

ZAMORANO
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

**Propuesta para la implementación de un
modelo de pago por servicios ambientales en la
microcuenca del río Neteapa, Morocelí, El
Paraíso, Honduras.**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar por el título de Ingeniero
en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en el grado académico de
Licenciatura.

Presentado por

Henry Nilson Rivas Callejas

Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
naturales o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Henry Nilson Rivas Callejas

Valle del Yeguaré
Diciembre, 2004

Propuesta para la implementación de un modelo de pago por servicios ambientales en la microcuenca del río Neteapa, Morocelí, El Paraíso, Honduras.

Presentado por:

Henry Nilson Rivas Callejas

Aprobado:

Marco Granadino, M. Sc.
Asesor Principal.

Mayra Falck, M. Sc.
Coordinadora de la Carrera de
Desarrollo Socioeconómico y
Ambiente.

Luis Caballero, M. Sc.
Asesor.

Aurelio Revilla, M.S.A.
Decano Académico Interino

Nelson Gamero, Ing. Agr.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Gunther Suárez, Ing. Agr.
Asesor.

DEDICATORIA

A Dios por la sabiduría, la fortaleza que me ha dado en cada momento de mi vida y demostrarme que existen las oportunidades.

A mi familia por estar siempre conmigo en todo momento y estar siempre pendientes de mí.

A todos mi amigos(as) que me apoyaron siempre en este largo camino en las buenas y en las malas.

Esta tesis esta dedicada a las comunidades que me brindaron el apoyo y ayuda necesaria.

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos que de alguna manera me apoyaron durante la realización mi proyecto, en especial:

A mis padres, mis hermanas y el resto de mi familia siempre dándome ánimo para poder cumplir todos mis sueños.

A Jorge E., Francisco M., Cecilia G., Fernanda B., Oscar R., Mario R., Joanna L., Sofía G., Raúl V., por brindarme siempre su apoyo y amistad en las buenas y en las malas.

Al Ing. Marco Granadino por la guía, aprendizaje y confianza durante todo el proyecto.

Al Ing. Nelson Gamero por sus consejos, paciencia y apoyo técnico.

Al Ing. Gunther por su enseñanza, paciencia y disponibilidad en todo momento.

Al equipo del Proyecto ASOCIAGUARE por su apoyo técnico.

Al personal de la Municipalidad de Morocelí por su disposición y consejos.

Al personal de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente por su trato amable y colaboración.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mis padres, por haber trabajado con mucho esfuerzo y amor para que pueda completar mis estudios universitarios y haberme otorgado su confianza durante todo este tiempo.

A INSAFORP (Instituto Salvadoreño de Formación Profesional) por contribuir financieramente en la realización de mis estudios durante tres años.

Al Fondo Dotal Suizo por el financiamiento durante los cuatro años en Zamorano.

A FEPADE (Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo) por el financiamiento brindado para culminar mis estudios.

RESUMEN

Rivas, H. 2004. Propuesta para la implementación de un modelo de Pago por Servicios Ambientales en la microcuenca del Río Neteapa, Morocelí, El Paraíso, Honduras. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Zamorano, Honduras, 57 p.

La presión sobre el medio ambiente cada vez es mayor y la demanda por recursos tan importantes como bosques y agua está en aumento, debido a ello, es necesario buscar alternativas que permitan mantener éstos recursos vitales de manera sostenible a largo plazo y que involucre a todos los sectores de la sociedad. Mediante el estudio, se analizaron los estudios anteriores que se elaboraron tanto del área de la microcuenca del río Neteapa (zona de captación: Hoya Grande), como en la parte baja (demandantes: Valle Arriba, Los Limones, Las Champas, El Suyate y Casco Urbano). Posteriormente, se determinó el área total en donde se implementará PSA (2,114 ha) en donde el 87% del área total pertenece a la microcuenca. Además, se inició el proceso de consulta y negociación para poder implementar un mecanismo o modelo de Pago por Servicios Ambientales involucrando a todos los actores de la zona por medio de reuniones y talleres se determinaron e identificaron puntos clave para poder modificar el proceso del modelo propuesto en 2002. Con un modelo modificado y con los usuarios concientes de la funcionalidad del modelo para aportar a un fondo ambiental, se procedió a la elaboración de flujos de caja teniendo presente las recomendaciones elaboradas por Cisneros (2003) en donde se resalta: transiciones de usos de suelo para la parte alta de Hoya Grande (189 ha), las cuales serán financiadas por el fondo ambiental que proviene de las DAP de las comunidades demandantes del servicio ambiental; Se evaluó y determinó que para proyectos como de caoba-maíz y de café orgánico el fondo no es capaz de financiar en su totalidad la inversión inicial (solamente de aportes de las comunidades), para lo cual es necesario del apoyo de organizaciones externas para poder ejecutarlos. El VAN proyectado del fondo ambiental es de L.782,805.58, con una TIR de 9%. Se determinaron las actividades que debe realizar el organismo administrador del fondo ambiental en la microcuenca, bajo el modelo de pago por servicios ambientales, la búsqueda de fuentes externas de financiamiento.

Palabras claves: DAP, fondo ambiental, mecanismo de pago, negociación, servicio ambiental.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros.....	x
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Anexos.....	xii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 DEFINICIÓN DE PROBLEMA.....	4
1.4 LÍMITES DEL ESTUDIO.....	4
1.5 OBJETIVOS.....	4
1.5.1 Objetivo general.....	4
1.5.2 Objetivos específicos.....	4
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES.....	6
2.1.1 Bienes ambientales.....	6
2.1.2 Servicios ambientales.....	7
2.2 DEMANDA Y OFERTA DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	7
2.3 DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP).....	8
2.4 DIPOSNIBILIDAD A RECIBIR (DAR).....	9
2.5 PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA).....	9
2.5.1 Diferencia entre pago por servicios ambientales e incentivos.....	10
2.6 VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	10
2.6.1 Valoración contingente.....	10
2.7 MODELOS DE PAGO.....	11
2.8 FONDO AMBIENTAL (FA).....	12
2.8.1 Fideicomiso.....	13
2.9 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE COMPENSACIÓN Y REGLAS DE APLICACIÓN.....	13
2.10 ORGANIZACIONES SECTORIALES.....	13

2.11	CONTRATOS ENTRE DEMANDANTES Y OFERENTES.....	14
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
3.1	ANÁLISIS TÉCNICO.....	15
3.2	ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	16
3.2.1	Identificación del área a implementar PSA.....	16
3.2.2	Uso actual de suelo.....	16
3.3	REVISIÓN DE MODELO PROPUESTO.....	16
3.4	SENSIBILIZACIÓN.....	17
3.5	MODELO ESTRATEGICO.....	18
3.6	DETERMINACIÓN DE FLUJO DE CAJA.....	19
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1	ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	20
4.1.1	Identificación de área a implementar PSA.....	21
4.1.2	Uso actual de suelo.....	22
4.2	REVISIÓN DE MODELO PROPUESTO.....	24
4.3	SENSIBILIZACIÓN.....	26
4.4	MODELO ESTRATÉGICO.....	27
4.4.1	Rol de los actores.....	31
4.5	DETERMINACIÓN DE FLUJO DE CAJA.....	32
5	CONCLUSIONES.....	35
6	RECOMENDACIONES.....	36
7	BIBLIOGRAFÍA.....	38
8	ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Uso de suelo dentro del área del mecanismo de PSA.....	23
2. Matriz de percepción sobre el proceso de consulta para el modelo de PSA	24
3. Matriz de percepción sobre la comprensión del modelo operativo propuesto	25
4. Matriz de percepción sobre la situación de cuencas.....	26
5. Cantidad total de ingresos anuales en concepto de DAP de cada aldea.....	32
6. Costo de cambio de cultivos con su respectiva compensación por Mz.....	33
7. Inversión en Lps. en Mz. de cultivos y/o pastos de la microcuenca.....	33
8. Índices de rentabilidad del modelo.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1. Ciclo ecosistémico.....	8
2. Fases para la implementación de un modelo de PSA.....	19
3. Ubicación de la Microcuenca de Neteapa en el municipio de Morocelí.....	20
4. Área y ubicación de oferta y demanda del mecanismo de PSA.....	21
5. Mapa de uso de suelo del área priorizada para el mecanismo de PSA.....	22
6. Modelo estratégico propuesto para implementar PSA en la microcuenca del Río Neteapa, Morocelí.....	29
7. Modelo operativo del modelo de PSA propuesto para implementarse en la microcuenca del río Neteapa, Morocelí.....	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Modelo operativo de PSA propuesto por Díaz 2002.....	42
2. Listas de verificación de asistencia a reuniones.....	44
3. Mapa de la microcuenca del río Neteapa con sus quebradas.....	45
4. Mapa de conflictos de uso de suelo dentro del territorio de PSA.....	46
5. Discusión de casos y modelo estratégico en las reuniones en comunidades y reunión general.....	47
6. Costo de instalación para 1 letrina seca en el año 2003.....	50
7. Flujo de caja del modelo propuesto de PSA para Netapa Morocelí.....	51
8. Matriz de elegibilidad de proyectos.....	54
9. Reglamentación para cumplir por el comité administrador del fondo ambiental..	55
10. Elementos que se deben tener presentes para elaboración de contratos.....	56

1 INTRODUCCIÓN

La presión sobre el medio ambiente cada vez es mayor y la demanda por recursos tan importantes como bosques y agua está en aumento, debido a ello, es necesario buscar alternativas que permitan mantener éstos recursos vitales de manera sostenible a largo plazo y que involucre a todos los sectores de la sociedad.

Una alternativa para esta problemática es la búsqueda en mecanismos de mercado como los servicios ambientales (SA) una vía muy importante para impulsar el desarrollo socioeconómico de Honduras. La necesidad de que el tema se conozca e incorpore en el marco del desarrollo sostenible, en el medio rural, se sustenta en que las intervenciones de las iniciativas se ejecutan, generalmente, en espacios ocupados por campesinos, pequeños, medianos y grandes productores agropecuarios, así también propietarios de bosques.

Esta situación abre interesantes perspectivas para proponer alternativas productivas y de ingreso económico a través de los servicios ambientales, a través de un uso sostenible de los recursos naturales por ejemplo: protección de recursos hídricos, conservación de la biodiversidad, belleza escénica y la mitigación de desastres naturales, entre otros.

Actualmente se observa un interés de establecer mecanismos que “internalicen” dentro de las actividades económicas el valor del servicio ambiental o que cobren los costos ambientales al usuario, pago por dichos servicios y los respectivos costos. Esta situación indica que el mecanismo involucra a todos los sectores sociales en el tema de SA sobre la disposición a pagar para conservar estos servicios.

La aplicación de un mecanismo de pago por servicios ambientales (MPSA) asegura que los actores que intervienen en la provisión de estos servicios sean retribuidos. De tal forma, que se vean estimulados a adoptar sistemas de producción agrícolas sostenibles que asegure un flujo permanente de servicios ambientales. Uno de los elementos importantes en el diseño de un sistema de PSA es la determinación de montos de pago. En muchas ocasiones, para la adecuada determinación de estos montos, es de mucha utilidad estimar el valor económico de los beneficios de tales servicios (ya que existen casos de aplicación de PSA en pequeñas zonas, en las que, acuerdos voluntarios entre los actores involucrados hacen posible la determinación de este monto).

