta definición básica fue acordada por los participantes del Foro.

En este evento participaron 80 expertos, se realizaron 22 exposiciones orales y se presentaron 19 documentos escritos. Como parte de las actividades del Foro se definieron dos grupos de trabajo. Mientras que un grupo se consagró al debate sobre las condiciones necesarias y aspectos más relevantes a considerar para la ejecución exitosa de sistemas de PSA en cuencas hidrográficas, el otro grupo se dedicó a discutir las consideraciones metodológicas y conceptuales para la correcta valoración empírica de los aspectos económicos del PSA en cuencas hidrográficas. Ambos grupos tuvieron como insumo principal las presentaciones orales, las cuales también se dividieron siguiendo el esquema arriba descrito.

El presente informe resume los principales aportes del Foro, tanto de las presentaciones orales como de los documentos escritos y las sesiones de trabajo en grupo. En el siguiente apartado se resumen los resultados de las actividades realizadas durante el Foro con relación a la sistematización de la información sobre la ejecución de sistemas de PSA en cuencas en América Latina. Los principales resultados con respecto a los aspectos metodológicos de la valoración económica para la implantación de sistemas de PSA están resumidos en los Recuadros 1 y 2.

## Capítulo 2

# Resultados de los trabajos

Las actividades realizadas durante el Foro estuvieron dirigidas a:

1. Definir un conjunto de criterios de evaluación de las experiencias prácticas de ejecución de PSA.
2. Caracterizar algunas de las experiencias en ejecución de PSA en las cuencas hidrográficas presentadas.
3. Precisar algunas lecciones generales sobre la ejecución de PSA en cuencas.
4. Detallar las ventajas y oportunidades que brinda el sistema de PSA.
5. Identificar las dificultades y limitaciones más comunes a las que se enfrentan los proyectos de ejecución de sistemas de PSA.
6. Elaboración de recomendaciones para la ejecución exitosa de sistemas de PSA en cuencas hidrográficas.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para los fines de este informe, se consideran:

- *Proveedores* aquellos agentes económicos cuya actividad productiva genera como externalidad positiva el servicio por el cual se ha creado el sistema de pago.
- *Usuarios* aquellos agentes económicos que se benefician de dicho servicio a través de un bien de consumo, por ejemplo el agua.
- En sentido estricto, el *servicio ambiental* se refiere a las externalidades positivas –que afectan a un bien de consumo– asociadas a determinadas condiciones ambientales, por ejemplo cierto uso del suelo.

En el caso específico de sistemas de PSA por el servicio hídrico en cuencas, el servicio usualmente se refiere al mantenimiento de la disponibilidad y/o la calidad del agua. Los proveedores son aquellos usuarios de tierras aguas arriba, cuyo uso del suelo se desea modificar o conservar y los usuarios son los consumidores del recurso hídrico –empresas o particulares– aguas abajo.

En base a la experiencia de los asistentes se definieron un conjunto de criterios para la caracterización y evaluación de las actividades prácticas de ejecución de PSA en cuencas hidrográficas. Estos criterios pueden ser utilizados para los siguientes propósitos diferentes pero complementarios:

1. sistematizar y caracterizar en forma comparativa la información sobre los diferentes sistemas de pago por el recurso hídrico que ya han sido puestos en marcha;
2. evaluar de forma comparativa los casos de ejecución de PSA por el servicio hídrico en cuencas; esto requeriría que las preguntas planteadas fueran respondidas con detalle y por un ente independiente al proyecto evaluado;

3. servir de referencia como aspectos claves a tener en cuenta en la elaboración de propuestas de sistemas de PSA en cuencas.

Los criterios considerados como más relevantes se enumeran a continuación, agrupados en cinco categorías.

#### **a. Contexto**

- ¿Existe una política nacional o regional sobre los sistemas de PSA?
- ¿Existe un marco legal específico para PSA en el país o región?
- ¿Es el proyecto parte de un programa más amplio de manejo de cuencas en el ámbito regional o nacional?
- ¿Era el agua un bien de mercado para los proveedores y usuarios antes de la ejecución del proyecto? ¿Aceptan las poblaciones locales el agua como un bien de mercado?
- En el caso de sistemas forestales, ¿están legalmente protegidos los bosques que brindan el servicio? ¿Por qué marco legal?
- ¿Existe un plan de manejo para el recurso que brinda el servicio?
- ¿Tienen los actores involucrados experiencia previa en la gestión del ecosistema?
- Tamaño de la cuenca.
- Tiempo de ejecución.

#### **b. Actores**

- Nombre y tipo de las fuentes de recursos financieros (porcentaje por fuente).
- Nombre y tipo de la institución que recauda los recursos financieros.
- Nombre y tipo de la institución que administra los recursos financieros.
- Nombre y tipo de la institución que paga a los proveedores.
- Nivel socioeconómico de los proveedores.
- Nivel socioeconómico de los usuarios.
- Número de proveedores.
- Número de usuarios intermedios y finales.

#### **c. Valoración, financiamiento y costos**

- Monto del pago a los proveedores del servicio.
- Monto del pago realizado por los usuarios.
- ¿Existe un pago diferenciado por el recurso hídrico, dependiendo del nivel socioeconómico de los usuarios o del tipo de uso?
- ¿Depende el sistema de recursos financieros foráneos (ej. cooperación internacional) para mantenerse actualmente?
- ¿Prevé el sistema hacerse autosuficiente desde el punto de vista financiero? ¿En cuánto tiempo?
- ¿Se valoró económicamente el servicio antes de la ejecución del proyecto? ¿Qué mecanismo de evaluación se utilizó? Valor del servicio estimado.
- Costo de los estudios preliminares y de factibilidad.



- Costo de operación actual (por año).
- Costo de instalación inicial del sistema (aparte de los estudios de factibilidad).
- ¿Se estimó el costo de oportunidad antes de la ejecución del proyecto?
- Monto del fondo inicial para el diseño y la implantación del proyecto.
- ¿Estimó el proyecto la disposición a pagar por el servicio antes de su ejecución? Valor estimado.

#### **d. Modelo de funcionamiento y diseño**

- Duración esperada del proyecto en las actuales condiciones de funcionamiento.
- ¿Está el servicio claramente identificado? ¿Cuál es?
- Mecanismo de participación de las poblaciones locales en el diseño del proyecto
- Grupos sociales e instituciones nacionales e internacionales que estuvieron involucrados en el diseño del proyecto.
- ¿Ayuda el proyecto a diversificar los modos de producción?
- ¿Qué actividades productivas son favorecidas por el proyecto?
- ¿Están los derechos de propiedad sobre la tierra claramente definidos a nivel de los proveedores?
- ¿Se estimó la relación entre cambios en el uso de la tierra y el servicio antes de la ejecución del proyecto? ¿Qué método se utilizó?
- ¿Está el sistema basado en un modelo causal entre el uso de la tierra y el servicio?
- ¿Está el proyecto explícitamente involucrado en el mantenimiento de otros servicios ambientales? ¿Cuáles?
- ¿Contempla el proyecto la capacitación de los actores locales? ¿En qué aspectos?
- ¿Desarrolló el proyecto una política de sensibilización y divulgación en la población de usuarios?
- ¿Identifica el proyecto las variables externas que pueden afectar su desempeño de manera importante? ¿Cuáles son?
- ¿Cuáles son las principales fuentes internas de riesgo identificadas por el proyecto?
- ¿Qué mecanismos posee el proyecto para adaptarse a nuevas situaciones?
- ¿Qué cambio de uso de la tierra se pretende hacer?
- ¿Prevé el proyecto acciones legales en caso de incumplimiento por parte de los proveedores del servicio?
- ¿Se tomaron en cuenta las normas informales –tradicionales– para la gestión del agua en el diseño del proyecto? ¿En qué forma?

#### **e. Seguimiento**

- Tiene el proyecto un mecanismo de autoevaluación y seguimiento de su desempeño?
- ¿Existe seguimiento de variables biofísicas? ¿Cuáles?
- ¿Existe seguimiento de variables socioeconómicas? ¿Cuáles?
- ¿Existe una línea de base de las variables socioeconómicas?
- ¿Existe una línea de base de las variables biofísicas?
- ¿Existe un evaluador externo (auditoría) del proyecto? Nombre y tipo de institución.

- ¿Qué aspectos son evaluados por este auditor?
- ¿Ha sido sistematizada la experiencia? ¿Por quién, cuándo?

### CARACTERIZACIÓN DE EXPERIENCIAS DE PSA

En el Foro se presentaron varias experiencias latinoamericanas de planificación o ejecución de sistemas de PSA en cuencas. Cuatro de esas experiencias fueron sistematizadas utilizando los criterios antes enumerados como guía de trabajo. Los resultados se encuentran en el CD-ROM adjunto a este informe.

### LECCIONES GENERALES

A partir de las distintas experiencias descritas en el foro los participantes identificaron las siguientes lecciones generales.

1. **Hasta el momento, los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas se han aplicado a muy distintas escalas y objetivos en América Latina, desde el nivel de microcuenca –con un servicio muy concreto– y administrado generalmente por una ONG, hasta un programa nacional controlado por el Estado.**

Los sistemas de PSA en cuencas han estado, en general, circunscritos a uno de los dos propósitos siguientes: a) mejorar la disposición y calidad del agua para el consumo humano, principalmente en zonas urbanas y, b) mejorar la disponibilidad y la calidad del agua utilizada para la generación hidroeléctrica. Sin embargo, tanto los mecanismos de pago, la estructura del sistema y la escala de aplicación muestran un alto grado de variabilidad, producto de las características heterogéneas, tanto institucionales como geográficas, de la región latinoamericana. Por ejemplo, mientras que en el caso de JAPOE en Honduras (Estudio de caso 2)<sup>1</sup> el pago a los proveedores se realiza por medio de herramientas y conocimiento para mejorar las prácticas productivas, en otras regiones de alto ingreso relativo –como en el caso de PROCUENCAS en Costa Rica– (Estudio de caso 1) se llega a pagar hasta 735 dólares EE.UU./ha/año *por reforestación*. Esta última cifra contrasta con los 12 dólares EE.UU. pagados a los dueños de tierras *por conservación* de bosques en Pimampiro, Ecuador (Estudio de caso 3). Por otro lado, la escala a la que se han aplicado estos sistemas también varía considerablemente. Por ejemplo, mientras que en el caso de Achuapa, Nicaragua, el sistema contempla el pago a 16 productores, Costa Rica cuenta con un programa nacional de pago por servicios ambientales, FONAFIFO.

Durante el Foro se llegó a la conclusión de que los sistemas de PSA tienden a ser más manejables y eficaces para lograr sus objetivos si están circunscritos a escalas pequeñas, por ejemplo, microcuencas. Esto se debe a que en el ámbito local los costos de transacción y administración tienden a ser menores, hay un mayor flujo de información entre los agentes económicos, se puede definir más claramente el servicio y puede haber una mayor capacidad de adaptación por parte de las instituciones involucradas.

2. **Los marcos legales específicos sobre PSA en el ámbito nacional o regional son muy diversos; en muchos casos están ausentes.**

Durante el transcurso del Foro se desarrolló un debate sobre la incidencia de un marco legal específico en el funcionamiento de los sistemas PSA. Se llegó a la conclusión de que si bien

<sup>1</sup> La documentación de los estudios de caso se encuentra en el CD-ROM adjunto a este informe.

es cierto que un marco legal particular para el PSA puede ayudar a su promoción regional o nacional y al diseño de políticas estratégicas, este tipo de legislación no es imprescindible para el buen funcionamiento de los sistemas de PSA. Inclusive, en algunos casos, un marco legal muy rígido o burocrático puede constituir un obstáculo para este tipo de sistemas imponiendo precios ineficientes (que no corresponden a la oferta y la demanda real) o costos de transacción muy altos debido a una reglamentación engorrosa.