Este estudio constituye una contribución en el diseño de MPSA. “En el marco de un “proceso”, en el que la determinación de montos de pago resulta ser tan clave como la correcta identificación del flujo de los servicios (lo que implica la identificación de todos los actores involucrados en la provisión de dichos servicios, así como también de todos los beneficiarios de los mismos), la concientización por parte de los productores y sobre todo

de los beneficiarios quienes pagarán por el servicio; búsqueda de instrumentos operativos de pago, armonización de marcos legales e institucionales, estrategias de comercialización de los servicios tanto a nivel nacional como internacional, etc.” (Herrador y Dimas, 2000).

1.1 ANTECEDENTES

Debido al deterioro progresivo de la microcuenca del río Neteapa y al impacto de la tormenta tropical Mitch en 1998, la vulnerabilidad e inestabilidad de las zonas de recarga e infiltración son muy altas. Altos niveles de erosión y problemas en la conducción de agua son sólo unos de los problemas que enfrenta la zona al momento de presentarse lluvias de alta intensidad.

El proyecto de rehabilitación y manejo de la cuenca alta del río Choluteca estableció un plan de manejo de la cuenca del río Neteapa que es la principal fuente de abastecimiento de agua para seis comunidades, las cuales son: El casco de Morocelí, Los Limones, Hoya Grande, Las Champas, El Suyate, Valle Arriba. Además de estas comunidades del municipio de Morocelí también se benefician otras comunidades del municipio de Potrerillos.

Fernández (2001), estableció las bases para la elaboración de un plan de manejo del agua en la microcuenca del río Neteapa, en dicha investigación se determinó que el agua es de mala calidad debido a presencia de coliformes fecales y sustancias químicas, los cuales sobrepasan los niveles aceptados por el Ministerio de Salud Pública.

Muñoz (2001), buscó determinar la sostenibilidad de las acciones de una intervención en el manejo de cuencas dentro de un proceso altamente participativo, evaluando el plan de manejo.

Díaz (2002), estableció las bases para la elaboración de un plan de pago por el servicio de agua en el casco del municipio de Morocelí, estimando la DAP así como también realizó un análisis técnico y financiero entre las alternativas que podrían suplir la demanda de agua de la comunidad las cuales son la perforación de pozo y mejoras de la presa en el servicio de agua. Además propuso un modelo estratégico de Pago por Servicios ambientales que se podría aplicar en la microcuenca de Neteapa en un futuro.

Blandón (2003a), realizó su práctica profesional determinando la DAP de la comunidad Los Limones; además Blandón (2003b), también enfocó su estudio en medir la disponibilidad a pagar en términos monetarios por parte los habitantes de la comunidad El Suyate para la protección de la microcuenca y la disponibilidad a pagar de la comunidad Las Champas por un mejor servicio de agua y para garantizar el recurso por más tiempo dentro de la microcuenca.

Cisneros (2003), estableció bases técnicas para el mantenimiento y mejora de la oferta del bien agua; bajo un modelo de mercado; aproximando el volumen de la oferta mensual de agua de la microcuenca. Determinó como prioritario trabajar en el aumento de la calidad del agua mediante la construcción de letrinas a nivel de fincas para mitigar la contaminación por coliformes fecales e iniciar con esto el modelo de pago por servicios ambientales. Se evaluó el impacto en el ingreso neto del productor por la introducción de sistemas agroforestales determinándose económicamente factible.

Determinó las actividades que debe realizar el organismo administrador del fondo ambiental en la microcuenca, bajo el modelo de pago por servicios ambientales, recomendando la correcta identificación y organización de los participantes del modelo, la búsqueda de fuentes externas de financiamiento y la delineación de normas para las transacciones en el corto plazo y el ordenamiento de la oferta, definición y asignación derechos y normas de mercado en el largo plazo.

Una de las formas factibles recomendada fue establecer un plan de pagos por servicios ambientales a las personas dueñas de terrenos de la parte alta de la microcuenca del río Neteapa y que éste le genere ingresos a cambio de la protección del recurso.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La microcuenca del río Neteapa como un todo en el Municipio de Morocelí es de vital importancia para las personas que diariamente utilizan los servicios hídricos que provienen de la cuenca.

Dada la situación actual de la calidad del servicio y el alto nivel de contaminación y deterioro de la parte alta de la cuenca, es necesario implementar un modelo que ayude a mejorar la calidad de los Recursos Naturales en la zona.

Para este fin, es necesario determinar un modelo de pago por servicios ambientales involucrando a todos sus actores: comunidades, municipalidad e instituciones beneficiarias, contribuyendo a una mejor interacción social en el aprovechamiento del recurso, partiendo de estudios realizados sobre DAP y mejoras para un adecuado funcionamiento de los sistemas de cada una de las comunidades en el servicio de agua y garantizar el servicio de agua sostenible.

Con el modelo depurado de servicios ambientales se busca generar un flujo de fondos para ser invertidos en la protección y manejo de los Recursos Naturales del municipio de Morocelí por medio del fondo ambiental.

1.3 DEFINICIÓN DE PROBLEMA

Existen varios estudios a lo largo de estos años (desde 2001 al 2004) sobre bases para un mercado y demanda de recursos naturales especialmente el recurso agua, por el que solamente se revela las cantidades de los mismos y los potenciales económicos que se generarían.

No hay un consolidado de ésta información en la cual la involucre a todas las comunidades afectadas en la microcuenca, como se menciona solo se han realizado de forma aislada. Por lo que se encuentra la necesidad de tener un modelo organizacional que involucre a todos los participantes de los diversos sectores de la sociedad en el que se reflejen quienes deben de manejar los recursos y cumplir ciertas funciones para mantener la sostenibilidad de los recursos.

El cálculo de los montos necesarios para realizar el cambio de uso y disposición de desechos y la definición de vehículos de pago representa el siguiente paso en el establecimiento del mercado de agua en Neteapa (Cisneros, 2003).

1.4 LÍMITES DEL ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en las comunidades ubicadas dentro de la microcuenca del río Neteapa que a la vez son beneficiarias (Hoya Grande y Las Champas), además en las que están fuera de la microcuenca como usuarias del agua siendo el caso de El casco urbano de Morocelí, las comunidades: Los Limones, Valle Arriba y El Suyate, departamento de El Paraíso. Partiendo de los estudios realizados entre los años 2001 y 2004 se pretende involucrar a las personas y empresas de cada comunidad para elaborar el modelo.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Diseñar un modelo técnico organizativo para implementar pago por servicios ambientales en la microcuenca del río Neteapa, municipio de Morocelí.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Diseñar un modelo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) con la participación de los diferentes sectores o actores involucrados.

2. Estructurar la organización y mecanismo para su implementación.
3. Determinar la factibilidad del modelo de PSA para ser implementado por los actores locales.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

Los Bienes y Servicios Ambientales (B y S), responden a un deseo o a una demanda de ciertos grupos de personas, comunidades o empresas que originan las diversas posibilidades de uso directo o indirecto, sin afectar el mejoramiento sostenible de las condiciones del medio ambiente (CONABISAH, 2004). En términos generales los ecosistemas (bosques, plantaciones forestales, manglares, humedales, arrecifes, etc.) brindan una amplia variedad de bienes y servicios en el ámbito local, nacional y mundial (Chaves, 2000).

El concepto de bienes, servicios y riesgos abre y extiende el concepto de recursos naturales y vincula los conceptos de la calidad ambiental y la calidad de la vida, ya que un medio ambiente de calidad es aquel que provee los bienes y servicios necesarios para satisfacer las necesidades de la calidad de la vida y de la protección contra fenómenos naturales adversos (Ehrenfeld, 1976). Cuando las características naturales de la estructura y función de los ecosistemas resultan de interés para alguien, se clasifican como bienes y servicios naturales. Desde hace varios años se ha incorporado el concepto de "bienes y servicios naturales". El mismo se ha definido como aquellos bienes y servicios provistos por el medio ambiente natural (Gosselink *et al.*, 1973).

Desde muchos puntos de vista, no puede hacerse una distinción *fundamental* entre bienes y servicios naturales y económicos. Ambos tipos derivan de la estructura y procesos de los ecosistemas. Ambos contribuyen a la calidad de la vida humana. El valor que tienen los ejemplos individuales de ambos depende de su utilidad y de su escasez. El precio y la participación en el mercado no hacen diferencia, a pesar del hecho de que los esfuerzos anteriores por asignar un precio de mercado a los sistemas naturales - y los bienes y servicios que ellos proveen - han encontrado fuerte resistencia por parte de algunos economistas (Shabman y Batie, 1978).

2.1.1 Bienes ambientales

Son los productos que brinda la naturaleza, que inciden en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, siendo aprovechados directamente por el ser humano o que pueden transformados en un sistema de producción. El agua, la madera, los animales, las semillas y las plantas medicinales son algunos ejemplos de bienes ambientales (CONABISAH, 2004).

Un bien ambiental es aquel producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. El agua es un ejemplo de un bien ambiental. (Huetting *et al.*, 1997).

2.1.2 Servicios ambientales

Los servicios ambientales se definen a partir de las funciones ambientales: Las funciones ambientales son los posibles usos de la naturaleza por los humanos y los servicios ambientales son las posibilidades o el potencial a ser utilizado por los humanos para cualquier fin (Huetting *et al.*, 1998).

Los servicios emergen de transformaciones de activos naturales en los productos (servicios de la producción), o de la transformación de los productos finales de la producción nuevamente dentro de los activos naturales (servicios de la asimilación) o de las transformaciones internas que mantienen los activos naturales (servicios de mantenimiento) (Ver Figura 1) (RIPRAP, 2002).

También se les llama externalidades positivas. Los servicios ambientales no se transforman en un sistema de producción o procesos de uso. Algunos de los servicios ambientales son: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción de carbono), protección y suministro de agua subterránea, protección del suelo y fijación de nutrientes, control de inundaciones y retención de sedimentos, protección de ecosistemas y formas de vida, además de la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos entre otros (CONABISAH, 2004).

2.2 DEMANDANTES Y OFERENTES DE SERVICIOS AMBIENTALES

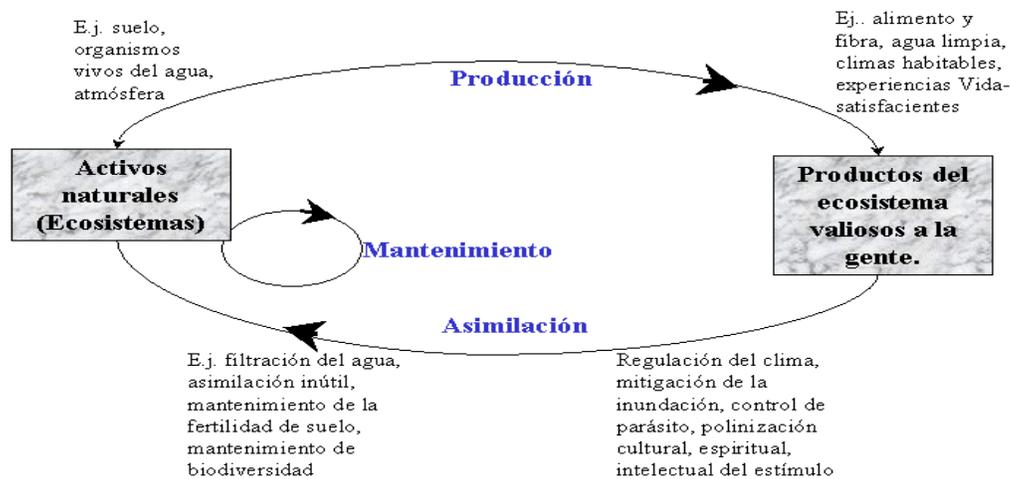
En términos generales, pagan los demandantes de estos servicios. No obstante, según el tipo de servicio ambiental los demandantes pueden ser variados. Para el caso de la fijación o secuestro de carbono, los demandantes viven en aquellos países que se comprometieron a bajar su contribución (como país) a los procesos de contaminación mundial (Cumbre de la Tierra, 1992).

Los servicios de provisión de belleza escénica son pagados por los turistas, por las empresas operadoras de turismo, por los visitantes de parques o de áreas protegidas. En el caso de la prevención de desastres, pueden pagar los ciudadanos que potencialmente serán víctimas de los mismos. Finalmente, los servicios hidrológicos son pagados por las empresas de generación de energía hidroeléctrica, las empresas distribuidoras de agua potable, las empresas que utilizan agua para fines industriales, los productores que utilizan el agua para fines agropecuarios (riego, agua para el ganado, etc.) (PASOLAC, 2000).

La gente es importante en la entrega de los servicios del ecosistema también. Granjeros manejan ecosistemas y por lo tanto desempeña un papel dominante en sostener y satisfacer vida humana. En el pasado, el papel de los encargados de la tierra en el abastecimiento del alimento y la fibra fueron reconocidos, pero éste ahora se está ampliando de modo que sus papeles en calidad del aire y del agua el mantener, clima, la protección de la inundación, los

ríos sanos, el control de parásito, la polinización, la biodiversidad, y los valores culturales, espirituales e intelectuales también se estén reconociendo (RIPRAP, 2002).

Los productores o comunidades establecidas en la parte media y alta de la cuenca son potencialmente los oferentes de servicios que permiten mejorar la cantidad y calidad del agua. La oferta implica que los productores realizan una serie de actividades específicas según referencias técnicas precisas. Los oferentes de “río arriba” se organizan y nombran a sus representantes que les permitirá establecer relaciones contractuales con los demandantes (de río abajo) de bienes y servicios ambientales. En el proceso de oferta y demanda de los servicios ambientales, los oferentes y demandantes negocian y pueden establecer relaciones contractuales tanto como individuos, como empresas o como representantes de grupos o colectividades territoriales (PASOLAC, 2000).



Fuente: RIPRAP (2002)

Figura 1. Ciclo Ecosistémico¹

2.3 DISPONIBILIDAD A PAGAR (DAP)

Según Dixon (1994), la DAP es la cantidad de dinero que una persona está dispuesto a pagar por un determinado bien o servicio ambiental y que es restringida por el ingreso de la misma.

La disposición a pagar es la manera genérica en que se mide el valor económico de cualquier bien o servicio. Expresa la necesidad del servicio, y estamos dispuestos a desprendernos de otros bienes o su equivalente en dinero, a fin de disponer del servicio. El equilibrio entre esta disposición a pagar, y la disponibilidad del bien o servicio, se expresa en el mercado por el precio (Aguilera, 1991 citado por Sarango, 2001).

¹ Tomado de What are ecosystem, RIPRAP 2002.

Una definición más amplia del pago es el utilizar el concepto de Compensación por Servicios Ambientales (CSA) que comprende (PRISMA, 2003):

- Pago directo a productores(as).
- Pago directo a las Asociaciones de productores(as).
- Apoyo técnico o asesoría en legalización o titulación de las propiedades
- Provisión de servicios sociales e infraestructura
- Financiamiento de inversión para mejorar manejo de propiedades o fincas
- Sobre precios a los productos:
 - Con certificación y sellos especiales
- Asistencia técnica, capacitación y apoyo a la comercialización
- Apoyo a estrategias comunitarias de turismo rural o ecoturismo
- Expansión de derechos sobre los recursos naturales (pagos territoriales)

2.4 DISPONIBILIDAD A RECIBIR (DAR)

Según Herrador y Dimas (2000), los beneficios generados por un servicio ambiental, expresados en términos monetarios, por ejemplo por la provisión de agua a través de un agroecosistema, pueden ser expresados mediante:

- La máxima cantidad de dinero que la persona estaría dispuesta a pagar por asegurar el beneficio obtenido a través del servicio ambiental, o por
- La mínima cantidad de dinero que la persona estaría dispuesta a aceptar por renunciar a dicho beneficio

2.5 PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA)

Segura (2000), plantea que el pago de servicios ambientales (PSA) puede considerarse como un instrumento o mecanismo innovador de financiamiento de fundamental importancia para el desarrollo sostenible en general y para el sector forestal en particular.

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) constituyen un poderoso mecanismo que permite mejorar tanto la equidad como eficiencia en la asignación de recursos ambientales. Facilitan por un lado, el pago por parte de aquellos que hacen uso de los servicios ambientales y pretende una distribución más equitativa entre proveedores y usuarios de los beneficios que los ecosistemas y sus recursos pueden brindar, creando al mismo tiempo, incentivos para un uso eficiente y sustentable de los recursos (Agüero, 2001).

Al mecanismo financiero mediante el cual se reconoce el pago efectivo (ya sea en dinero, especies u otra forma) a los productores de servicios ambientales, por parte de los consumidores (beneficiarios) de éstos, por una cantidad y calidad determinada de servicios brindados, en un determinado periodo de tiempo.

2.5.1 Diferencia entre pago por servicios ambientales e incentivos

La principal diferencia entre el concepto de pago por servicios ambientales y los incentivos tradicionales es que: El pago por servicios ambientales es una transacción comercial de un servicio, semejante por ejemplo: al pago de un servicio por transporte o de cualquier otro tipo, donde el usuario (consumidor) del servicio debe pagar a quien le brinda tal servicio (productor) (Mejías *et al.*, 2000b). Mientras, los incentivos, se refieren a transferencias de recursos unidireccionalmente con el propósito de influir en el comportamiento de determinados agentes económicos. Uno de los instrumentos más utilizados en el pasado como incentivo, es el subsidio estatal, ya sea a través de mecanismos monetarios, como créditos agrícolas a bajas tasas de interés con respecto al mercado financiero o bajos precios de insumos y bienes agrícolas básicos; o a través de instrumentos fiscales como la exoneración del pago de impuestos, etc. (Mejías *et al.*, 2000a y Carranza *et al.*, 1996).

2.6 VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

La valoración biofísica y económica de los servicios ambientales es fundamental para la implementación del sistema de PSA, en tanto permite estimar los montos para el pago.

La valoración biofísica, trata de estimar las cantidades y calidades físicas de los servicios ambientales en el tiempo. Esta valoración requiere definir: unidades de medida y unidades de sitio, p. ej.: por hectárea; unidad temporal p. ej., por año; sitios de estudio y sus características físico-ecológicas, p. ej., cuenca, finca, regiones, etc. Para es tipo de análisis, es útil la aplicación de herramientas prácticas, como los sistemas de información geográfica y otros programas especializados que facilitan y permiten mejorar la medición de los diferentes servicios y variables (Mejías *et al.*, 2000a).

Para la valoración económica de los servicios ambientales, la economía ambiental y ecológica, han desarrollado una serie de metodologías basadas en mediciones directas e indirectas, cuya aplicación depende sobre todo del tipo de servicio y valor que se pretenda estimar. Estas metodologías, se utilizan con el fin de expresar en forma monetaria los beneficios y/o costos externos del bosque, producto de las fallas de mercado y/o de políticas ineficientes. Fallas, que se traducen en una subvaloración de los servicios ambientales y en la asignación ineficiente de los recursos, con el consecuente deterioro y agotamiento acelerado de éstos y, por ende, del bienestar social (Mejías *et al.*, 2000b).

2.6.1 Valoración Contingente

El método de valoración contingente es una de las técnicas que se tienen para estimar el valor económico de los servicios ambientales proveídos por los agroecosistemas, para los cuales no existe mercado. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado a través de encuestas a los consumidores potenciales de servicios ambientales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el servicio ambiental si tuvieran que compararlo, como hacen con

los demás bienes que tienen mercado. De ahí se deduce el valor que para el consumidor medio tiene (valor económico) el servicio ambiental objeto de estudio (Riera, 1994).

El método de valoración contingente supone que las personas encuestadas responderán, ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona encuestada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su disponibilidad a pagar, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de los servicios ambientales. De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los servicios ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disponibilidad a pagar por el servicio ambiental objeto de análisis (CONABISAH, 2004).

La valoración contingente es un tipo de mercado construido en el que el investigador tendrá una situación en la que no existe mercado y tiene que crearlo. Los mercados construidos pueden ser hipotéticos o reales (Kolstad, 2001).

El método de valoración contingente o de mercados construidos, permite determinar la disposición a pagar de los individuos por un bien o servicio ambiental. Consiste en presentar situaciones hipotéticas (contingentes) a individuos y preguntarles sobre su posible reacción a la mejora de una condición (Barzev, 2002, citado por Blandón, 2003).

2.7 MODELOS DE PAGOS

Según CONABISAH (2004), El mecanismo pago por servicios ambientales requiere de algunas condiciones o elementos básicos para su operación, entre ellas:

- La existencia de productores (oferentes) y consumidores (demandantes) de servicios ambientales, dispuestos y preparados para realizar una transacción por tales servicios
- Relación contractual entre productores y consumidores de servicios ambientales.
- Determinación de cantidades y calidades del servicio a ser transado.
- Determinación de un valor (tarifa o precio) por unidad del servicio en el tiempo.
- Sistema eficiente y equitativo de cobro y pago de los servicios ambientales, es decir, de asignación y distribución de los recursos económicos.

Los mecanismos de compensación deben adecuarse a las necesidades y demandas de las comunidades y productores en los distintos niveles de sus estrategias de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. Deben establecer un vínculo con los servicios o atributos ambientales que interesa compensar. Ello supone un enfoque amplio de compensación, que tiene que ver más allá de los mecanismos financieros de pago para considerar toda la gama posible de mecanismos de compensación. Se trata en definitiva de identificar las formas de compensación y el “paquete” de mecanismos más adecuado para fortalecer las estrategias comunitarias en todos sus niveles, que a la vez aseguren la provisión de los servicios

ambientales de interés. Un aspecto importante que no siempre se toma en cuenta, es que para garantizar muchos servicios ambientales los mecanismos deben promover una gestión a escala de paisaje o territorial, lo que puede suponer la incorporación de una lógica territorial en el uso de las compensaciones, un punto que se retoma más adelante (PRISMA, 2003).

2.8 FONDO AMBIENTAL (FA)

Para CONABISAH (2004), Los fondos ambientales se refieren al capital físico, financiero o institucional conformado de un pago del servicio ambiental por parte de todos los demandantes o usuarios y los fondos semillas o contribuciones aportadas por los cooperantes externos.