- 3. Comparativamente con otras regiones del mundo, existen muchos casos de ejecución de sistemas de PSA por el servicio hídrico en América Latina. Sin embargo, estos casos todavía no han sido inventariados exhaustivamente y por otro lado existen pocos estudios sobre el impacto socioeconómico y ambiental de estos sistemas.**

El Foro es una de las primeras iniciativas que pretende establecer el estado de los conocimientos de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas en la región latinoamericana. Una de las conclusiones del evento apuntó a que se necesitan esfuerzos adicionales de sistematización y evaluación de las experiencias de PSA en América Latina. Durante el Foro se dieron a conocer dos estudios sobre el impacto local de sistemas de PSA en cuencas financiados por el Intituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD). Estos estudios revelaron que las evaluaciones de impacto son una herramienta muy útil para determinar la eficacia y la eficiencia de estos mecanismos de gestión del recurso hídrico. Este tipo de evaluaciones deberían hacerse de manera sistemática en todos los casos de ejecución.

- 4. Existen incertidumbres considerables en la relación entre el uso de la tierra y el servicio, producto de la complejidad del sistema y de la falta de información.**

Las principales fuentes de incertidumbre están asociadas a la complejidad de las relaciones entre el uso del suelo y la calidad y la disponibilidad del agua. La complejidad es causada por el gran número de variables involucradas y por las complejas relaciones entre ellas. Por otro lado, la alta variabilidad de condiciones geográficas y climatológicas presentes en las cuencas hidrográficas hace particularmente difícil llegar a generalizaciones de utilidad universal acerca de uso del suelo y su impacto sobre el recurso hídrico. Muchos de los casos de manejo de cuencas se basan en supuestos no verificados sobre los impactos del uso del suelo en el recurso hídrico.

- 5. En algunos casos, los proveedores de servicios encuentran atractivo el PSA porque puede constituir un mecanismo informal de establecimiento de derechos de propiedad.**

En general, se considera que definir claramente los derechos de propiedad es un requisito indispensable para el buen funcionamiento de los mercados, incluyendo los mercados de bienes ambientales. Sin embargo, en las zonas rurales de América Latina los derechos de propiedad sobre la tierra no siempre están claramente definidos. Algunos casos de PSA muestran que esto no es un obstáculo infranqueable para el establecimiento de compensaciones a los usufructuantes que brindan el servicio ambiental deseado, al menos por un período temporal, dado que este tipo de sistema puede ser visto como el inicio de un proceso de reconocimiento legal del uso de la tierra.

- 6. El papel del Estado en los sistemas de PSA por el servicio hídrico en América Latina ha sido muy variable. Mientras que en algunos casos el Estado ha sido el principal promotor y ejecutor de este tipo de mecanismos, en otros no ha jugado un papel importante.**

El establecimiento de los sistemas de PSA en cuencas no necesariamente tiene que involucrar la participación activa del Estado como oferente o demandante del servicio, o como gestor de

los recursos involucrados. Una de las ventajas más destacadas de este tipo de sistemas es que se pueden aplicar de manera flexible, descentralizada y entre agentes privados reduciendo, por ejemplo, costos de transacción burocrática.

**7. Existen marcos legales específicos para PSA en algunos países de América Latina.**

Costa Rica es el país donde estos marcos legales están más desarrollados y donde la participación del Estado ha sido fundamental para la promoción e implantación de este tipo de sistemas. Otro caso lo constituye Colombia con la implantación de transferencias del sector eléctrico (3 % de las ventas) a las autoridades ambientales, para financiar el manejo de cuencas.

**8. En muchos casos, las instituciones públicas más involucradas se encuentran en el ámbito local y no a escala nacional.**

Una de las ventajas principales de los sistemas de PSA es que pueden funcionar adecuadamente a escalas reducidas y pueden tener costos de operación relativamente bajos, si existe suficiente flujo de información entre los proveedores y los usuarios.

**9. Existe potencial de replicación de las experiencias de PSA que se presentaron en este Foro, pero es necesario adaptarlas a los contextos particulares.**

A pesar de la alta variabilidad de condiciones presentes en las cuencas hidrográficas de la Región, el Foro llegó a la conclusión de que algunas de las experiencias exitosas presentadas pueden ser replicadas en otros sitios, tomando en cuenta las condiciones locales, especialmente el marco institucional y las particularidades biofísicas de la zona, y en más detalle, la relación entre uso del suelo y el servicio.

## **VENTAJAS Y OPORTUNIDADES DE LOS SISTEMAS DE PSA EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Durante el evento, los participantes consideraron las siguientes potencialidades como las más notables del PSA:

1. Los sistemas de PSA pueden servir como instrumento de sensibilización de la población involucrada respecto al valor de los recursos naturales.

Los sistemas de PSA asignan un precio a servicios ambientales que previamente eran considerados gratuitos. Esto hace que tanto usuarios como proveedores asocien un valor de mercado a dichos servicios, lo que debería llevar a una mayor eficiencia en el uso del recurso, así como a favorecer determinados usos de la tierra relacionados con el suministro del servicio ambiental requerido.

2. Pueden facilitar la solución de conflictos y la obtención de consensos entre los actores involucrados.

Al incentivar el flujo de información entre proveedores y usuarios y al contemplar mecanismos de compensación económica los sistemas de PSA pueden colaborar a la resolución de conflictos sobre usos alternativos del recurso (agua) o del suelo.

3. Pueden mejorar la eficiencia en la asignación de recursos naturales, sociales y económicos.

Una de las suposiciones básicas que subyace a este tipo de sistemas es que la utilización de mecanismos de mercado facilita el aumento de la eficiencia en la asignación de recursos.

Como en otros mercados, el incremento de la eficiencia es posible si existen las condiciones institucionales necesarias, que incluyen un alto grado de competencia, la disponibilidad de información y la ausencia de externalidades entre otros. Los sistemas de PSA deberían velar por el cumplimiento de las condiciones que aseguren que los mecanismos de mercado en realidad tienen un efecto positivo sobre la asignación eficiente de recursos.

4. Pueden generar nuevas fuentes de financiamiento para la conservación, restauración y valoración de los recursos naturales.

La implantación y ejecución adecuada de un sistema de PSA necesita de un número importante de estudios preliminares para establecer relaciones entre el uso del suelo y el sistema hidrológico, así como para estimar el valor económico del recurso. Dichos estudios pueden constituir un aporte significativo al conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas involucrados, así como un insumo importante para su conservación. Por otro lado, idealmente, los sistemas de PSA deberían ser autofinanciados. Por lo tanto, deberían constituir una fuente local –y la mayor parte de las veces privada– de financiamiento para el mejor aprovechamiento o la protección de los recursos naturales.

5. Pueden crear indicadores de importancia relativa de los recursos naturales a través de la valoración económica de los servicios ambientales.

Por las razones anteriormente descritas, estos sistemas pueden generar conocimientos útiles sobre la forma en que las transformaciones antropogénicas inciden sobre la condición del recurso hídrico, así como también acerca la importancia económica de este y otros recursos.

6. Los sistemas de PSA permiten transferir recursos a sectores socioeconómicamente vulnerables que ofrecen servicios ambientales.

Dado que están basados en la utilización de herramientas de mercado, los sistemas de PSA son más aptos para aumentar la eficiencia en la asignación de recursos que para solventar problemas de inequidad en la distribución de la renta. Sin embargo, estos sistemas, si están diseñados con ese objetivo, pueden colaborar en la disminución de la pobreza. En muchos casos, los proveedores del servicio aguas arriba pertenecen a estratos sociales desfavorecidos. Por lo tanto, una compensación monetaria podría servir para aliviar, en alguna medida, bajos niveles de renta. En algunos casos, valores bajos de compensación a los proveedores pueden, sin embargo, significar aumentos relativamente considerables de la renta, mientras que en otros casos los proveedores pertenecen más bien a estratos socioeconómicos altos y no dependen en gran medida de los pagos por el servicio ambiental para mejorar sus niveles de vida.

#### **DIFICULTADES Y LIMITACIONES DE LOS SISTEMAS DE PSA EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

A partir de las experiencias descritas durante el Foro, los participantes identificaron las siguientes limitaciones y dificultades generales de algunos de los casos desarrollados hasta el momento en América Latina:

1. Algunos estudios se basan en generalizaciones no corroboradas por estudios empíricos sobre la relación entre el uso de tierra y el servicio hídrico.

Esta es una de las principales limitaciones identificadas por los participantes. En general, el manejo de cuencas ha estado minado por generalizaciones –«suposiciones»– que no

Suposición	Posible realidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reforestación aumenta la disponibilidad de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reforestación puede disminuir la disponibilidad de agua</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cobertura vegetal reduce la probabilidad de grandes inundaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cobertura vegetal puede tener poco efecto sobre las grandes inundaciones</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reforestación reduce la erosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La reforestación puede aumentar la erosión (dependiendo de la especie forestal utilizada)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El pastoreo y la agricultura itinerante son las causas más importantes del incremento de la sedimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las variaciones climáticas pueden ser la causa más importante del incremento de la sedimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los bosques incrementan la precipitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los bosques pueden tener un efecto poco considerable sobre la precipitación, particularmente a escala local</li> </ul>

siempre tienen una base empírica sólida. En algunas situaciones, los impactos reales pueden ser precisamente los contrarios a los esperados por la generalización. Algunos de los «suposiciones» más comunes son:

2. En algunos casos, los sistemas de PSA no constituyen el método más rentable para lograr los objetivos planteados ya que pueden existir otros mecanismos de gestión más eficientes para asegurar el servicio.

El diseño apropiado de un sistema de PSA requiere que el modelo a ser implantado se evalúe en relación a otros mecanismos y actividades para lograr los objetivos planteados, particularmente en lo que se refiere a las condiciones del recurso. Las herramientas de mercado necesitan ciertas condiciones sociales para poder funcionar de manera adecuada. Si estas condiciones no están dadas, posiblemente haya instrumentos alternativos más costo-efectivos para lograr las metas planteadas. Igualmente, en contextos de alta desigualdad de poder o ingreso, los instrumentos de mercado no siempre son capaces de resolver conflictos sociales. Por otro lado, entre muchos grupos sociales es común considerar al agua como un derecho más que como un bien de mercado. En estos casos, es inconveniente «internalizar» las externalidades ambientales que influyen en el suministro de agua a través de un precio de mercado, puesto que otros mecanismos como por ejemplo la gestión comunal y el ordenamiento territorial, pueden ser más efectivos y generar menos oposición local.

Altos costos de transacción asociados a las fases de estudios preliminares e implantación, pueden hacer que los sistemas de PSA sean muy costosos, comparativamente con otras opciones de gestión. Los costos de transacción pueden ser disminuidos si las instituciones involucradas en la implantación del sistema poseen un amplio conocimiento de la situación local y el proyecto se enmarca dentro de un programa más amplio de gestión de recursos naturales.

3. Los proveedores, los usuarios y el servicio no están totalmente bien identificados.

Es bastante común que el servicio por el cual se establece el sistema de pago no esté bien definido. Esto crea serias deficiencias en el sistema dado que constituye un desincentivo para el pago de los usuarios. Igualmente, algunas veces no todos los usuarios o proveedores relevantes participan activamente en el sistema lo que crea reticencias por parte de los usuarios que efectúan el pago –porque consideran injusta la situación de pagar por el servicio

mientras otros se benefician gratis– y conflictos en el ámbito de los proveedores, porque aquellos que no participan se sienten excluidos del sistema de beneficios por los servicios que ellos contribuyen a proveer.

4. Algunos sistemas de PSA han sido ejecutados en ausencia de un mecanismo de seguimiento o fiscalización.

El seguimiento de las variables biofísicas y socioeconómicas es fundamental para determinar el impacto del sistema, así como para verificar su eficiencia para lograr los objetivos previstos. Un esquema de seguimiento debe ser parte esencial de todo sistema de PSA.