El objetivo principal de la creación de estos fondos ambientales, es recaudar suficientes recursos y aportes que permitan de manera sostenible realizar el manejo y conservación de las áreas que proveen capitación de agua, para las comunidades involucradas, servicio por el cual están dispuestos a pagar los demandantes compensando a los habitantes de las zonas altas de las cuencas (CONABISAH, 2004).

La constitución de este fondo ilustra no solamente la voluntad de afectar fondos puestas a disposición por los demandantes para la obtención de nuevos servicios ambientales pero también para dejar claro que los nuevos flujos financieros serán manejados con transparencia. La constitución de un FA puede ser sencillo en el caso de una empresa privada o de generación hidroeléctrica y tomar la forma de una cuenta contable o ser más complejo como fruto de un proceso de concertación participativo entre demandantes y oferentes de servicios ambientales. En el primer caso la existencia de una “Cuenta para Servicios Ambientales” significa que la empresa está internalizando los costos ambientales en su actividad productiva mientras que en el segundo caso el FA es la expresión de una negociación exitosa (PASOLAC, 2000).

El FA debe ser manejado de una manera ágil y eficiente, especialmente cuando se trata de retribuir los esfuerzos realizados por los de río arriba. Además, si se trata de entidades de carácter público como las alcaldías, empresas distribuidoras de agua potable u otros entes autónomos, será necesario contar con ciertos aspectos legales que garanticen el funcionamiento adecuado del FA. Los demandantes de río abajo determinan quién manejará el FA. Puede ser una empresa especializada, una ONG, o un organismo internacional. Lo importante es que la población esté informada y tome parte en el proceso de decisión. Finalmente, se entiende que la creación del FA conlleva a la definición de un Manual de Operaciones donde se especifica claramente como se manejará el mismo.

En el caso de que la cooperación externa u otra agencia de desarrollo desearan contribuir al FA, se recomienda que se haga únicamente cuando el que el fondo ya cuenta con fuentes locales de financiamiento por parte de la población beneficiaria de los servicios ambientales (PASOLAC, 2000).

2.8.1 Fideicomiso

Es un mecanismo financiero que se proyecta a través de las actividades de sus beneficiarios, clientes y socios.

El Fideicomiso es un fondo ambiental creado para apoyar proyectos y actividades de conservación y manejo de recursos naturales con el objeto de apoyar el desarrollo sostenible (FCG, 1991).

2.9 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE COMPENSACIÓN Y REGLAS DE APLICACIÓN

El principio básico es que las personas que se benefician deberían compensar por la provisión de estos servicios ambientales a quienes posibilitan que se generen tales beneficios. Se asume que si los propietarios, usufructuarios o administradores del recurso no son compensados, tendrán pocos incentivos para mantener las prácticas que permiten generar el servicio ambiental. Desde una perspectiva económica, son de interés instrumentos económicos como los impuestos o subsidios, las transferencias y la creación o fortalecimiento de los mercados, como por ejemplo el mercado de productos con atributos ambientales certificados y sellados bajo procesos amigables con el ambiente, también por medio de apoyo a estrategias comunitarias de turismo rural o ecoturismo (PRISMA, 2003).

Las reglas de aplicación de los mecanismos de compensación determinan en gran medida su capacidad de inclusión. Si las reglas no se diseñan deliberadamente para favorecer a las comunidades rurales pobres, los instrumentos de compensación pueden generar mayor inequidad y exclusión social. Las reglas también tienen que ver con la forma como se plantean los objetivos. Generalmente, los objetivos ambientales y sociales se buscan de forma separada (PRISMA, 2003).

Las estrategias de compensación por Servicios Ambientales planificadas e insertadas desde la perspectiva de comunidades rurales, puede contribuir a fortalecer sus medios de vida y a un mejor manejo del espacio rural (PRISMA, 2003).

2.10 ORGANIZACIONES SECTORIALES

Según PRISMA 2003, la viabilidad de PSA está relacionada a la capacidad organizacional de las organizaciones de la sociedad civil, a largo plazo.

Trabajar con productores pequeños probablemente implica costos de transacción más altos (que, por ejemplo el mismo servicio ambiental ofrecido por un gran terrateniente):

- Se ha visto que es un error diseñar el proyecto de PSA en términos de una “comunidad” (que frecuentemente sufre divisiones sociales y donde la división de

trabajo y ganancias puede ser contenciosa); en cambio, el trabajo con grupos voluntarios dentro de la comunidad, o región, propicia mejores resultados.

- Relacionado al punto anterior, hay que considerar la inversión en fortalecimiento organizacional necesario para la construcción de alianzas estratégicas efectivas por parte de y entre organizaciones de la sociedad civil.
- Ya que se trata de la construcción de un mercado, hay que prestar atención tanto a la promoción de la demanda como la oferta, sabiendo que la demanda lidera en la construcción de los mercados.
- Los ingresos adicionales obtenidos casi siempre resultan ser marginales a la economía familiar. Al mismo tiempo, esto puede ubicarse dentro de la realidad de la economía campesina que es, por naturaleza, diversificada.
- La apropiación del proyecto por parte de los oferentes -la conciencia ecológica- se basa en parte en el ingreso (marginal) y en la cultura indígena y la campesina en general.

2.11 CONTRATOS ENTRE DEMANDANTES Y OFERENTES

Según PASOLAC (2000), Los oferentes y demandantes de servicios ambientales se organizan para la negociación. Luego se establecen relaciones contractuales, “el Convenio”, donde se establece claramente qué se espera de los oferentes y se definen los montos y formas de pago. La negociación como tal se da en base a criterios económicos (costos) y los derechos de propiedad.

La negociación primordialmente depende de quien tiene los derechos de propiedad del bien o servicio ambiental. En el caso de la oferta hídrica podemos decir que los río arriba (el contaminador) han tenido derecho histórico sobre el agua y por esto emiten desechos en él.

En caso contrario, si el derecho de propiedad sobre el recurso agua es de los río abajo (el Contaminado), éste puede legalmente impedir la emisión de contaminantes por el Contaminador (PASOLAC, 2000).

Los propietarios que someten sus propiedades a pago por servicios ambientales, en forma individual o global estarán sujetos, en lo que respecta al área objeto de pago, a las previamente obligaciones establecidas (Ortiz, 2003).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ANÁLISIS TÉCNICO

Inicialmente se realizó un análisis técnico, en donde se revisaron y analizaron los estudios realizados en cada una de las comunidades (actores principales) que se abastecen de agua de la microcuenca del río Neteapa, en aspectos como la demanda de agua tanto en calidad y cantidad.

A continuación se muestra un pequeño análisis de lo que consistió cada uno de los estudios con cada uno de sus respectivos autores:

Fernández (2001), generó información necesaria para la definición de los puntos de muestreo de los caudales y puntos de contaminación principales dentro de los cauces de la microcuenca.

Muñoz (2001), buscó determinar la sostenibilidad de las acciones de una intervención en el manejo de cuencas dentro de un proceso altamente participativo, evaluando el plan de manejo.

Díaz (2002), investigó sobre la DAP de los usuarios directos de Morocelí, por un aumento en la cantidad y calidad de agua, mediante el contraste de la tarifa actual, con la real necesidad de los agricultores para manejar de una forma sostenible la oferta de agua para consumo, buscando mecanismos que permitan canalizar esa DAP hacia las actividades de conservación y cambio de uso.

Cisneros (2003), estableció bases técnicas para el mantenimiento y mejora de la oferta del bien agua; bajo un modelo de mercado en la microcuenca y propuso actividades y objetivos para un mecanismo de gestión de agua para la misma.

Blandón (2003), generó medidas de protección y mejoramiento en la zonas de recarga de la microcuenca del Río Neteapa, en lo cual se involucran las comunidades El Suyate, Las Champas y Los Limones, además el mejoramiento el actual sistema de distribución cambiando la tubería para el proyecto que abastece de agua a la comunidad Las Champas. Exploración de nuevas fuentes de agua como pozos u otras alternativas para poder brindar un servicio que pueda abastecer la demanda de las comunidades para la DAP.

Bran (2005), determinará la DAP de las comunidades de Hoya Grande y Valle Arriba por el recurso agua para ayudar a establecer las bases de un plan de pago por servicios ambientales, además identificará las variables que influyen en la estimación de la disponibilidad a pagar por parte de la comunidad de Hoya Grande por protección de la cuenca del río Neteapa.

Por medio del análisis técnico se describirán las ventajas y desventajas para cada una de las aldeas tanto en DAP como en oferta describiendo mejoras en el sistema en las aldeas de Morocelí.

Se unieron todos los estudios antes realizados en las comunidades de la microcuenca de río Neteapa asumiendo el mismo nivel de investigación a cada uno de ellos para formar un modelo consolidado.

3.2 ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Después del análisis técnico se procedió por medio del Programa de digitalización ArcView 3.2 proporcionado por la Unidad SIG (Sistemas de Información Geográfica) de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente de la Escuela Agrícola Panamericana, siguió la delimitación del área de la microcuenca con los usos actuales de suelo.

3.2.1 Identificación de área a implementar PSA

Teniendo presente el análisis técnico, para cada comunidad que fue incluida en el modelo, se procedió a la delimitación del área total a recibir PSA en la cual tendrá que cumplirse mediante dicho modelo.

Para la definición del área se tomó en cuenta los estudios realizados en años anteriores y que fueron analizados por medio del análisis técnico, lo cual arrojó el área beneficiada identificada en el mapa de uso de suelo.

3.2.2 Uso actual de suelo

Identificadas las áreas en las cuales el modelo de PSA es propuesto se elaboraron los mapas de uso de suelo que se tienen para tener presente el uso de suelo que se les da que en cierta manera benefician a la Microcuenca de Neteapa.

3.3 REVISIÓN DE MODELO PROPUESTO

A partir del modelo propuesto por Díaz (2002), se inició un análisis profundo y participativo con los sectores involucrados (municipalidad, comunidades y sector empresarial), con el objetivo de proponer y realizar cambios que fueran de beneficio para todas las partes del sistema, y de esa manera iniciar una parte de la sensibilización y la toma

de conciencia e importancia de hacerlo propio con las personas contribuyendo de esa manera a fortalecer sus medios de vida y teniendo un mejor manejo del espacio rural.

Se realizaron 10 reuniones en total durante todo el proceso de consulta del modelo de PSA de Díaz (2002) (3 reuniones con la Municipalidad y 7 reuniones en las comunidades), las percepciones recabadas se presentan por medio de matrices de percepción.

Dicha revisión se realizó debido a que dentro de una perspectiva ética, pueda que este esquema que estaba propuesto no integre en su totalidad el beneficio social que se desea por parte de las comunidades, que en la mayoría de los casos es excluyente y lógicamente beneficiando a unos pocos trayendo impactos ambientales y sociales negativos.

3.4 SENSIBILIZACIÓN

Mediante el proceso de revisión del modelo en las reuniones con todos los sectores involucrados realizando grupos focales, se realizó de la misma forma el proceso de sensibilización en donde en cada reunión hubo representantes de grupos organizados en las comunidades como ser:

- Juntas de agua
- Patronatos
- Comité Ambiental Local
- Municipalidad, y
- Sector empresarial.