5. En algunos casos, el modelo y el costo del servicio fueron impuestos políticamente y no responden a estudios sobre la demanda o la valorización económica del recurso.

Al estar fundamentados en instrumentos de mercado, los sistemas de PSA deben estar guiados por la demanda y la oferta. De otra manera, el sistema corre el riesgo de ser ineficiente en la asignación de recursos. Por esto, los estudios de valorización del recurso son un insumo primordial para el buen diseño de este tipo de sistemas.

6. En algunos casos, el diseño no ha estado respaldado por estudios socioeconómicos o biofísicos previos debido a su costo relativamente alto. El diseño e implantación de un sistema PSA puede involucrar altos costos de transacción, en algunos casos producto de propias complicaciones de la propuesta.

Existe un compromiso entre solidez del diseño y factibilidad según el presupuesto asignado y este compromiso dependerá de los recursos financieros disponibles. Sin embargo, es de suma importancia que la propuesta de PSA esté respaldada por información local sobre las relaciones causales entre uso del suelo y el servicio, así como del valor económico del recurso hídrico. Si se quiere asegurar que el sistema efectivamente ayude a mejorar el manejo del recurso, es fundamental tener en consideración estas dos variables. En muchos casos esto constituye una limitación seria debido a los altos costos de la información y a las restricciones del presupuesto asignado a la fase de estudios preliminares y la elaboración de la propuesta. En América Latina suele haber escasez de información a escala local; por esto la instalación de sistemas PSA involucra normalmente una fase prolongada de recopilación de información básica sobre las condiciones locales. Debido a esto, el correcto diseño e implantación de sistemas de PSA en la región puede tener un costo relativamente elevado. Las agencias internacionales de cooperación pueden jugar un papel importante en la promoción de este tipo de sistemas a través del financiamiento de estas fases iniciales que son las más costosas.

7. Algunos sistemas de PSA en cuencas pueden tener incentivos perversos, como promover la explotación insostenible de recursos en otras áreas geográficas o incentivar la deforestación en la propiedad de los proveedores para aumentar la probabilidad de ser elegidos.

Los esquemas de seguimiento deben ser capaces de detectar efectos «secundarios» o «indeseados» del sistema de PSA. Los incentivos perversos son un riesgo presente en cualquier mecanismo de mercado aplicado a la política ambiental. La única manera de evitarlos es tomándolos en cuenta en el diseño y a través de una evaluación minuciosa del desempeño del sistema.

8. Algunos proyectos poseen una alta dependencia de recursos financieros externos que amenazan la sustentabilidad a largo plazo.

El autofinanciamiento debería ser un objetivo primordial de los sistemas PSA. El sistema deber ser diseñado de tal manera que se asegure su mantenimiento con los recursos financieros locales en un tiempo previamente estipulado. La cooperación internacional puede jugar un papel muy importante en el financiamiento inicial de este tipo de sistemas. Sin embargo, un riesgo serio es que el proyecto no sea capaz de independizarse de los recursos externos a mediano plazo. Una vez que los costos de transacción para el establecimiento del mercado han sido cubiertos, las propias fuerzas del mercado local deberían asegurar la sostenibilidad del sistema.

9. Los programas y actividades han sido poco difundidas entre la población local.

El flujo de información entre los distintos actores y la participación de los agentes locales en la toma de decisiones es básica para asegurar la aceptación local y el funcionamiento adecuado de estos sistemas. Resulta especialmente importante difundir la iniciativa y las ventajas de mejorar el manejo del agua entre los usuarios, de cuya disposición a pagar depende el proyecto. La disposición de los usuarios a pagar, o sea el pilar fundamental de los sistemas PSA, puede ser aumentada si se pone en marcha un programa efectivo de difusión y educación ambiental.

#### **RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PSA EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Según los actores a los que están dirigidas y partiendo de los apartados anteriores, se pueden resumir las recomendaciones del Foro en las siguientes proposiciones. Muchas de estas recomendaciones se aplican a más de un grupo de actores. Sin embargo, por razones de simplicidad han sido asignadas solo a una categoría.

**a. ONG, agencias internacionales de cooperación, organizaciones multilaterales, centros académicos**

**• Consideraciones iniciales para el diseño de sistemas de PSA**

- a.1. El establecimiento de un PSA debe comenzar por la identificación y la cuantificación de la demanda.
- a.2. Es necesario establecer un modelo causal (verificado) entre uso del suelo y el servicio. En dicho modelo se debe fundar el PSA.
- a.3. Para establecer relaciones causa-efecto e identificar áreas prioritarias se pueden utilizar «unidades de respuesta hidrológica», que corresponden a unidades geográficas uniformes en cobertura, pendiente, y suelos.
- a.4. La elaboración y ejecución exitosa de un sistema PSA se facilita si la iniciativa es parte de un programa más amplio para el manejo de cuencas.
- a.5. El mecanismo de pago debe ser flexible y adecuarse a la situación local. La compensación a los proveedores se realiza habitualmente en efectivo pero en algunos casos pueden ser convenientes otras formas de pago.
- a.6. Aunque el objetivo primordial de los sistemas de PSA no es la disminución de la pobreza, estos mecanismos deberían diseñarse de tal manera de no aumentar la inequidad y en lo posible beneficiar a los sectores de menores recursos.
- a.7. Los proyectos de PSA deben constatar que existe el marco institucional local necesario para la implementación del pago.



- a.8. La visión local del agua –como un bien o un derecho– es uno de los aspectos a considerar en los estudios de factibilidad. La dimensión cultural del agua es un elemento básico a tomar en cuenta en la elaboración de sistemas de PSA.
- a.9. Los sistemas de PSA deben ser diseñados de tal manera que su funcionamiento sea independiente de recursos financieros externos en plazos previamente estipulados.
- a.10. Los sistemas de PSA deberían asegurar el servicio a largo plazo.
- a.11. La aceptación local del proyecto es mejorada si existe un programa de capacitación, sensibilización y divulgación.
- a.12. Las agencias de cooperación internacional pueden jugar una función importante en las fases de diseño e implantación, así como acompañando a los proyectos con asistencia técnica. Sin embargo, estas instituciones no deberían estar involucradas en el financiamiento del sistema a largo plazo.
- a.13. Es importante considerar las repercusiones socioeconómicas y ecológicas a largo plazo de las actividades productivas que se pretenden promover. Los sistemas de PSA deben tener la capacidad de adaptarse a situaciones dinámicas en el tiempo y evitar trampas de especialización y pobreza.
- a.14. Los PSA por el recurso hídrico deberían considerar todos los tipos de uso del suelo en la cuenca: agricultura, bosques, pastos, infraestructuras. Debe ser explorada particularmente la posibilidad de implantarlos en sistemas agrícolas.

- **Funcionamiento y seguimiento**

- a.15. El seguimiento es fundamental para el buen funcionamiento de un sistema de PSA. Este seguimiento debe incluir el establecimiento de una línea base así como estudios del impacto socioeconómicos y ambientales del proyecto.
- a.16. El proyecto debe identificar variables –biofísicas y socioeconómicas– claras que puedan ser usadas para la evaluación de su desempeño.
- a.17. El sistema de PSA debe considerar un sistema de control de manera de poder evaluar si los proveedores y usuarios cumplen con los acuerdos, así como un sistema de sanción apropiado para cada situación.
- a.18. Las incertidumbres del sistema deben ser identificadas e incorporadas dentro del modelo de toma de decisiones a través de la participación de agentes locales.

- **Investigación e intercambio de información**

- a.19. Es necesario documentar y sistematizar los casos de PSA por el recurso hídrico en América Latina, así como desarrollar estudios sobre su impacto socioeconómico y ambiental.
- a.20. Se debe fomentar el intercambio de experiencias en el ámbito nacional e internacional y fortalecer los convenios interinstitucionales para el intercambio de información técnica y de gestión.
- a.21. Se debe incrementar la investigación sobre las relaciones causales entre uso del suelo y el recurso hídrico.

- **Valoración económica (vea Recuadro 1 y 2)**
- a.22. La metodología de valoración debe permitir la cuantificación marginal de los efectos biofísicos, es decir, se debe identificar el efecto marginal en el servicio producido por el proyecto de PSA.
- a.23. Se debe identificar el área mínima requerida para obtener el impacto deseado.
- a.24. No se deben estandarizar/extrapolar los valores de los servicios ambientales. Estos valores dependen considerablemente del contexto donde son generados (Recuadro 2).
- a.25. Se debe mantener cierta flexibilidad metodológica, de manera de poder adaptarse al contexto particular donde se prevé implantar el sistema de PSA.

#### RECUADRO 1. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE SISTEMAS DE PSA

##### Valoración de la oferta y de la compensación necesaria

- Muchos estudios de valoración para la implantación de sistemas de PSA se basan en la estimación del costo de oportunidad. El costo de oportunidad en este caso se refiere a los ingresos que el proveedor puede percibir a través de las actividades productivas que se pretenden evitar o transformar. Este valor da una idea del monto de la compensación necesaria para lograr un incentivo económico eficaz para lograr el cambio o el mantenimiento del uso del suelo deseado. El costo de oportunidad se puede estimar mediante encuestas a productores locales.
- Una herramienta útil para la estimación de la oferta real es el uso de modelos para estimar el cambio marginal en la provisión del servicio asociado a las transformaciones en el uso del suelo.

##### Valoración de la demanda

- La mayoría de los estudios de valoración para PSA calculan la disposición a pagar por el servicio. Para esto analizan la capacidad de pago de los beneficiarios y su percepción del valor de los servicios ambientales recibidos. La disposición a pagar usualmente es estimada a través del método de valoración contingente. Los resultados de este método son influenciados por la disponibilidad de información y muchos otros factores sociales y económicos.
- Otra manera de valorar la demanda es a través de métodos indirectos, como modelos que estimen el valor económico del recurso hídrico como bien de producción en los procesos económicos locales.
- Para que un sistema de PSA sea viable, las estimaciones del monto a recaudar a través del cálculo de la demanda deben ser mayores que los valores obtenidos para compensar efectivamente a los proveedores por el uso del suelo deseado.

#### RECUADRO 2. ERRORES MÁS COMUNES EN LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS PSA

A continuación se enumeran algunos de los errores más comunes encontrados en las experiencias de valoración económica del recurso hídrico para PSA:

1. El uso de fuentes secundarias para otorgar valores de mercado. Por ejemplo, estudios de valoración contingente en otros lugares.
2. Erróneamente, algunos trabajos valoran el monto total del recurso hídrico en una zona (p. ej., suma de la oferta de agua), cuando lo que interesa conocer es el efecto marginal sobre el servicio ambiental producto de un cambio en el uso del suelo.
3. Ausencia de estimación del costo de «substitución» del servicio como tratamiento del agua o trasvases. Este dato es importante porque permite evaluar la eficiencia de los efectos del PSA *versus* otras alternativas.
4. Atribución de escasez –efectiva o percibida– de agua a cambios en el uso del suelo, cuando es más bien el resultado de un sistema de provisión y alcantarillado ineficientes.
5. Tendencia a valorar los beneficios esperados del cambio en el uso del suelo, pero a ignorar los costos asociados a dichos cambios.

**b. Gobiernos locales o nacionales**

- b.1.* Se debe evaluar si el PSA constituye el mecanismo más costo-efectivo para lograr el objetivo propuesto comparativamente con otras estrategias de manejo del recurso.
- b.2.* La ausencia de un marco legal específico para PSA no es un impedimento importante para la creación del mercado.
- b.3.* Una ley específica sobre el PSA no siempre es necesaria. Este tipo de ley puede ser útil, pero también puede implicar limitaciones.
- b.4.* La función del Estado depende del modelo de pago utilizado.