Luego de comprobar la viabilidad de la propuesta, se procedió a la participación de cada sector en las comunidades mas a fondo dentro del modelo propuesto, y el rol que se va a desempeñar cada parte. Las participaciones fueron registradas por medio de listas de verificación (Anexo 2).

En cada grupo focal se propuso el modelo de pago, si era necesaria la ayuda externa o si se puede realizar con los recursos que se obtienen en la microcuenca que sea rentable.

Grupo 1: fueron los encargados directos y son los de mayor importancia para el funcionamiento del mecanismo en cada comunidad, con la cual cada junta de agua, patronatos y comités ambientales, en cada reunión se hizo énfasis en cuanto a la conservación del recurso agua y posibles medidas de mitigación a implementarse.

En las reuniones se expuso un caso, que se puede presentar en cuanto a contaminación o degradación de la microcuenca y donde ellos son los responsables para poder controlar el problema siempre con el fin de la sostenibilidad de la microcuenca.

Además se recogieron experiencias de las comunidades en cuanto a aspectos de mitigación que se han realizado en años anteriores.

Grupo 2: se llevaron a cabo tres reuniones en la municipalidad específicamente con la UMA (Unidad Municipal Ambiental) y con la Administración de Agua municipal donde se expuso el proyecto al inicio del proceso, fue el primer actor en conocer el proyecto y donde se tiene el aval para poder implementar el mecanismo a nivel territorial.

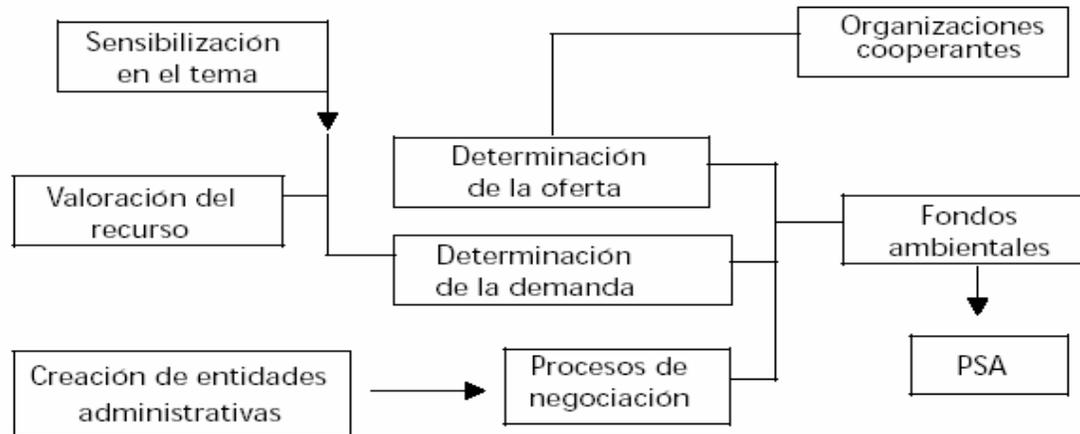
En un futuro, se tratará de conseguir ayuda de proyectos afines para poder realizar giras para conocer experiencias reales como es el caso de Campamento, Olancho y Jesús de Otoro para que ellos se den cuenta de los beneficios de implementar dicho modelo.

Grupo 3: se intentó realizar una reunión con el sector empresarial de la región, ya que éste es de mucha importancia para el desarrollo del modelo, en donde a futuro se gestionará apoyo en actividades que se realicen en las comunidades como ser reforestación, construcción de infraestructura que vaya a beneficio de todos los involucrados, así como seguir regulaciones para no contaminar los recursos naturales, pero desafortunadamente los encargados nunca mostraron voluntad para reunirse y negociar.

Dicha información de las reuniones fue compilada por medio del uso de matrices de percepción al igual que en el proceso de consulta del modelo de PSA de Díaz.

3.5 MODELO ESTRATÉGICO

Posteriormente se elaboró un modelo viable para lograr un uso y manejo sostenible del recurso hídrico. Con el mismo se propone crear un sistema de pagos por servicios ambientales que asegure el funcionamiento a largo plazo. Se propone que los usos del fondo que se genera por el sistema de agua, sean reinvertidos en un proyecto de agua y se ayude a mitigar los problemas presentes en el manejo de la zona de recarga hídrica de la microcuenca. En la figura 2 se presenta las fases para el establecimiento del modelo de PSA.



(Fuente: Inventario de acciones actuales de PSA/ Zamorano, 2003)

Fuente: CONABISAH, 2004.

Figura 2. Fases para la implementación de un modelo de PSA.

El modelo incluye las recomendaciones necesarias para el mejor uso del recurso agua, la organización de la administración del recurso, la presentación de cada una de las alternativas y dar a conocer la forma de pago por el servicio ambiental, monitoreo y control del PSA, así como los flujos de información y el manejo del fondo ambiental así como posibles fuentes de capitalización del fondo.

3.6 DETERMINACIÓN DE FLUJO DE CAJA

Con el análisis técnico que se describe anteriormente se presentó en reuniones con cada uno de los sectores involucrados en el sistema para que se determine si es viable la realización del modelo y si se tiene el apoyo de la mayoría para poder emprender el proyecto.

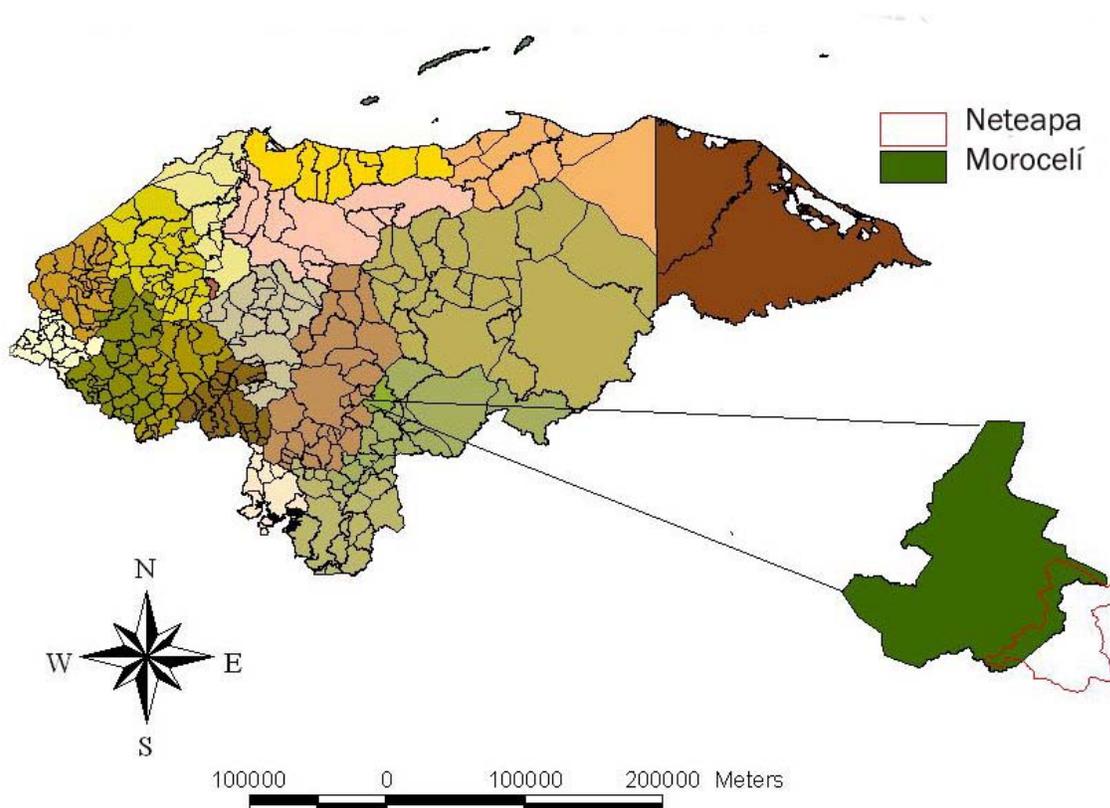
Se elaboró el flujo de caja de pago por Servicios Ambientales (SA) para el modelo, para determinar la viabilidad financiera, también, el flujo presenta donaciones con los que se pretende recomendar el flujo ideal para las comunidades e incorporarlos en el mecanismo.

El mecanismo de PSA, se orienta a un mejoramiento en el estado de conservación de la microcuenca del río Neteapa, con objeto de financiar un conjunto de actividades destinadas. En general, con el recurso hídrico, lo primordial al inicio será fortalecer y conservar la captación hídrica y reducir la degradación de la calidad del agua.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La microcuenca de Neteapa se ubica en la parte sur-este del municipio de Morocelí, (Figura 3) Departamento de El Paraíso. Una parte de ella se encuentra en el Municipio de Potrerillos. Dentro del Municipio de Morocelí, en la microcuenca únicamente se encuentran las comunidades de Hoya Grande en la parte alta y Las Champas en la zona baja.



Fuente: El autor.

Figura 3. Ubicación de la Microcuenca de Neteapa en el municipio de Morocelí.

Las quebradas que dan origen al río Neteapa se originan a una altura de 1,450 metros sobre el nivel del mar, en la montaña de los Madriles toman el curso sur hacia el sitio conocido como El Bosque lugar donde convergen las quebradas que dan origen al río Neteapa a una altura de 1,159 metros sobre el nivel del mar.

La zona alta inicialmente estuvo constituida por bosque de pino y de hoja ancha, pero debido al fomento de la caficultura en los años 80's la mayor parte de bosque fue talado y sustituido por café bajo sombra temporal; también hay áreas para la siembra de granos básicos y ganadería.

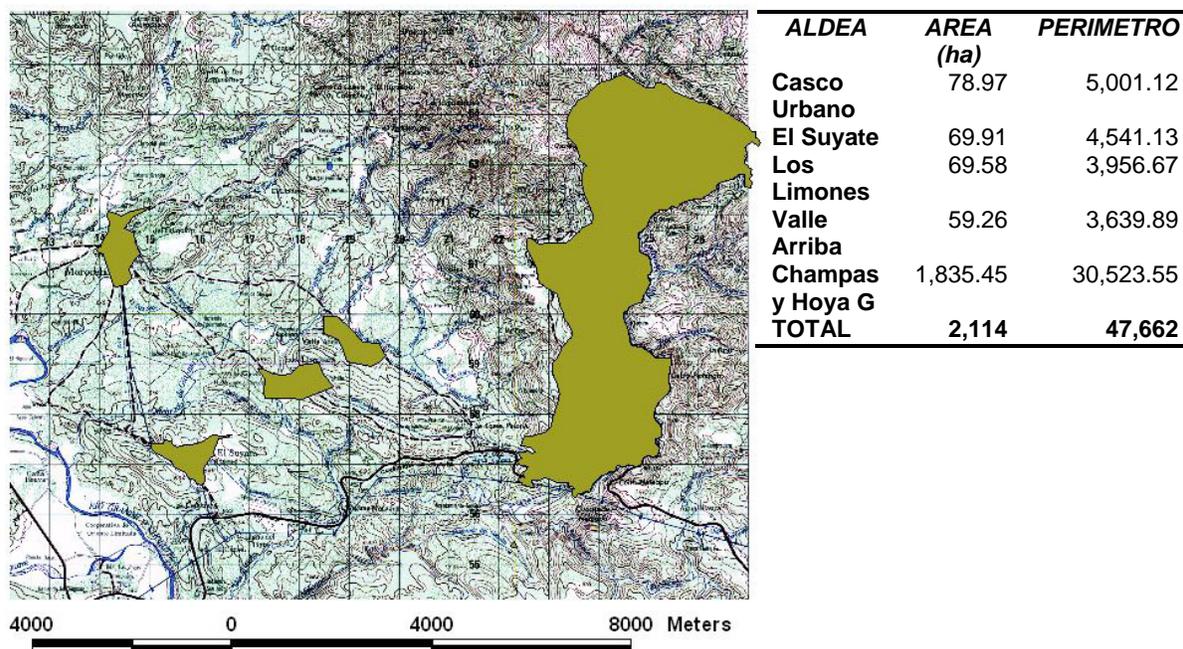
La zona se caracteriza por tener bien definida la estación seca y lluviosa. La precipitación varía según la zona de la cuenca y anualmente se reciben entre 900 y 1,300 mm de lluvia.

La cantidad y calidad del agua se ve más afectada en la época de verano debido a la disminución en los caudales, a la contaminación provocada por los pobladores y la ganadería.

4.1.1 Identificación de área a implementar PSA

La figura 4, muestra la delimitación de la microcuenca del río Neteapa como productora del recurso hídrico (parte alta: Champas y Hoya Grande), además la zona de captación del agua (parte baja: comunidades) priorizada, la cual fue determinada por los estudios que se realizaron en años anteriores y la cual se comprobó mediante visitas de campo.

El área seleccionada representa la zona para iniciar con el Modelo de Pago por Servicios Ambientales tomando en cuenta los indicadores evaluados en el análisis técnico de los estudios hechos.



Fuente: El autor

Figura 4. Área y ubicación de oferta y demanda del mecanismo de PSA.

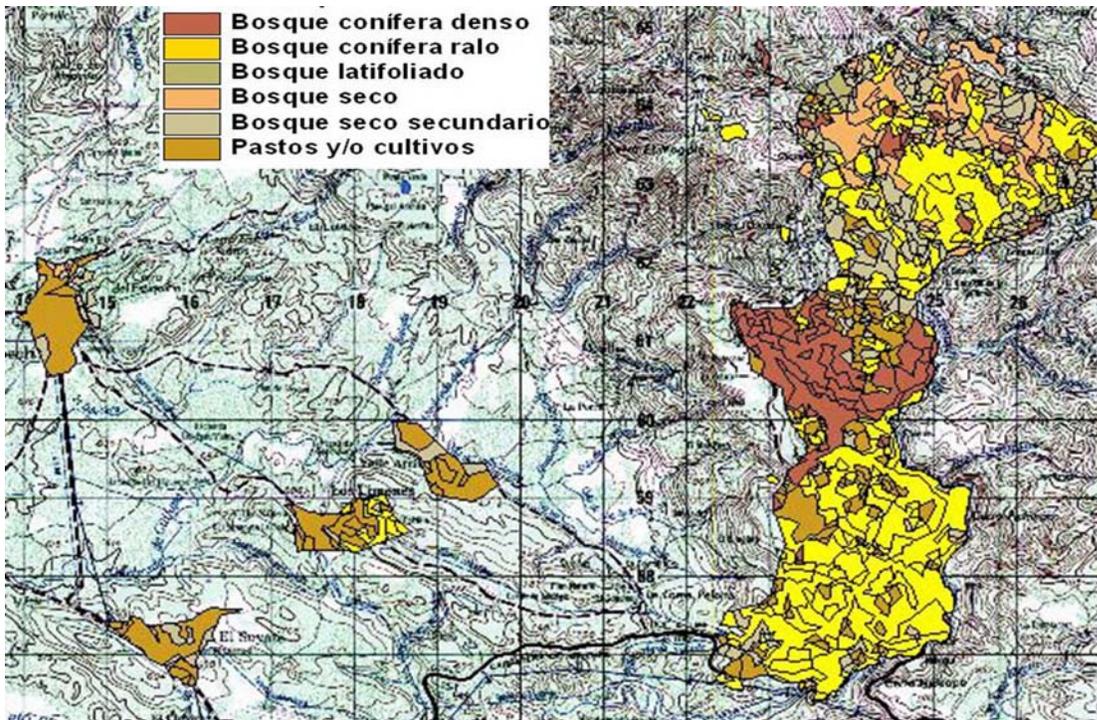
Como se puede observar en la figura 4, se tiene un área de 2,114 ha. En donde la mayor proporción de la delimitación se encuentra desde la parte baja de la aldea Las Champas hasta la parte más alta de Hoya Grande que es el principal oferente del recurso (éste representa un 87% aproximadamente del área total de PSA), esto es debido a que es la parte más crítica para la conservación y en donde se encuentra todos los ríos que se conectan a ella (Anexo 3).

Es en este sector en donde se observan los mayores indicios de contaminación y de inadecuada protección del recurso (en Hoya Grande).

Continuando con las aldeas priorizadas, se representan las demandantes del recurso hídrico que representa 13% del área total (3.8% Casco Urbano, 3.3% aldea El Suyate, 3.4% aldea Los Limones, 2.8% aldea Valle Arriba, respectivamente), en las cuales se deben de realizar actividades de mejoramiento de la red de distribución y de almacenaje del agua en un futuro.

4.1.2 Uso actual de suelo

Identificadas las áreas (oferentes y demandantes), en las cuales el modelo de PSA es propuesto, se presenta el mapa de uso de suelo (figura 5), éste mapa es para tener presente el uso de suelo que se les da actualmente en cada comunidad y dentro del área productora de agua, que en cierta manera benefician o perjudican a la Microcuenca de Neteapa.



Fuente: El autor.

Figura 5. Mapa de uso de suelo del área priorizada para el mecanismo de PSA.

Los pobladores y agricultores de la zona de Hoya Grande, manifiestan que a pesar de la intención de varios grupos de productores de proteger las zonas de recarga, existen conflictos debido a que no todos los agricultores ponen en práctica medidas que ayuden a cumplir con el objetivo de mejorar la protección del suelo, manteniendo coberturas inapropiadas, y si lo hacen, ello les hace disminuir su producción agrícola.

En el cuadro 1 se muestra la distribución de los usos de suelo que se encuentran en la zona total delimitada para PSA.

Cuadro 1. Usos de suelo dentro del área del mecanismo de PSA.

USO	Área Total		Oferta		Demanda	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Bosque conífera denso	277.1	13.1	277.1	15.0	--	--
Bosque conífera ralo	899.8	42.6	878.3	48.0	21.5	7.7
Bosque latifoliado	28.9	1.4	28.9	1.5	--	--
Bosque seco	196.4	9.3	194.4	11.0	1.9	0.7
Bosque seco secundario	317.7	15.0	267.5	15.0	50.1	18.0
Pastos y/o cultivos	394.6	18.7	189.3	10.0	205.3	73.6
TOTAL	2,114	100	1,835	100	278	100

Fuente: El autor.

Como se puede observar en el cuadro 1, los porcentajes de áreas en las que el hombre ha intervenido (el porcentaje de pastos y cultivos) dentro del área de oferta no es muy alto (189 ha en la parte alta), pesar de no ser muy alto éste se encuentra ubicado dentro de una zona en la que tiene un impacto directo sobre la cantidad de agua, lógicamente por su cercanía a las fuentes de agua en donde genera una alta contaminación a las mismas por efecto de pesticidas y el pisoteo de ganado.

La mayor proporción de uso de suelo lo posee el bosque de conífera ralo (42%), éste es debido a la gran cantidad presente en la parte media alta de la microcuenca la cual se encuentra también bajo protección de planes de manejo.

Las coberturas inapropiadas están representadas por los cultivos instalados en las zonas altas, tanto el café como el maíz, que son los que facilitan la erosión del suelo por acción de las gotas de lluvia.

El Anexo 4, muestra el mapa de conflicto de suelos para el año 2001 según fuentes de El Proyecto Rehabilitación y Manejo de la Cuenca Alta del Río Choluteca, patrocinado por USAID y Zamorano donde se observa que en la parte alta de la microcuenca (zona productora) los usos del suelo son correctos pero que se podrían mejorar.

4.2 REVISIÓN DE MODELO PROPUESTO

A partir del modelo propuesto en 2002 por Díaz (Anexo 1), se inició el proceso de consulta con todas las partes involucradas en el modelo de PSA.

Cuadro 2. Matriz de percepción sobre el proceso de consulta para el modelo de PSA

Percepciones de los actores	Municipalidad	“La cuestión de la conservación de los recursos naturales es de mucha importancia, con un modelo de PSA sería algo mas serio y con mayor impacto para las comunidades, es responsabilidad de nosotros hacerlo”.	Análisis de las percepciones de los actores	Los aspectos de apoyo y responsabilidad para implementar un mecanismo de PSA están en camino y abiertos para poder echarlo andar.
	Comunidades	“En el proceso de desarrollo también tiene que ver mucho con los recursos naturales, en especial el agua, que es algo que es vital para una comunidad, tanto en sus parcelas como para el consumo en la casa, con este mecanismo se va a poder hacer de una manera legal y formal acciones para poder conservar el recurso para nuestras futuras generaciones”.		En las comunidades se ha visto muy fuerte la influencia del tema de Servicios Ambientales, ya que en años anteriores han experimentado acciones para mejorar la situación de la parte alta de la microcuenca. Los diversos actores manifiestan que por medio de un mecanismo de PSA la situación mejorará ya que habrá una mayor conciencia de parte de cada involucrado (comunidades).
	Entes externos	“Para que un modelo de Pago por Servicios Ambientales funcione de una manera óptima se debe de partir de las ideas y forma de pensar de las comunidades en la cual se aplicaría dicho mecanismo, es de vivir y sentir la verdadera realidad antes de proponer y echar andar algo”.		Por medio del proceso de consulta sobre mecanismo de PSA hay que poner atención a las experiencias que ya se están desarrollando en algunas organizaciones para que por medio de observaciones e interacciones se pueda lograr un mecanismo adecuado y de una forma propia de la región.

En la Revisión del modelo operativo propuesto (Díaz, 2002), se concluyó que se debería no solo revisarlo el ejecutor del proyecto, sino que revisarlo en conjunto con todas las partes que toman parte del modelo.

Debido a eso, se desarrollaban una serie de participaciones de los pobladores de las comunidades en los talleres, para de esa manera, dichas recomendaciones fueran para modificar y tener un modelo comprensible.