**c. Usuarios y proveedores potenciales del servicio**

- c.1.* Los usuarios, los proveedores y el servicio deben estar muy claramente definidos.
- c.2.* Los sistemas de PSA por el recurso hídrico tienen una mayor probabilidad de mejorar efectivamente la gestión del recurso si existe una relación directa entre proveedores y usuarios.
- c.3.* Los sistemas de PSA deben partir de una participación voluntaria de parte de los proveedores y, por ende, deben dar énfasis a la participación local.
- c.4.* El pago por parte de los usuarios debería ser voluntario. Sin embargo, existen excepciones que podrían justificar un pago obligatorio (por ejemplo, cuando el gran número de usuarios hace difícil llegar a un acuerdo).
- c.5.* Los derechos de propiedad deben estar claramente definidos para lograr el funcionamiento del sistema de PSA, pero en algunas circunstancias no es imprescindible que los dueños tengan un título formal.

# Anexo 1

## Resúmenes de las presentaciones

Los trabajos han sido ordenados por tema según el programa del Foro.

### ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL PSA

#### **Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas: implicaciones para sistemas de pago por servicios ambientales**

A menudo se supone que las prácticas de uso de la tierra generan importantes impactos sobre los recursos hídricos y afectan a la población situada aguas abajo en la cuenca. Los pagos de la población afectada aguas abajo a la población situada aguas arriba por los «servicios hidrológicos», tales como una buena calidad de las aguas, una menor cantidad de sedimentos o un régimen de caudales más regular constituyen un tema ampliamente debatido. Sin embargo, existe una gran controversia sobre la dirección y magnitud de dichos impactos, su influencia en las relaciones entre la población de la cuenca y los mecanismos que permiten un reparto de los costos y beneficios entre sus diferentes usuarios. Para abordar estos temas, la Dirección de Fomento de Tierras y Aguas de la FAO inició el programa «Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales».

Los efectos del uso de la tierra sobre los recursos de agua varían con las condiciones locales. El seguimiento es difícil debido a grandes retrasos entre causa y efecto y las interferencias entre impactos antrópicos y naturales, debidos, por ejemplo, a cambios climáticos. Estas limitaciones hacen difícil llegar a conclusiones generales sobre relaciones entre uso de tierra y aguas en cuencas. Sin embargo, algunas experiencias indican que los impactos de manejo de tierra sobre la hidrología y la sedimentación en cuencas se observan más claramente en cuencas de escalas pequeñas hasta unos decenas de kilómetros cuadrados. Efectos de manejo de la tierra sobre la calidad de agua se pueden observar también a escalas más grandes.

Lograr información fiable sobre las interacciones entre uso de tierra y aguas en cuencas es costoso y solamente se obtiene a largo plazo. Sobre estas interacciones existen algunas generalizaciones poco confiables que se obtienen, por ejemplo, de extrapolaciones de resultados obtenidos de experimentos de la escala de la parcela hasta la escala de la cuenca.

Estos resultados subrayan la necesidad de una cuidadosa evaluación y un seguimiento de las relaciones tierra-agua para la implementación de sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas. Se presentan dos experiencias recientes de la evaluación de relaciones tierra-agua en América Latina.

*Jean-Marc Faurès*  
*Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*  
*Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia*  
*jeanmarc.faires@fao.org*

### **Pagos por servicios ambientales: lecciones iniciales de experiencias prácticas**

Los ecosistemas proveen una amplia gama de valiosos servicios ambientales, como por ejemplo servicios hídricos, conservación de la biodiversidad o secuestro de carbono. Sin embargo, estos servicios a menudo se pierden o deterioran porque los dueños de la tierra generalmente no reciben compensación por proveerlos y, por ende, tienden a ignorarlos en sus decisiones sobre el uso del suelo.

El concepto de pago por servicios ambientales (PSA) constituye una solución promisoriosa a este problema que ha sido objeto de considerable interés durante los últimos años. Sin embargo, llevar la teoría a la práctica no es una tarea fácil. El Banco Mundial ha estado trabajando con varios de sus países miembros para desarrollar mercados para los servicios ambientales en bosques tropicales. Varios proyectos que adoptan esta perspectiva están siendo ejecutados en Colombia, Costa Rica, Nicaragua y otros países. Además, existen otros proyectos en fase de preparación en República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y Venezuela. Estos proyectos están enfocados a la creación de mercados para las funciones hídricas, pero también incluyen esfuerzos para establecer mecanismos de mercado para las funciones de conservación de la biodiversidad y secuestro de carbono.

De estas experiencias están emergiendo algunas lecciones iniciales acerca de los fundamentos del PSA. La primera lección es que el servicio específico provisto por un ecosistema dado tiene que estar claramente identificado y cuantificado. Esto depende no solamente de las características del ecosistema en cuestión, sino también, y tal vez es lo más importante, de las características de los usuarios. Los productores de hidroelectricidad, por ejemplo, no usan el agua de la misma manera que los servicios municipales de provisión de agua potable. Establecer vínculos entre los ecosistemas y los usuarios de sus servicios es uno de los mayores obstáculos enfrentados por los sistemas de PSA. La segunda lección es que es necesario poner en práctica mecanismos para utilizar los pagos de los usuarios en la compensación de los dueños de tierra que proveen los servicios. Si bien por un lado se ha hecho un considerable esfuerzo para recolectar el pago de los usuarios, no se le ha prestado la atención merecida a la compensación de los dueños de bosques para cambiar su comportamiento en la dirección deseada, lo que hace probable la aparición de incentivos perversos.

Las experiencias iniciales de esquemas de PSA, así como las lecciones de otras intervenciones parecidas tales como programas de reforestación o conservación del suelo, proporcionan claros principios que deben regir los sistemas de pago, lo que incluye hacer los pagos duraderos en lugar de puntuales y diferenciar los pagos por uso del suelo y localización. Finalmente, subyacen en los esquemas de PSA muchos temas de economía política siendo quizás el más importante el asegurar que los pobres puedan participar y beneficiarse. Invitar a participar a un gran número de pequeños dueños de tierra puede ser muy difícil debido a los altos costos que requieren las transacciones.

**Stefano Pagiola**  
*Environment Department, The World Bank*  
*Mail Stop MC5-511, 1818 H Str NW*  
*Washington DC 20433, Estados Unidos de América*  
*spagiola@worldbank.org*

## VALORIZACIÓN ECONÓMICA PARA EL PSA

### Valoración económica del servicio ambiental de regulación hídrica, Sierra de las Minas, lado sur, Guatemala

El estudio tiene como propósito estimar una tarifa de agua (\$EE.UU./m<sup>3</sup>) por el servicio de regulación hídrica del bosque o «efecto esponja». El estudio se orienta a la generación de información básica para la formulación de políticas de compensación y un programa de pago por servicios ambientales. El estudio fue llevado a cabo en la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Las Minas (RBSM), lado sur, Guatemala y contratado por el Programa de Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales (FIPA/AID).

El modelo utiliza los datos de producción de agua del bosque obtenidos de un modelo hidrológico en el sistema de información geográfica (SIG) que determina cambios en caudal con el principal supuesto de que el volumen total de agua anual producido en la cuenca es constante, y que las fluctuaciones se presentan en la distribución a lo largo del año debido a los cambios en la cobertura forestal .

El valor se establece a partir de la construcción de dos escenarios: el precio mínimo del agua regulada por la cobertura forestal existente y el costo marginal del agua adicional regulada por la reforestación de la parte alta de Sierra de Las Minas. El valor del agua en el primer escenario –cobertura actual– debe compensar a los propietarios/administradores del bosque por el costo de oportunidad del suelo y el costo de labores de protección de la cobertura actual; por otro lado, el cálculo considera las externalidades positivas del bosque, en términos de prevención de los impactos económicos de daños a la infraestructura vial. El segundo escenario –costo marginal del agua– refleja los costos e implicaciones de la reforestación de la zona de recarga hídrica.

La metodología consistió en determinar los caudales en verano e invierno en función de cambios en la cobertura forestal y la construcción de proyecciones financieras a veinte años de plazo. La información generada permite estimar una tarifa promedio del metro cúbico de agua durante el verano de dólares EE.UU. 0,03 que corresponde a un valor de dólares EE.UU.188,30/ha/año.

*Juan Carlos Méndez, Oscar Hernández, Carlos Roberto Cobos, Ariel Ortiz*  
*FIPA/AID, Reserva Biosfera Sierra de Las Minas*  
*Guatemala jcmendez@fiagt.com*

### Pago por servicios hidrológicos: medición y valoración de un servicio

Los pagos por servicios ambientales para la protección de cuencas hidrográficas (PCH) crecen en popularidad. En mayo de 2002 el IIMAD publicó una revisión de 61 ejemplos de mercados de servicios ambientales para protección de cuencas. Desde entonces han emergido nuevas iniciativas, se encuentran en estado de propuesta o están siendo consideradas como una nueva oportunidad para el desarrollo de las cuencas. Es de esperar que estos ejemplos provean ideas sobre los mejores mecanismos a utilizar en el diseño de estos mercados; no obstante, la tarea no es fácil ya que a diferencia de los mercados para servicios como captura de carbono, los servicios de protección de cuenca son circunscritos localmente. De acuerdo con los expertos, la cuenca no puede ser ni muy grande ni muy pequeña para poder identificar físicamente el servicio, ligando el punto de origen y sus externalidades. Es importante recordar que, en términos económicos, la existencia de los servicios de protección de cuencas *no garantizan* la existencia de un mercado. Además de proveedores, es necesario tener demandantes de los servicios que

estén dispuestos a pagar por ellos. Los mecanismos a utilizar dependerán de cada situación en particular y el monto del pago dependerá en último grado tanto de la disponibilidad a pagar de los receptores de los servicios como de la disponibilidad a aceptar de los dueños de las tierras en las partes altas de las cuencas.

Un elemento sumamente importante en el proceso de creación de un mercado para la protección de cuencas es la «comodización» de los servicios que se quieren comercializar. La protección de cuencas puede ser entendido como la regulación de flujos estacionales, el control de la calidad del agua, el control de la erosión y la sedimentación, la reducción de la salinidad, el control de la tabla de agua, y el mantenimiento de los hábitats acuáticos. Las acciones específicas necesarias para garantizar la provisión de los servicios dependerá, una vez más, de cada situación en particular.

Esto nos lleva a otro punto fundamental: ¿garantizan estas acciones un mejoramiento en el nivel del servicio? El pago por PCH deberá ser medido en términos *marginales*, es decir, el valor adicional que las acciones de manejo del suelo tienen sobre el servicio. Uno de los puntos más críticos y donde existe menos acuerdo, es precisamente la medición de los servicios hidrológicos. ¿Cuál es el valor adicional que los bosques, el páramo, o los sistemas silvo-pastoriles mejorados tienen sobre la protección de cuencas en términos de agua?

Esta es la pregunta principal de un estudio llevado a cabo en Monteverde, Costa Rica, financiado por el DFID del Reino Unido, y ejecutado por la Universidad Libre de Amsterdam, la Universidad de Newcastle y el Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIMAD). Un equipo de hidrólogos se encuentran midiendo el aporte de los bosques nubosos en términos de flujos de agua, especialmente en épocas secas, comparado con otros usos del suelo como pastoreo. El modelo generado podrá ser calibrado y utilizado en otras cuencas con bosque nuboso en otras partes del mundo. Por su parte, el equipo Newcastle-IIED está desarrollando una metodología de análisis socio-económico cuyo objetivo es investigar la forma en que los diferentes actores valoran los bosques y sus servicios ambientales y sugerir cuales son los mecanismos y cantidades de compensación que puedan ser utilizadas. El proyecto busca proveer un sistema de apoyo a toma de decisiones que ayude en el desarrollo de políticas e instrumentos de mercado, tanto en Costa Rica como en otros países.

**Ina T. Porras**

*International Institute for Environment and Development, IIED  
4 Hanover St., Edinburgh, EH2 2EN, UK  
ina.porras@iied.org*

### **Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de las praderas altoandinas en el Perú: políticas para el manejo sostenible<sup>1</sup>**

Las praderas altoandinas representan el 32 por ciento de la superficie de la sierra del Perú –equivalente a 14,3 millones de ha; el 84 por ciento de ellas pertenece a 5 000 comunidades integradas por familias campesinas en situación de pobreza extrema. Son ecosistemas frágiles, se encuentran en las cabeceras de las cuencas y cumplen una función importante en el ciclo hídrico. Además sirven de soporte para la ganadería extensiva ampliamente difundida en los

<sup>1</sup> La propuesta se sustenta en la investigación sobre «Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en Praderas Altoandinas: Estudio de Caso sobre Manejo Tradicional *versus* Manejo Sostenible de Praderas Altoandinas en la Comunidad Campesina 14 Incas», Sihuas, Ancash, Perú, realizada en el año 2001 y que contó con el apoyo financiero de INRENA – IRG/BIOFOR, y del cual el autor fue co-investigador.

Andes peruanos. También constituyen una fuente de biodiversidad de plantas y animales propios de ecosistemas altoandinos.

Como consecuencia de la sobreexplotación y la falta de políticas gubernamentales y de una adecuada institucionalidad para la planificación y gestión sostenible de las praderas, ha ocurrido una creciente degradación de ese ecosistema, agravado por la presión que ejerce la población campesina que demanda constantemente más tierras para la agricultura. Mediante la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de las praderas altoandinas es posible contribuir a la formulación de políticas y a una estrategia de conservación de dichos ecosistemas.

En el presente trabajo se presentan los resultados de una investigación realizada en Sihuas, Ancash, Perú. La valoración económica total de la diversidad biológica y servicios ambientales de las praderas altoandinas se realiza en dos escenarios:

1. Sin proyecto: manejo tradicional de praderas altoandinas en la Comunidad Campesina 14 Incas.
2. Con proyecto: en el cual se toma como referencia el proyecto «Recuperación y manejo de especies forrajeras palatables en 2 500 hectáreas de praderas naturales en la Comunidad Campesina 14 Incas», que se implementó en la zona con fondos de IRG/BIOFOR/USAID en el período 2000/2001.

*Oscar Ventura Quezada,*

*Centro de Investigación y Desarrollo Integrado de Autogestión (CIDIAG)*

*Av. 28 de Julio 339, Sihuas – Ancash, Perú*

*oventura@qnet.com.pe*

### **Evaluación del potencial de provisión de agua en La Amistad – Un servicio ambiental económicamente significativo para comunidades**

La región de La Amistad es un sitio binacional de Patrimonio Mundial localizado en las tierras altas de Talamanca de Costa Rica y Panamá; protege la mayor área sin perturbar de cuencas de altura y bosques en el sur de América Central. El área es de suma importancia por sus recursos acuíferos y contiene cuencas de numerosos ríos que sirven como fuentes de agua dulce para las poblaciones en las áreas de tierras bajas de la costa de Talamanca. La riqueza de agua dulce y terrestre de la región han hecho de La Amistad un sitio de prioridad en el portafolio ecoregional centroamericano de *The Nature Conservancy* (TNC). Aunque las tierras altas de Talamanca permanecen intactas, el Plan para Conservación de Área (CAP)<sup>1</sup> ha identificado crecientes amenazas en temas de tenencia de tierra, tala de árboles, agricultura e infraestructura.

El proyecto intenta cuantificar el valor y la extensión de los beneficios hidrológicos que provee el sitio de La Amistad. El enfoque se basa en un modelo de producción –no a nivel del consumidor– para probar la hipótesis de que las cuencas protegidas suplen servicios ambientales latentes a las actividades productivas locales. La investigación combina un modelo hidrológico con microeconomía aplicada para valorar servicios complejos del ecosistema tales como beneficios de aumento de corriente para usos hidroeléctricos u otros usos productivos o mitigación de sequías brindada por cuencas forestadas tropicales a las comunidades agrarias.

Dos componentes básicos, el hidrológico y el económico conforman la estructura

---

<sup>1</sup> Plan para Conservación de Área (CAP) es la metodología que TNC utiliza para identificar objetos de conservación, presiones, fuentes de presión, medidas de éxito y estrategias para un sitio de prioridad.



del proyecto de investigación. El componente forestal hidrológico establecerá modelos de rendimiento del agua o índices ecológicos que proveerán indicadores que permitirán definir el servicio ambiental de interés o la externalidad presente. Al llevar a cabo el análisis de datos, se obtendrá información base para aquellas posibles variables hidrológicas –lluvia, niveles de flujo, efectos forestales tales como evaporación y transpiración, entre otros, que formarán el modelo. El componente económico se basa en un modelo bioeconómico que mide el cambio en el rendimiento de la actividad económica de interés a partir del indicador hidrológico. Los resultados darán un análisis de productividad para la actividad a partir del cual se infieren los beneficios marginales del cambio en las variables hídricas. Esto ayudará a estimar el valor económico local de los servicios hidrológicos brindados por cuencas forestales protegidas analizando la disponibilidad de pago a través de encuestas.

**Felipe Carazo**

*The Nature Conservancy*

*Apartado 230-1225, Plaza Mayor, San José, Costa Rica*

*fcarazo@tnc.org*

### **Propuesta de un sistema de pagos por servicios ambientales (PSA) para la protección de la cuenca del Río Arenillas, Provincia del Oro, Ecuador**

La protección ambiental de las cuencas es un factor muy importante para la generación de los servicios ambientales (SA). La falta de recursos económicos para su protección ha contribuido a un progresivo deterioro de las mismas por lo que a partir de la Cumbre de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992) se toman en cuenta los sistemas de pagos por servicios ambientales (PSA), cuyo principal objetivo es la valoración de los servicios ambientales (SA) para determinar los mecanismos económicos y legales para su protección.

Para analizar la posibilidad de instaurar un PSA se eligió la Cuenca del Río Arenillas, Provincia de El Oro, Ecuador, como cuenca piloto (eje central, el Embalse de Tahuin). Como resultado de la caracterización biofísica, se determinó que uno de los mayores problemas existentes es la erosión de la parte alta. Debido a esta situación los SA generados por la escasa vegetación natural y arbórea (3,5%) de la cuenca alta es mínimo, lo que repercute en el incremento de sedimentos al embalse y la disminución de la vida útil del mismo, influyendo en la cantidad, la regularidad del flujo y la calidad del agua.

Por lo tanto, para poder generar y valorar los SA de control de sedimentos se determinó que el escenario más favorable es la inversión en una actividad de reforestación alrededor del embalse y silvopastoril en la cuenca alta, generando un futuro ahorro en costos de dragado de dólares EE.UU. 32,7 ha/año, que sería el costo de los SA analizados en la cuenca del Río Arenillas. Esta intervención estaría respaldada por la Ley de Aguas (acápites: conservación y mantenimiento de presas y embalses) y administrado por organismos regionales y locales del área de estudio.

**María Virginia Ribadeneira**

*Consultora independiente, Quito, Ecuador*

*mariavirginia50@hotmail.com*

**Remigio Galárraga Sánchez**

*Departamento de Ciencias del Agua*

*Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador*

*remigala@server.epn.edu.ec*

## **HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS Y ASPECTOS BIOFÍSICOS PARA SISTEMAS DE PSA**

### **Metodología de análisis de cuenca en CONDESAN: una alternativa para corregir las deficiencias detectadas en la implementación del pago por servicios ambientales en los países andinos**

El pago por servicios ambientales es uno de los mecanismos más novedosos para generar beneficios sociales y ambientales que tienen un impacto sobre el uso de la tierra y en el bienestar de los productores más pobres. En Colombia, las transferencias de recursos (6% de las ventas brutas de energía) de usuarios del sector hidroeléctrico (5 millones de familias) a las alcaldías y corporaciones regionales de desarrollo (CRD) es uno de estos casos. La CRD debe destinar el 50 por ciento de este valor (135 millones de dólares EE.UU. en el período 1994-2000) para inversiones en las cuencas hidrográficas donde se genera la energía. Las CRD deben contar con Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas como instrumento de planificación de carácter obligatorio. Sin embargo, la contraloría general mostró que, cada vez más, una parte importante de estas transferencias, se está utilizando en gastos administrativos o en contrataciones ajenas a una inversión para la protección de la cuenca.

La principal debilidad del mecanismo está relacionada con la carencia de planes de manejo y/o a que su formulación no se basa en la priorización de acciones según la situación ambiental y socioeconómica actual, los deseos de la comunidad y sus posibilidades de ejecución. Estos mecanismos carecen de indicadores de gestión e impacto que faciliten el seguimiento y evaluación de las inversiones rurales que garanticen que una parte importante de los recursos sea invertida en el sitio donde se produce la externalidad, que se logren los impactos ambientales acordados con los inversionistas y que el beneficio económico generado en forma directa y por distintos encadenamientos sea capturado por los productores locales.

La metodología propuesta está orientada a corregir las principales debilidades detectadas. En una primera fase evalúa el potencial de las externalidades ambientales como mecanismo para generar desarrollo y se basa en cinco pasos fundamentales:

1. estimación del impacto del uso actual de la tierra en las externalidades ambientales;
2. estimación del impacto de nuevos usos de la tierra;
3. retroalimentación temprana del impacto de la inversión en los sistemas de producción y finca;
4. evaluación de cambios en la generación de empleo y,
5. diseño y conformación de alianzas estratégicas para implementar las alternativas.

Lo anterior se consolida con un proceso de planificación participativa del uso que contiene los siguientes pasos:

1. descripción de las condiciones deseadas de los diferentes actores;
2. comparación de las condiciones actuales con las deseadas y las tendencias que se observan en el uso de la tierra y en el desarrollo, identificando factores limitantes (diagnóstico);
3. establecimiento de acciones para alcanzar las condiciones deseadas y los pedidos a niveles administrativos superiores o a los socios que no son consultados en ese momento;
4. priorización de acciones, asistencias y pedidos, definición de responsables y mecanismos para llegar a ellas;
5. establecimiento de metas para cada acción, teniendo en cuenta las restricciones y los costos;

6. definición de indicadores para dar seguimiento a las acciones y comparar las condiciones actuales con las metas y con las condiciones iniciales y,
7. definición de criterios para reajustar periódicamente las metas, en función del progreso y de factores externos.

**Rubén Darío Estrada**  
CONDESAN/CIAT, Cali, Colombia  
r.estrada@cgiar.org

**Marcela Quintero**  
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
A.A. 6713, Cali, Colombia  
m.quintero@cgiar.org

### **Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua: conceptos, valoración, experiencias y sus posibilidades de aplicación en el Perú**

Se examinan las experiencias recientes más importantes documentadas en América Latina y en otras partes del mundo sobre consideración y pago de los servicios ambientales (PSA) generados por las cuencas hidrográficas en la producción regular de agua de buena calidad para satisfacer las necesidades de la población. Se discuten los aspectos conceptuales básicos de la producción del agua en las cuencas, de los posibles efectos de los diferentes usos de la tierra y de las alteraciones de sus condiciones naturales en este proceso. Se exponen algunos mecanismos utilizados para la valoración y la supervisión del recurso hídrico y se evalúan las posibilidades de aplicación de criterios de PSA en las condiciones actuales del Perú, teniendo en cuenta la actitud positiva general hacia nuevas alternativas participativas y equitativas de beneficio local en el manejo integral sostenible de recursos naturales. Se indican las principales limitaciones actuales que deberían superarse en este país para la óptima utilización de criterios de PSA; entre estas se señalan la medición precisa de la oferta y la demanda del agua, las referidas a las expectativas de la población beneficiaria, los frecuentes errores hidrológicos conceptuales, las carencias legales e institucionales y otras. Se asume que estas dificultades son superables y que, con algunos recursos y el esfuerzo concertado de algunas instituciones claves, varias de las experiencias revisadas pueden ser validadas exitosamente en el Perú.