Cuadro 3. Matriz de percepción sobre la comprensión del modelo operativo propuesto

Percepciones de los actores	Municipalidad	“Para una mejor aplicación del modelo de Pago por Servicios ambientales se debe de hacer por medio de una diagrama más sencillo que sea comprensible por todos”.	Análisis de las percepciones de los actores	Por medio del proceso de consulta acerca del entendimiento del modelo operativo hay una total coincidencia que dicho modelo no corresponde al entorno y forma de entenderlo de parte de los involucrados.
	Comunidades	“Lo que menos quiere la gente es leer, mejor es de buscar otro mecanismo para poder hacer que este modelo se pueda comprender e implementar hasta que las personas entiendan de cómo se va a mover todo eso del Pago por Servicios Ambientales”.		Las comunidades desean un modelo entendible y fácil de implementar desde su punto de vista. La organización entre actores y el ofrecimiento de su voluntad como insumo es importante para poder implementarse en el modelo y para tomar decisiones.
	Entes externos	“El modelo no se hizo en forma participativa tanto con los miembros de la municipalidad y mucho menos con los de la comunidad”. “De nada te sirve hacer el mejor modelo de PSA si solo se ha hecho en un escritorio.”		Existe el conocimiento que el modelo que elaboró Díaz (2002) no se hizo de manera participativa, dado a que solamente era una propuesta a su estudio de DAP en el casco urbano de Morocelí, donde recomendaba validarlo en un proceso de consulta con las comunidades para continuar el proceso de establecimiento de Servicios Ambientales en dicha zona.

El proceso de consulta dentro de las comunidades fue lo que mas llevó tiempo dentro del proceso del proyecto, debido a que se hacía difícil la participación de los miembros de los respectivos comités de las aldeas, por sus actividades laborales.

4.3 SENSIBILIZACIÓN

El proceso de sensibilización, se realizó al mismo tiempo que la presentación del modelo anteriormente detallado durante el proceso de elaboración del proyecto.

Partiendo desde la revisión del modelo, se hizo énfasis en la parte de sensibilización, la cual es la que se debe de tener en cuenta para que los principales actores sepan el motivo por el cual se está trabajando y a lo que se quiere llegar.

Dicho proceso, se realizó en cada una de las comunidades, una de las ventajas es que las personas de los comités ya saben la importancia que tienen los recursos naturales en su vida y por su puesto su uso actual que le dan para poder desarrollarse.

A líderes Junta de Agua y Patronatos se hizo conciencia en cuanto a la conservación de recursos y posibles medidas de mitigación que ellos deben de tomar en cuenta al momento de presentarse la necesidad en la que ellos deben de tomar las riendas en la dirección.

Como resultado, la sensibilización impartida a los pobladores fue de mucho enriquecimiento para comprometerlos a que cuando se implemente el modelo de Pago por Servicios Ambientales ellos serán los responsables de poder mantener sostenible los recursos naturales.

En los talleres, se propuso un caso en el que los pobladores son los responsables para controlar el problema y de esa manera mantener la sostenibilidad de la microcuenca (Anexo 5).

Cuadro 4. Matriz de percepción sobre la situación de cuencas

Percepciones de los Municipales	Municipalidad	“Como siempre, se hace el daño y después se reprocha que la naturaleza tiene la culpa cuando en realidad las mismas comunidades se ponen de acuerdo para poder hacer cosas que van en contra de la sostenibilidad de los bosques que son la principal fuente de producción de agua, para municipios como este”	Análisis de las percepciones de los	La Municipalidad ha tenido sus altas y bajas respecto a la protección de los Recursos Naturales del municipio, gracias al apoyo de Zamorano se ha minimizado los impactos negativos sobre éstos. En un futuro poder mantener sostenible el suministro del agua es prioridad de la entidad.
--	----------------------	--	--	--

	Comunidades	“Siempre gastamos lo que queremos de los recursos naturales por la misma falta de educación que pone mas difícil las cosas”. “Esto es de tomar muy en cuenta, que para la sensibilización es de vital importancia estar dispuestos a cambiar para bien de todos”.	Las comunidades resaltan la problemática pasada y presente tanto de la parte alta como de la parte baja de las microcuenca. La sensibilización enfocada a los pobladores de las comunidades trae resultados positivos para que tengan conciencia en conservar con una visión a largo plazo.
	Entes externos	“El enfoque de cuencas actualmente es muy importante, ya que si no se cuidan las cuencas no se puede lograr un desarrollo sostenible en ningún sentido...para ello es importante poder implementar modelos que aseguren el recurso”.	A través del tiempo se han propuesto salir por medio de uso de nuevas tecnologías, en las cuales Zamorano a apoyo de manera sostenible para poder conservar el recurso. Es importante poder ejecutar proyectos para conservar los recursos naturales, ya que a través de los años se ha estado destruyendo las cuencas y es tiempo para salvar y preservarlas.

4.4 MODELO ESTRATÉGICO

Después de observadas las caracterizaciones socioeconómicas realizadas en los estudios de las oferentes y demandantes del recurso hídrico, se explica el comportamiento de los usuarios respecto al servicio de agua, la conservación de la zona de producción en la parte alta por medio de la disponibilidad a pagar y luego haber evaluado financieramente alternativas para poder suplir la oferta y demanda de agua, continúa la elaboración de un modelo estratégico.

Dicho modelo estratégico (figura 6), discutido con cada uno de los actores que de manera integral como parte del desarrollo de un plan de pago por servicios ambientales.

A partir del estudio de Díaz (2002), se ha continuado con el proceso para el desarrollo de pago por servicios ambientales en una situación donde es importante para los involucrados el proteger los recursos hídricos y los cuales han consistido en los siguientes:

- Se han identificado los demandantes los cuales son los usuarios del servicio de agua potable del casco urbano de Morocelí y comunidades (Las Champas, Valle Arriba, Los Limones, El Suyate, Hoya Grande) que se suplen de agua del río Neteapa y los cuales han reconocido el verdadero valor del bien que están utilizando y que seguirán utilizando a través del tiempo.

- El oferente de los servicios ambientales, área más crítica de conservar: Hoya Grande está integrada por agricultores y los dueños de terrenos de la parte alta y media de la microcuenca del río Neteapa.
- Las disponibilidades a pagar de los beneficiados del servicio ambiental por aldea se determinaron (seis aldeas en total).
- Definida el área a recibir PSA, se ha negociado la participación y papel que se desempeñará entre demandantes, oferentes y municipalidad.
- En un futuro con el seguimiento del proyecto, la creación del fondo ambiental como mecanismo de captación de recursos financieros de parte de los demandantes y otro tipo de aporte como donaciones, impuestos, tarifas, multas etc. a la empresa privada que utiliza dicho recurso natural.

Para una mejor administración, es preferible formar un comité integrado por líderes de las diferentes comunidades (comité administrador).

Un fideicomiso es lo más adecuado para el funcionamiento del fondo ambiental poder evitar los problemas políticos, ya que, se tienen donde las autoridades competentes para no hacer uso del fondo de una forma inapropiada y que las próximas autoridades le sigan dando el mismo uso para el que fue creado como es el pago a los oferentes de servicios ambientales y para mejoras en los sistemas de la parte baja (demandantes).

- Monitoreo inicial de las fuentes para tener una línea base con los respectivos caudales y la calidad del agua y luego poder evaluar si se ha observado alguna mejora en cuanto a la calidad del agua y aumentado el caudal del río Neteapa.
- En el estudio de Cisneros (2003) se definieron las actividades a realizar en la parte alta de la cuenca, tales como las planteadas por el plan de manejo de la microcuenca del río Neteapa:
 - Obras de conservación de suelos
 - Monitoreo de agua
 - Letrinización
 - Regular y supervisar la explotación del bosque
 - Delimitación de las áreas de las fuentes
 - Reforestar las fuentes de agua
 - Sembrar especies de fuerte retención de tierra en las zonas que existen daños por derrumbes y/o zonas de alto riesgo a derrumbes.
 - Ejecución de sistemas Agroforestales.
- Valoración económica de los bienes o servicios ambientales en función de los usos del suelo (café, bosque, agricultura) y las prácticas de conservación que se tengan en el terreno mediante una evaluación de pérdida de suelo por cultivo y por práctica.
- Asistencia técnica a los oferentes de los bienes o servicios de la cuenca en cuanto a las prácticas de conservación para poder reducir la erosión y en las capacitaciones en cuanto a educación ambiental, establecimiento de viveros, reforestación de la microcuenca, plantación de árboles de valor económico.

- Monitoreo periódico de los caudales de agua y su calidad para poder evaluar las posibles mejoras de la calidad y cantidad de agua.
- Pago de los servicios ambientales a los oferentes de acuerdo al área, cultivo y práctica de conservación adoptada.
- Monitoreo y evaluación del fondo, de las áreas que se determinaron para prestar servicios ambientales.

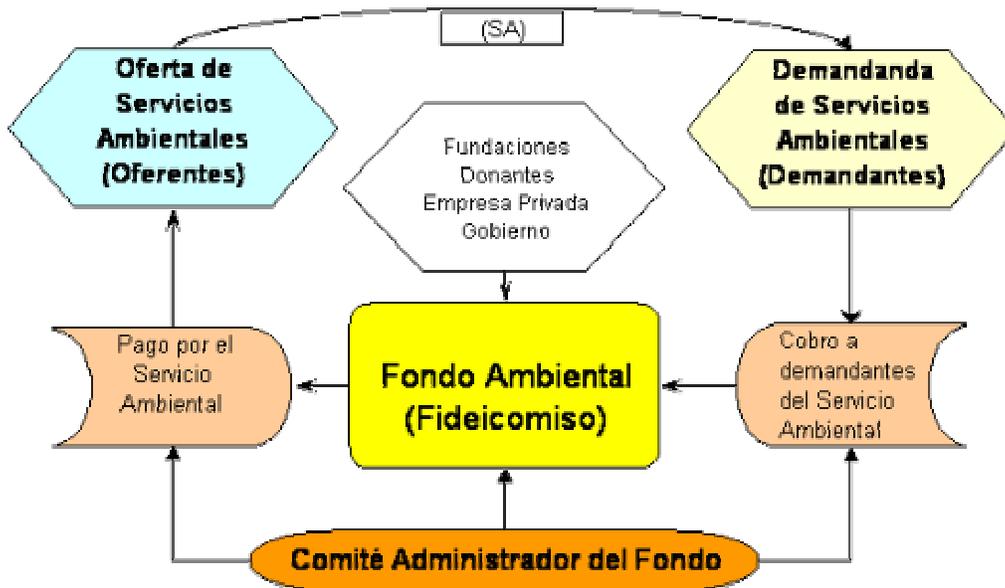


Figura 6. Modelo Estratégico propuesto para implementar PSA en la microcuenca del río Neteapa.

En cuanto a la ejecución se elaboró un modelo operativo, el cuál posee los mismos elementos que los que presenta Díaz de una forma más comprensible (Ver figura 7).