**Carlos A. Llerena**  
Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina,  
Lima, Perú  
callerena@lamolina.edu.pe

### **Cuenta patrimonial del recurso agua en la cuenca Lerma-Chapala (región Queretana)**

#### ***Conceptos y experiencia presentada en la ponencia***

- Sistemas de Cuentas Ambientales, para ponderar o calificar la dinámica económica de los diferentes sectores con criterios de sustentabilidad.
- Valoración económica de los recursos naturales que permite expresar en valores monetarios el capital natural, incorporando los costos de su agotamiento o degradación, los servicios ambientales y los costos relacionados a la protección y conservación.

- Cuenta Patrimonial que informa en hojas de balance físico y monetario sobre los acervos del recurso natural existente, los flujos y ritmos de su uso, agotamiento e incremento.
- El balance hidrológico lo constituyen las entradas y salidas que permiten cuantificar la sobreexplotación, recargas y retornos de aguas superficiales y aguas subterráneas.

#### ***Objetivos y líneas de actuación efectuadas***

- Estructura de precios reales que determinen el precio de escasez.
- Internalización y externalización de costos ambientales.
- Determinación del aporte del recurso agua al crecimiento y desarrollo económico del estado.
- Diseño de políticas para lograr la corrección del desequilibrio hidrológico y la sustentabilidad de la cuenca.

#### ***Resultados alcanzados y las conclusiones más relevantes en el ámbito del congreso***

Se observa una tendencia de pérdida de capital natural, valorada en 185,70 millones de pesos mexicanos, la cual es la cuenta del ahorro de las aguas subterráneas provocada también por una ineficiencia en el re-uso de las aguas residuales que suman 859 millones de m<sup>3</sup> y que podrían compensar el déficit de 93,4 millones de m<sup>3</sup> de las aguas subterráneas.

Por otro lado, la política de precios no expresa una asignación correcta, ya que se produce un uso ineficiente del recurso y además no permite abastecer al organismo operador para lograr una mayor inversión en el mejoramiento de la infraestructura hidráulica.

***Alejandro Angulo Carrera***  
*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*  
*Boulevard Bernardo Quintana no. 29 Col. Álamos*  
*Querétaro Qro, México*  
*aanguloc@prodigy.net.mx*

***Ivonne Valdez Muciño***  
*Universidad Autónoma de Querétaro, Centro Universitario*  
*Cerro las Campanas s/n*  
*Querétaro Qro., México*

#### **Bienes y servicios ambientales obtenidos del raleo de pinares en cuencas hidrográficas**

Se dan a conocer parte de los resultados de 20 años de investigación sobre la influencia de las intervenciones silvícolas en subcuencas cubiertas por pinares naturales de *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis* con bosque de galería o faja forestal de especies de hojas anchas en las márgenes de las corrientes en las Alturas de Pizarras resumidas en el rendimiento hídrico y la erosión y calidad de las aguas que tributan hacia el sistema hidrográfico represado aguas abajo.

Las intervenciones silvícolas consistieron en tala rasa total y reforestación inmediata de las subcuencas y en los 15 años posteriores la aplicación de un raleo a las plantaciones de *Pinus caribaea* con intensidad del 43 por ciento.

Los resultados indicaron que estas intervenciones silvícolas producen alteraciones bruscas en los índices hidrológicos de las subcuencas pero que se van restableciendo en la medida que la vegetación alcanza mayoría de edad.

Se concluye que es posible con el raleo aplicado obtener por concepto de la madera extraída una utilidad neta de 1 623,89 pesos/ha y por el aporte de agua de una subcuenca de 8,9 ha al sistema hidrográfico represado aguas abajo para el regadío. Considerando el raleo a 100 subcuencas similares la utilidad por concepto del riego de 26 ha de cultivos es de 4 680 pesos al año en que se aplicó.

*Arsenio Renda Sayou, Tomás Plasencia Puentes, Juan Herrero Echevarría  
Doralys Ponce Barroso, Alberto Vidal Corona y Ariel Pérez Pirino  
Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana, Cuba  
iif@enet.cu*

## **EXPERIENCIAS PRÁCTICAS : IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PSA**

### **Pagos por servicios ambientales (PSA) en PROCARYN – vinculando fondos nacionales e internacionales para la conservación de los recursos hídricos de la República Dominicana**

Desde 2001 se está llevando a cabo PROCARYN<sup>1</sup>. Este proyecto de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales cuenta con aportes financieros y técnicos de la Cooperación Alemana (KfW, GTZ, DED) y tiene su enfoque actual en el fomento de sistemas forestales, agroforestales y agrícolas ecológicamente viables y económicamente rentables, acompañados por medidas participativas de desarrollo comunitario y de saneamiento de la tenencia de tierras.

En los últimos años se ha notado una creciente conciencia nacional sobre la importancia del agua para el desarrollo sostenible de la República Dominicana reflejándose en reformas en el sector hídrico e induciendo a la discusión nacional la figura del PSA con un enfoque en la valoración de los recursos hídricos. En este contexto la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE) ofreció de forma voluntaria fondos para llevar a cabo medidas de protección de los recursos naturales en una de las cuencas más importantes del país, la Cuenca Alta del Yaque del Norte. Basándose en esta oferta, el proyecto PROCARYN actualmente está diseñando medidas adicionales a ser financiadas con fondos de la CDE. Para esto se siguen los siguientes principios: a) las nuevas medidas deben dirigirse prioritariamente a la reducción de la erosión y de la carga de sedimentos en las vías acuíferas de la Cuenca y deben ser complementarias a las medidas actuales y, b) las nuevas medidas serán apoyadas –sin costo adicional– por la infraestructura actual del proyecto. De esta manera los fondos de la CDE serán, en su gran mayoría, inversiones netas en medidas prácticas que tienen incidencia en el campo. Se establecerá un sistema de análisis, seguimiento y documentación de los impactos del proyecto sobre los recursos hídricos para crear transparencia sobre la rentabilidad del proyecto y seguir optimizando la eficiencia de las medidas.

Con la ampliación de PROCARYN se pretende satisfacer las siguientes finalidades:

- Crear un modelo de PSA en el país generando experiencias sobre como administrar, ejecutar y supervisar ese sistema y como hacerlo transferible a otras cuencas del país.

<sup>1</sup> Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte.

- Buscar la ampliación del financiamiento recurriendo a otros usuarios de aguas importantes de la cuenca (corporaciones de regantes y agua potable) o de otros servicios ambientales (p. ej., ecoturismo, fijación de CO<sub>2</sub>).
- A mediano plazo: reemplazar y continuar el financiamiento de la cooperación alemana con fondos provenientes de varios usuarios de los servicios ambientales de la Cuenca, creando con esto una sostenibilidad financiera de las medidas iniciadas por el proyecto.
- Crear un modelo teórico sobre el papel que podría tener la cooperación internacional en el fomento y acompañamiento de sistemas de PSA en países contraparte.

**Thomas Heindrichs**

*Programa de Gestión de Recursos Naturales*

*Cooperación Técnica Alemana (GTZ) Santo Domingo, República Dominicana*

*ThomasHeindrichs@aol.com*

### **El pago por servicios ambientales: una alternativa para disponer de agua en cantidad y calidad en Tungurahua, Ecuador**

La disponibilidad de agua depende de la capacidad de los ecosistemas para captarla y mantenerla, del buen manejo de los páramos y de las formas e intensidad de su consumo. La función de captación del mismo recurso es un servicio ambiental que beneficia a la sociedad. El deterioro de los ecosistemas involucrados afecta directamente la oferta hídrica y la calidad de vida de la población. La provincia de Tungurahua tiene una demanda hídrica que supera en un 40 por ciento a la oferta, creando serios problemas de abastecimiento y mantenimiento de las reservas naturales comprometidas. La propuesta implica mejorar la disponibilidad y el servicio de agua optimizando la administración, el manejo, la distribución, el acceso y el uso del recurso hídrico. PROMACH ha desarrollado estrategias integrales de manejo de cuencas para contribuir a balancear la oferta y demanda de agua para que se conserve el recurso y se aumente el bienestar social de la población. Esto incluye la implementación de alternativas económicas que permitan un aprovechamiento sostenible de los recursos por medio de la ejecución del fondo pago por servicio ambiental (PSA). La estrategia incluye la implementación del PSA. La tarifa se definió por medio de una metodología multidisciplinaria y participativa. Se consideró el contexto socioeconómico y cultural de la zona para que la implementación de PSA se ajustase a las particularidades del lugar, fortaleciendo los sectores socioeconómicos más débiles. Paralelamente, se construye una estrategia política que facilite las condiciones institucionales necesarias, a fin de que los instrumentos económicos funcionen en forma eficiente y contribuyan a una distribución equitativa de los beneficios. El escenario social estratificado, los intereses de algunos sectores políticos y la falta de información requieren que se trabaje intensamente en el esclarecimiento del concepto PSA y se apoye la conformación del fondo para que las mismas comunidades resulten las más beneficiadas.

**Rafael Maldonado Vásquez y Marina Kosmus**

*Gestión Integral de la Cuenca del Río Ambato, PROMACH*

*Cooperación Técnica Alemana (GTZ)*

*Av. Miraflores 1153 y Las Retamas*

*Ambato, Ecuador*

*Marina.Kosmus@gtz.de*

### **Pagos por servicios hidrológicos a nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural: la experiencia del PASOLAC<sup>1</sup>**

El PASOLAC tiene como finalidad aumentar los ingresos de pequeños y medianos productores en zonas de laderas de El Salvador, Honduras y Nicaragua. El objetivo de trabajo del Programa es promover la adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua en fincas de pequeños productores que son la principal clientela. Para lograr sus objetivos, el PASOLAC trabaja con más de 50 instituciones que incluyen grupos de productores, alcaldías, ONG, OG y centros de enseñanza superior. Desde el año 2000, el PASOLAC ha venido implementando acciones piloto de pagos por servicios hidrológicos (PSH) en El Salvador, Honduras y Nicaragua a través de gobiernos municipales interesados en desarrollar estos mecanismos. El Programa ha venido implementando diferentes enfoques para promover la agricultura sostenible en zonas de laderas; uno de esos enfoques es el desarrollo de mecanismos de pagos por servicios ambientales. Mediante esta perspectiva el Programa busca desarrollar mercados locales de oferta y demanda de servicios ambientales con énfasis en los servicios hidrológicos.

Actualmente se están ejecutando 10 acciones piloto de PSA en los tres países antes mencionados. De estas, siete acciones piloto son ejecutadas con el liderazgo de los gobiernos municipales o las empresas municipales de agua correspondientes. En Nicaragua se están desarrollando acciones de PSA con la Alcaldía de Achuapa, San Pedro del Norte, Río Blanco y Estelí (El Regadío). En El Salvador con la Alcaldía de Tacuba, La Palma/San Ignacio y las alcaldías de Sensembra, Guatajiagua y Yamabal. En Honduras con la Junta Municipal de Agua de Campamento y la Junta Municipal de Agua de Jesús de Otoro. Además, en Nicaragua se está llevando a cabo una acción de PSA por un consorcio que involucra a la Empresa Nacional de Aguas y Alcantarillas de Estelí, a la Alcaldía, al Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y a una Organización Privada de Desarrollo. El área total que está bajo manejo con enfoque de PSA es potencialmente de cerca de 15 000 manzanas y hasta la fecha se han iniciado intervenciones directas en unas 500 manzanas. En esta área de intervención se han introducido varias técnicas que contribuyen al manejo sostenible de suelos y agua (MSSA). Entre las técnicas de MSSA introducidas se consideran la no quema, el manejo de rastrojos, la regeneración natural del bosque mediante chapias selectivas, el manejo del cultivo del café, la conservación de bosque regenerado, la introducción de barreras vivas de diferentes especies y el desarrollo de la lombricultura para aprovechar la pulpa de café y evitar la contaminación de fuentes de agua por la actividad cafetalera. Hasta el momento se han suscrito convenios entre productores de la parte alta y las instituciones encargadas de administrar el PSA en San Pedro del Norte (Nicaragua), Tacuba (El Salvador) y en Campamento y Jesús de Otoro (Honduras).

**Carlos J. Pérez**

*Coordinador Regional del PASOLAC y Representante de Intercooperación en América Central, Managua, Nicaragua  
cperez@cablenet.com.ni*

### **Programa de Conservación y Recuperación de Microcuencas (PROCUENCAS) en la provincia de Heredia, Costa Rica**

Aunque todos aceptamos el hecho de que nuestro bienestar cotidiano se basa en los recursos naturales no todos colaboramos para mantener y proteger estos recursos. Para tener agua de

<sup>1</sup> El Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central es un Programa de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ejecutado por *Intercooperation*. <http://www.pasolac.org.ni>.

buena calidad y cantidad es necesario garantizar la protección de los bosques que proveen este bien.

Bajo estas premisas, la legislación ambiental nacional (Ley Forestal 7575, Ley ARESEP, Ley de Biodiversidad, entre otras) reconocen la protección del agua para uso urbano, rural e hidroeléctrico como un servicio ambiental o servicio que prestan los bosques a la sociedad costarricense, que debe ser valorado económicamente y cobrado a los usuarios en las tarifas por servicio de agua potable como un principio de equidad social.

La Ley 7789 de Transformación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH S.A.) del 23 de abril de 1998, le asigna responsabilidades relacionadas con la protección y uso racional de los recursos en la región.

El programa de la ESPH S.A. para la protección y recuperación de las microcuencas de Los Ciruelos, Segundo, Bermúdez, Tibás y Pará se encarga de promover acciones para la protección del bosque natural existente, regeneración natural del bosque y reforestación en la parte alta de las microcuencas. Los propietarios que ingresan al programa, reciben a cambio un pago por servicio ambiental hídrico (PSA Hídrico) que se financia con recursos de la «Tarifa Hídrica». El programa cuenta con el aval y apoyo del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) a través del Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC).

La tarifa hídrica representa una contribución de la comunidad herediana para hacer posible el desarrollo de PROCUENCAS que promueve actividades de protección y recuperación del bosque en las microcuencas que suministran el agua potable a los clientes de la ESPH S.A. y a otro importante sector del Área Metropolitana.

La tarifa hídrica contribuye a que la sociedad reconozca el agua como un bien económico social así como a integrar los intereses de los usuarios de las microcuencas. De este modo, los usuarios del agua compensan económicamente a los oferentes del servicio para que se responsabilicen de proteger y recuperar el bosque en función del recurso hídrico.

Su principal objetivo, por lo tanto, es conservar y recuperar las fuentes de agua potable administradas por la ESPH S.A. para apoyar el desarrollo de la región hacia un modelo que haga compatible el crecimiento económico, el desarrollo social y la conservación ambiental.

**Juan Diego Bolaños Picado**

*Oficina Ambiental, Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A.  
caforsa@costarricense.cr*

### **Contribución a la gestión integral de las cuencas de los valles de la Costa de Perú mediante la creación de mercados para los bienes y servicios ambientales de los recursos hídricos provenientes de las tierras de protección con cobertura vegetal de las cabeceras de dichos valles**

Los ecosistemas forestales son los proveedores más importantes de servicios ambientales del planeta como el mantenimiento del ciclo hidrológico y de la fertilidad de los suelos, entre otros. Las tierras de protección con cobertura vegetal de las cabeceras de los valles de la Costa están entre las más importantes proveedoras de recursos hídricos para usos humanos en el Perú debido a la gran concentración de población existente a lo largo de la misma. En esta ponencia, tomando como base el marco legal existente, se propone crear un mercado para el servicio ambiental de las tierras situadas en las cabeceras de los valles costeros como una política para reducir la deforestación y la degradación de las mismas mediante un esquema



de pago el cual sería elaborado haciendo uso de metodología participativa entre los actores involucrados. Este programa cubrirá tres aspectos referidos a un manejo integrado de una cuenca: a) manejo de los recursos naturales; b) manejo de la cuenca en el aspecto administrativo y, c) la educación ambiental como tema transversal. Cabe señalar que el pago por el servicio ambiental no constituye la única solución para incentivar la conservación pues esta debe incluir otros aspectos como la investigación, la valoración económica y la identificación de las áreas críticas de los bosques.

**Bertha Alvarado Castro**

*Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)*

*Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro*

*Lima 27, Perú*

*calandria289@hotmail.com*

## **ANÁLISIS E IMPACTOS DE SISTEMAS PSA EN LA REGIÓN**

### **Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica**

Costa Rica ha acumulado cierta experiencia en el pago por servicios ambientales (PSA) que brindan los ecosistemas forestales en las cuencas hidrográficas. La Ley Forestal establece el reconocimiento de cuatro servicios ambientales que prestan los bosques y las plantaciones forestales. La Ley de Biodiversidad establece la posibilidad de realizar cobros a los usuarios del recurso agua, con el fin de realizar pagos a los propietarios de terrenos ubicados en las zonas de recarga de acuíferos y de protección hídrica y un decreto ejecutivo reciente reconoce el PSA que brindan los sistemas agroforestales.

Para el caso de cuencas hidrográficas se han firmado varios acuerdos voluntarios con empresas privadas y estatales que aportan recursos económicos que van desde 10 dólares EE.UU./ha/año hasta 53 dólares EE.UU./ha/año para la protección, reforestación o manejo de las cuencas donde se encuentran sus actividades comerciales o proyectos.

Recientemente la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos autorizó incluir en la tarifa por el servicio de agua potable un monto destinado a la protección de las cuencas. Así mismo, una empresa pública ha solicitado al CATIE un estudio para la fundamentación de una tarifa eléctrica, ambientalmente ajustada, que permita el manejo de la cuenca del Río Birrís.

El Gobierno de Costa Rica está preparando un decreto que establece un canon ambiental por vertidos líquidos que contaminen fuentes de agua. Los fondos recolectados deben ser destinados al financiamiento de acciones orientadas al mejoramiento o restauración de la calidad de cuerpos de agua en las cuencas o subcuencas donde se aplique el canon.

**F. Jiménez, J.J. Campos, F. Alpízar, G. Navarro**

*Departamento de Recursos Naturales y Ambiente,*

*Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE*

*Apartado Postal 7170*

*Turrialba, Costa Rica*

*fjimenez@catie.ac.cr*

### **Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua en Colombia y Ecuador**

El pago por la protección de la cobertura vegetal para garantizar el flujo y la calidad del agua ha sido el fundamento de diferentes iniciativas en curso en Colombia y Ecuador. Con la intención de aportar elementos a la discusión se presentan algunas lecciones que se identificaron, reconociendo que las experiencias recogidas en estos años de experiencias son aún escasas.

1. Es necesario hablar del *pago por la protección* de los servicios ambientales, no por los servicios en sí mismos.
2. El agua, siendo un recurso común, vital para la población, es políticamente muy sensible y la aplicación de un mecanismo de pago requiere del apoyo decisivo de los principales tomadores de decisión.
3. El agua debe ser vista como un derecho y un bien.
4. Los pagos no pueden ser aplicados en todos los casos; ignorar el contexto cultural y socioeconómico en el que opera un mercado puede tener efectos contraproducentes. Sin embargo, el pago por la protección del servicio hidrológico puede representar ingresos interesantes para las comunidades rurales.
5. Los costos de transacción pueden ser significativos.
6. La información hidrológica es escasa.

**Marta Echavarría**  
*Ecodecisión, Calle La Pinta 236 y La Rábida, Edificio Alcatel - Local 8*  
*Quito, Ecuador*  
*Mechavar@ecnet.ec*

### **Gestión de servicios ambientales y manejo de áreas naturales en cuencas andinas**

En los países andinos del norte existe una gran paradoja: son parte de las tierras más húmedas del planeta y al mismo tiempo hay una gran escasez de agua. Parte de la causa de este problema es la destrucción de la vegetación natural en la parte alta de las cuencas (páramos y bosques andinos) que ha dado lugar a la erosión de tierras, a la falta de regulación hídrica y a la contaminación de aguas. Otra concausa, tal vez más importante, es la falta de coordinación y gestión de recursos hídricos, lo que ha resultado en sistemas de captura y distribución ineficientes, grandes pérdidas de agua y falta de recursos para mantener un buen servicio.

Como respuesta a ambos aspectos del problema hídrico en las cuencas andinas, varias instancias están desarrollando sistemas de gestión de servicios ambientales, en las cuales los usuarios de agua en la parte urbana y agrícola de las cuencas se organizan y ayudan, en diferentes formas, a salvaguardar los servicios hídricos que prestan los ecosistemas naturales de la zona alta. Estas formas incluyen la compensación financiera, la colaboración en actividades de conservación o los incentivos legales y fiscales a los propietarios de los bosques.

Actualmente se están implementado varios modelos de gestión, a diferentes escalas. Estos modelos varían del caso de una ciudad grande como una capital provincial donde los habitantes urbanos aportan fondos para la protección directa de áreas naturales por medio de la compra de bosques y páramos, hasta casos en que una comunidad rural paga directamente a la comunidad vecina para la conservación de las fuentes de agua. Cada modelo analizado tiene sus ventajas y desventajas. La mayor lección aprendida hasta el momento es que cada situación biofísica

y socioeconómica necesita su propio modelo, ya que todos tienen respuestas distintas a las preguntas centrales de este tipo de gestión, como: ¿Cuánto ganamos o perdemos –en términos monetarios, ecológicos y sociales– al conservar un área natural? ¿En qué medida están dispuestos la sociedad y el Estado a pagar por el mantenimiento de estos servicios y cómo se puede aumentar esta disponibilidad? ¿Quién debe cobrar? ¿A quién? ¿Qué papel deben jugar los gobiernos, las comunidades, las agencias de desarrollo y los científicos en este proceso? ¿Cómo cambiar la percepción de la gente en la ciudad para que acepte apoyar a asegurar esos servicios tan importantes? ¿Cómo asegurar que la ayuda realmente llegue a los que más la necesitan y merecen y no causa más desigualdad social y cultural?

**Robert Hofstede**

*EcoPar/Universidad de Amsterdam, Casilla 17-11-6706  
Quito, Ecuador robert@paramo.org*

## **FORMULACIÓN DE PROGRAMAS EXITOSOS DE PSA EN CUENCAS**

### **Evaluación de la eficiencia de los sistemas de financiamiento por servicios de ecosistemas en las cuencas hidrográficas**

Las iniciativas para desarrollar sistemas de pago por servicios de ecosistemas en cuencas hidrológicas (PSAH), se ha enfocado principalmente en la identificación de los compradores potenciales y en los mecanismos para la obtención de los pagos. Sin embargo, aunque estos servicios tienen características de bienes públicos, la disposición de pago depende de que exista confianza en la eficiencia de las acciones que se llevan a cabo para asegurar la entrega y acceso continuo de estos bienes y servicios a los consumidores. Los aspectos clave de eficiencia son:

- la integridad de las funciones de los ecosistemas que mantienen la provisión del servicio;
- instituciones eficientes que aseguren la provisión de los servicios; y
- saber si los impactos biofísicos son económicamente significativos.

Dado que existe un largo período entre las múltiples causas y los efectos que ocurren sobre extensiones grandes, la efectividad de una actividad de manejo es incierta y depende de varios factores de sitio. Un proceso de evaluación continua es por lo tanto crítico, aunque frecuentemente está ausente de las iniciativas de los PSAH. Por lo tanto, es necesaria una mejor definición de los servicios previstos para ecosistemas específicos de cuencas hidrológicas, proveyendo las bases para la selección apropiada de las respuestas a las amenazas y el seguimiento para determinar si los objetivos se cumplen. En ausencia de una evaluación adecuada, muchas veces las iniciativas están basadas en suposiciones o generalizaciones inadecuadas.

Se presenta una descripción general de una guía para la evaluación (en preparación) que pretende ayudar al desarrollo de iniciativas de PSAH; se discutirán aspectos relativos a la evaluación en sí y se invita a la participación del público para retroalimentar la base sobre la utilidad y relevancia de esta guía, particularmente de las personas involucradas en el desarrollo de iniciativas de PSAH.

**Sylvia S. Tognetti\*, Guillermo Mendoza, Douglas Southgate, Bruce Aylward, Luis García**

*\*Consultora Independiente*

*7004 Sycamore Ave., Takoma Park, MD 20912, Estados Unidos de América*

*Stognetti@mindspring.com*

## Anexo 2

# Programa

### Lunes, 9 de junio de 2003

<b>11:30 - 12:30</b>	<b>Apertura del taller</b> Presentación del programa y la dinámica del taller
<b>12:30 - 14:30</b>	<b>Almuerzo</b>
<b>14:30 - 16:30</b>	<p><b>Sesión 1: Aspectos fundamentales de PSA</b> Moderadora: Ina Porras Secretaria: Ivonne Valdez</p> <p>Ponencia Magistral 1: "Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas: Implicaciones para PSA" Jean-Marc Faurès, FAO</p> <p>Ponencia Magistral 2: "Pago por servicios ambientales en América Latina: algunas lecciones" Stefano Pagiola, Banco Mundial</p> <p>Discusión abierta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expectativas de los integrantes</li> <li>• Definición de temas claves a discutir</li> </ul>
<b>16:30 - 17:00</b>	<b>Refrigerio</b>
<b>17:00 - 19:00</b>	<p><b>Trabajo en grupos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grupo 1:</b> Evaluación económica e instrumentos metodológicos para ejecutar sistemas PSA en cuencas</li> <li>• <b>Grupo 2:</b> Implementación de sistemas de PSA en cuencas</li> </ul> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión de aspectos fundamentales y dificultades</li> <li>• Elaboración de un marco para analizar los casos presentados en sesiones 2 + 3</li> </ul>

### Martes, 10 de junio de 2003

#### Sesiones Paralelas

<b>10:30 - 12:30</b>	<p><b>Sesión 2: Valorización económica para PSA</b> Moderador: Carlos Llerena Secretaria: Marcela Quintero</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guatemala:</b> Valorización económica del servicio ambiental de regulación hídrica, Sierra de las Minas, lado sur. Carlos Roberto Cobos, FIPA/AID.</li> <li>• <b>Costa Rica:</b> Medición y valorización de PSA: El caso Monteverde. Ina Porras, IIED.</li> <li>• <b>Perú:</b> Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de las praderas altoandinas en el Perú. Oscar Ventura, CIDIAG.</li> </ul>	<p><b>Sesión 4: Experiencias prácticas: Implementación de sistemas de PSA</b> Moderadora: Marta Echavarría Secretario: Francisco Jiménez</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>República Dominicana:</b> Pagos por Servicios Ambientales en PROCARYN – vinculando fondos nacionales e internacionales para la conservación de los recursos hídricos. Thomas Heindrichs, Proyecto PROCARYN/GTZ.</li> <li>• <b>Ecuador:</b> PSA como alternativa para disponer de agua en cantidad y calidad. Tungurahua. Marina Kosmus, Rafael Maldonado, GTZ/ PROMACH.</li> <li>• <b>Nicaragua/Honduras/El Salvador:</b> Pagos por servicios hidrológicos al nivel municipal y su impacto en el desarrollo rural: La experiencia de PASOLAC. Carlos Pérez, PASOLAC.</li> </ul>
----------------------	--	--

- **Panamá/Costa Rica:** Evaluación del potencial de provisión de agua en La Amistad. Felipe Carazo, TNC.
- **Ecuador:** Propuesta de un sistema de pagos por servicios ambientales para la protección de la cuenca del Río Arenillas – Provincia del Oro. María Virginia Ribadeneira y Remigio Galárraga, EPN.
- **Costa Rica:** Programa de Conservación y recuperación de microcuencas (PROCUENCAS) en la provincia de Heredia. Juan Diego Bolaños, Empresa de Servicios Públicos, Heredia.
- **Perú:** Contribución a la gestión integral de las cuencas de los valles de la costa peruana mediante la creación de mercados para los bienes y servicios ambientales. Bertha Alvarado, INRENA.

12:30 - 14:30 Almuerzo

#### Sesiones Paralelas

- |   |  |
|---|--|
| <p>14:30 - 16:30</p> <p><b>Sesión 3: Herramientas metodológicas y aspectos biofísicos para sistemas de PSA</b><br/>Moderador: Felipe Carazo<br/>Secretario: Oscar Ventura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colombia:</b> Método de análisis de cuenca de CONDESAN. Marcela Quintero, Rubén Estrada, CIAT.</li> <li>• <b>Perú:</b> Servicios ambientales de las cuencas y producción de agua: Posibilidades de aplicación en el Perú. Carlos Llerena, Universidad Agraria, La Molina, Perú</li> <li>• <b>México:</b> Cuenta Patrimonial del Recurso Agua en la cuenca Lerma-Chapala. Alejandro Angulo, Ivonne Valdez, Universidad Autónoma, Querétaro.</li> <li>• <b>Cuba:</b> Bienes y servicios ambientales obtenidos del raleo de pinares en cuencas hidrográficas. Arsenio Renda <i>et al.</i>, IIF.</li> </ul> | <p>14:30 - 16:30</p> <p><b>Sesión 5: Análisis e Impactos de Sistemas PSA en la región</b><br/>Moderadora: Marina Kosmus<br/>Secretario: Juan Bolaños</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costa Rica:</b> Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas. Francisco Jiménez, CATIE.</li> <li>• <b>Colombia/Ecuador:</b> Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua en Colombia y Ecuador. Marta Echavarría, ECODECISIÓN.</li> <li>• <b>Ecuador:</b> Gestión de servicios ambientales y manejo de áreas naturales en cuencas hidrográficas. Robert Hofstede, ECOPAR.</li> <li>• <b>Costa Rica:</b> Efectos sociales de mercados de PSA. Ina Porras, IIED.</li> </ul> |
|---|--|

16:30 - 17:00 Refrigerio

- 17:00 - 19:00 Trabajo en grupos:  
Reflexión sobre los casos presentados en sesiones 2 y 3  
Formulación de conclusiones y recomendaciones para la implementación de PSA en cuencas hidrográficas.  
Identificación de criterios para una buena ejecución de programas de PSA en cuencas.  
Formulación de conclusiones y recomendaciones para la evaluación económica de los sistemas de PSA en cuencas hidrográficas.

#### Miércoles, 11 de junio de 2003

Visitas al campo, organizado por el Congreso de Cuencas

#### Jueves, 12 de junio de 2003

- 10:30 - 12:30 **Sesión 6: Formulación de programas exitosos de PSA en cuencas**  
Moderador: Stefano Pagiola  
Secretaria: Berta Alvarado

Presentación: Evaluación de la eficacia de los sistemas de financiamiento por servicios de ecosistemas en las cuencas hidrográficas. Sylvia Tognetti, Consultor, Banco Mundial.

**Trabajo en grupos:**  
Finalización de los conclusiones y recomendaciones, preparación de «Exposición de Ideas».

12:30 - 14:30 Almuerzo

---

<b>14:30 - 16:30</b>	<b>Sesión 7: Conclusiones y recomendaciones</b> Moderador: Robert Hofstede Secretario: Arsenio Renda  «Exposición de Ideas»: Presentación y Discusión de las conclusiones y recomendaciones por grupo en el pleno.
<b>16:30 - 17:00</b>	<b>Refrigerio</b>
<b>17:00 - 18:00</b>	<b>Discusión plenaria:</b> Oportunidades para sistemas de PSA en cuencas en la región. Clausura del Taller.

---

## Anexo 3

### Lista de participantes<sup>1</sup>

Nombre	Institución	Correo electrónico	Dirección	País
Alejandro Angulo	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	aanguloc@prodigy.net.mx	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Boulevard Bernardo Quintana no. 29 col. Alamos, Querétaro Qro	México
Bertha Alvarado Castro	INRENA	calandria289@hotmail.com	Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA, Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima 27	Perú
Juan Diego Bolaños Picado	ESPH S.A.	caforsa@costarricense.cr	Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A., Heredia	Costa Rica
Felipe Carazo	TNC	calfaro@tnc.org	The Nature Conservancy, Apartado 230-1225, Plaza Mayor, San José	Costa Rica
Carlos Cobos	FIPA / AID	jcmendez@fipagt.com	Reserva Biosfera Sierra De Las Minas	Guatemala
Marta Echavarría	Ecodecisión	mechavar@ecnet.ec	Ecodecisión, Calle La Pinta 236 y La Rábida, Edificio Alcatel – Local 8, Quito	Ecuador
Rubén Estrada	CONDESAN	r.estrada@cgjar.org	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina CONDESAN	Colombia
Jean-Marc Faurès	FAO	jeanmarc.faires@fao.org	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Viale delle Terme di Caracalla, Roma	Italia
Remigio Galárraga	EPN	remigala@server.epn.edu.ec	Departamento de Ciencias del Agua, Escuela Politécnica Nacional, Quito.	Ecuador
Thomas Heindrichs	GTZ-PROCARYN	thomasheindrichs@aol.com	Programa Gestión de Recursos Naturales, Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Santo Domingo	Rep. Dominicana
Robert Hofstede	ECOPAR - U Amsterdam	ecopar1@uio.satnet.net robert@paramo.org	EcoPar, Casilla 17-11-6706, Quito, Ecuador	Ecuador

<sup>1</sup> Esta lista incluye solamente los organizadores y los participantes que presentaron un trabajo durante el Foro. La lista completa de los participantes se encuentra disponible en el CD-ROM adjunto al presente informe.

Nombre	Institución	Correo electrónico	Dirección	País
Francisco Jimenez	CATIE	fjimenez@catie.ac.cr	Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Apartado Postal 7170, Turrialba	Costa Rica
Benjamin Kiersch	FAO	benjamin.kiersch@fao.org	FAO Oficina Regional, Casilla 10095, Santiago	Chile
Marina Kosmus	GTZ-PROMACH	marina.kosmus@gtz.de	Av. Amazonas y Eloy Alfaro. Ed. MAG piso 8. Quito	Ecuador
Carlos Llerena	Universidad La Molina	callerena@lamolina.edu.pe	Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima	Perú
Rafael Maldonado	GTZ-PROMACH	promach@andinanet.net	Av. Miraflores 1153 y las Retamas. Ambato	Ecuador
Roldan Muradian	Universidad Tilburg	rolmu@yahoo.com	Development Research Institute, Tilburg University, P.O. Box 90153, 5000 LE Tilburg	Países Bajos
Stefano Pagiola	Banco Mundial	spagiola@worldbank.org	Environment Department, The World Bank, Mail Stop MC5-511, 1818 H Str NW, Washington DC 20433	Estados Unidos de América
Carlos Pérez	PASOLAC	cperez@cablenet.com.ni	PASOLAC, Managua	Nicaragua
Ina Porras	IIED	Ina.porras@iied.org	IIED, 4 Hanover St., Edinburgh, EH2 2EN	Reino Unido
Marcela Quintero	CIAT	m.quintero@cgiar.org	Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, A.A. 6713, Cali	Colombia
Arsenio Renda	IIF	iif@enet.cu	Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana	Cuba
María Virginia Ribadeneira	Entrix, Inc.	mariavirginia50@hotmail.com	Quito	Ecuador
Sylvia Tognetti	Banca Mundial, Consultor	stognetti@mindspring.com	7004 Sycamore Ave., Takoma Park, MD 20912	Estados Unidos de América
Ivonne Valdez	Universidad Autónoma de Querétaro	aanguloc@prodigy.net.mx	Centro Universitario, Cerro las Campanas s/n, Querétaro Qro.	México
Oscar Ventura Quezada	CIDIAG	oventura@qnet.com.pe	CIDIAG, Av. 28 de Julio 339, Sihuas - Ancash	Perú