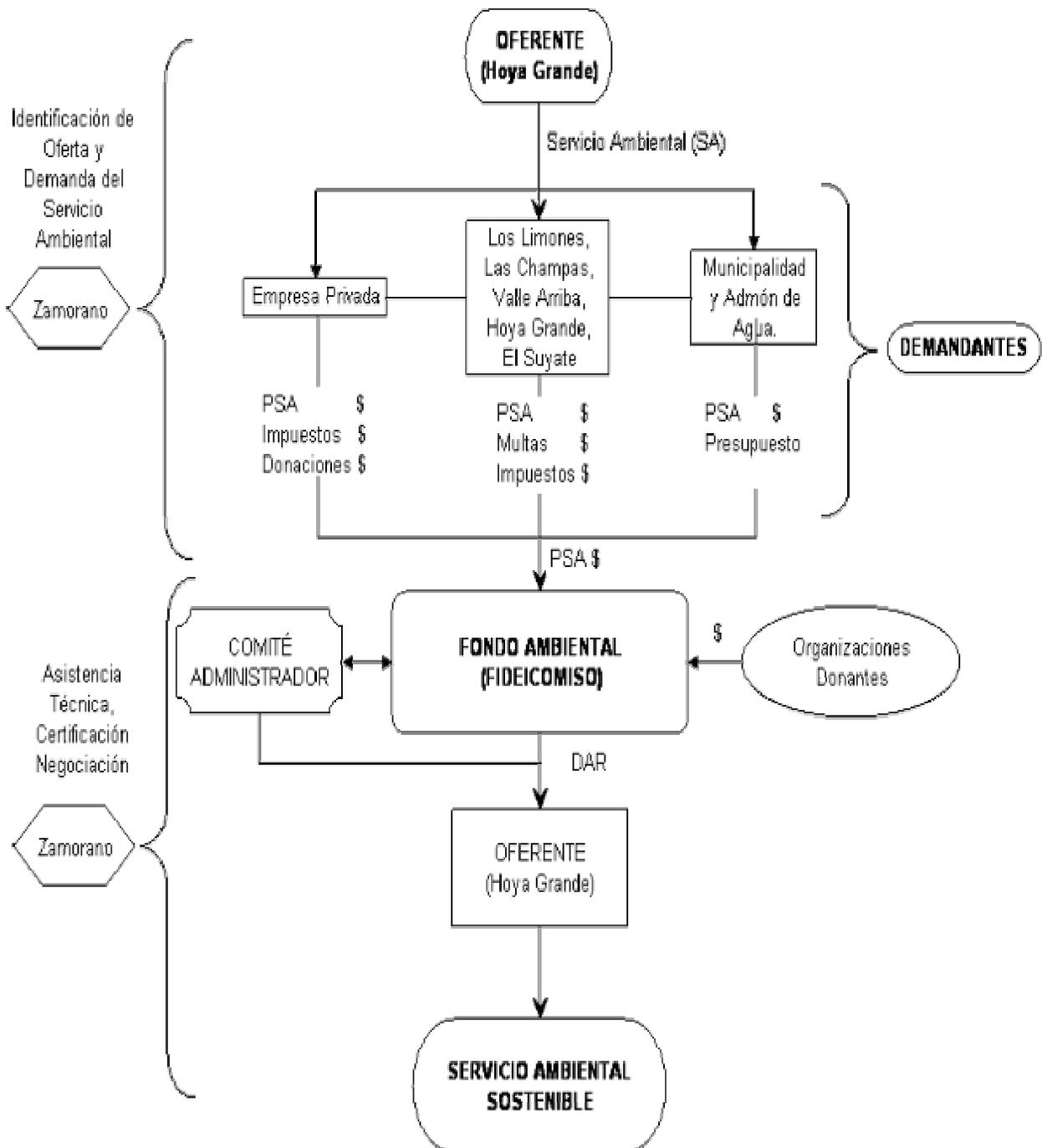


Figura 7. Modelo Operativo del Mecanismo de PSA propuesto para implementarse en la Microcuenca del río Neteapa, Morocelí.

Los cambios que se realizaron en el modelo anterior se basaron en la ubicación de los componentes del modelo de forma horizontal a forma vertical para un mejor seguimiento paso por paso para los usuarios en donde se identifica inicio y final del proceso, también se describe a detalle los actores demandantes y oferentes.

4.4.1 Roles de los actores

A continuación se listan los principales roles de los actores del modelo de la figura 7:

- **Demandantes (Parte baja)** serán los que paguen por el bien o servicio (pago por multas o impuestos), actualmente son los 1,063 usuarios del servicio de agua potable, que representan las seis comunidades que también se suplen de agua del río Neteapa. Al mismo tiempo ellos podrán ejecutar proyecto, de mejoramiento de su sistema de almacenamiento y distribución.
- **Oferentes (Hoya Grande)** serán los encargados de ofrecer un bien natural de buena calidad y cumplir con el contrato en cuanto a las prácticas a realizar en sus terrenos implementados gracias al aporte del fondo ambiental. Aproximadamente unos 150 productores serán los responsables de poder utilizar de manera sostenible la parte alta.
- **Comité administrador del fondo** conformado por la representación de todos los sectores involucrados. Será el encargado del pago a los oferentes y el encargado de administrar el fondo para pago por servicios ambientales. Este tendrá un reglamento para poder funcionar y de esa forma distribuir los fondos (Anexo 9). Además de velar por el cumplimiento de los contratos (Anexo 10).
- **Alcaldía** será la encargada del cobro a los demandantes del casco urbano, debido a que es el ente que maneja el capital actual proveniente de la tarifa de cobro por el servicio de agua, ya que el sistema es municipal.
En un futuro podría aportar por medio de asignación de presupuesto anual al fondo ambiental.
- **Empresa Privada** Incluida en el modelo gracias a los aportes ya sea por medio de donaciones en efectivo (\$) o en especie (árboles) en pro de la conservación de la parte alta de la microcuenca.
- **Zamorano** podría ser un ente de asistencia técnica entre los oferentes y demandantes, un certificador del servicio ambiental. Además en el inicio del proyecto podría encargarse del monitoreo del fondo ambiental, así como también de prácticas realizadas en campo; posteriormente, definir quien se encargará de seguir con el monitoreo (UMA).

El Proyecto Kellogg que ejecutará Zamorano en Morocelí tiene planteado el componente ambiental (específicamente en PSA) para lo cual podría aportar capital inicial para el fondo ambiental.

- **UMA** será la encargada de monitorear las prácticas realizadas dentro del área que será priorizada para pagos por servicios ambientales y que los oferentes cumplan con el contrato establecido en cuanto al uso y manejo del terreno y de monitorear la calidad y cantidad de agua.

4.5 DETERMINACIÓN DE FLUJO DE CAJA

Para la determinación de los flujos de caja para el modelo de Pago por Servicios Ambientales se iniciará calculando los ingresos totales de parte de las aldeas; se inició con la recopilación de las diferentes DAP (Cuadro 5), posteriormente las inversiones que se pueden realizar en un futuro priorizando bajo una perspectiva crítica y conciencia social.

Cuadro 5. Cantidad total de ingresos anuales en concepto de DAP de cada aldea.

<i>Comunidad</i>	<i>DAP</i> <i>(L.)</i>	<i># Abonados</i>	<i>Aporte/Mes</i> <i>(L.)</i>	<i>Aporte/año</i> <i>(L.)</i>
Casco Urbano	15.15	605	9,165.75	109,989.00
El Suyate	4.10	98	401.80	4,821.60
Los Limones	12.62	97	1,224.14	14,689.68
Las Champas	6.94	48	333.12	3,997.44
Valle Arriba	7.81*	45	351.45	4,217.40
Hoya Grande	8.00*	170	1,360.00	16,320.00
TOTAL		1,063	L.12,836.26	L.154,035.12

*Datos preliminares. Datos reales disponibles a partir de 2005.

Los datos mostrados en el cuadro 5, corresponden a los estudios realizados en años anteriores los cuales serían el primer ingreso o ingreso fijo hacia el fondo ambiental de este mecanismo, para lo que es necesario finalizar con los estudios que están pendientes (Valle Arriba y Hoya Grande).

Tal como se puede apreciar en el cuadro 5, cada aldea posee diferente cantidad de usuarios para lo cual los ingresos que el fondo recibirá varían.

Aproximadamente un total de 1,063 usuarios del servicio de agua potable que son los que estarían iniciando el pago por concepto de Disponibilidad a Pagar por la protección de la Microcuenca del río Neteapa, colocado en un fondo ambiental que financie proyectos de mejoramiento de la parte alta en aspectos de conservación de suelos y aspectos sanitarios que se consideran como prioritarios en cuanto a la calidad de agua se refiere.

En cuanto a ingresos totales que se recibirán en concepto de DAP de las seis aldeas asciende a la cantidad de L.154, 035.12.

En Dólares Americanos (US\$), con una tasa de cambio de L.18.30 dicho fondo iniciaría con US\$ 8,417.22 anuales (US\$ 701.43 mensuales) incluyendo un estimado de DAP de las aldeas Valle Arriba y Hoya Grande, sus verdaderos valores cálculos aún están en proceso.

La parte de inversiones en proyectos, es de vital importancia iniciar con la parte alta ya que lógicamente es la que más necesita de cuidado (zona de captación).

Las inversiones necesarias para iniciar con el modelo de pago por servicios ambientales, diferenciando las compensaciones que se deben hacer a los agricultores que participen en del modelo, por rubro escogido, desglosado como:

- La inversión inicial para instalar el proyecto,
- Las pérdidas en los ingresos que debe cubrir el modelo de pago por servicios ambientales en el caso de flujos de caja negativos, que se presenta como pagos anuales y una compensación que cubre la disminución en el ingreso producida por el cambio del sistema.

Cisneros (2003), propuso en su estudio alternativas para cambio de usos de suelo (cuadro 6), las cuales consisten en básicamente cinco tipos de proyectos de reconversión de suelo.

Cuadro 6. Costo de cambio de cultivos con su respectiva compensación por mz

Cambio	Caoba-Maíz	Convencional X Café-Caoba-Guama	Café Orgánico X Café-Caoba-Guama	Protección del suelo	Enriquecimiento de plantaciones
Costo					
Inversión Inicial (L.)	12,465	18,009	18,009	490	241.08
Compensación del ingreso (L.)	3,370	Años 1 y 2 3,370	Años 1 y 2 600	3,370	1,711.1

Fuente: Cisneros. P., 2003

Las inversiones están calculadas para una manzana, la cual por medio de la base de datos de los mapas se obtiene un total de 189 ha (270 mz) (Cuadro 7):

Cuadro 7. Inversiones en L. en mz de cultivos y/o pastos de la Microcuenca*

Cambio	Caoba-Maíz	Convencional X Café-Caoba-Guama.	Café Orgánico X Café-Caoba-Guama	Protección del suelo	Enriquecimiento de plantaciones
Costo	(178 mz.)	(32 mz.)	(60 mz.)	(270 mz)	(270 mz)
Inversión Inicial (L.)	2,218,770	576,288	1,080,540	132,300	65,091.6

Fuente: El Autor.

* Se asume un escenario optimista en donde, se asume un 100% de cambio en el área total.

Otro proyecto que no fue propuesto por Cisneros para iniciar con el PSA pero que de manera de recomendación lo hizo fue el proyecto de sanidad (Anexo 6), específicamente en letrización de las fincas productoras para evitar la contaminación del agua de la microcuenca a partir de la deposición y movimiento de heces fecales humanas, cuyo monto de construcción e instalación oscila entre L.850 cada letrina (para 2003).

Dicha letrina tiene que ser ubicada en cada finca de producción que aproximadamente es alrededor de unos 190 productores (L.161, 500) en la zona alta de la microcuenca del río Neteapa. Para dicho proyecto se asumirá un 50% de costo por parte del fondo ambiental (L. 80,750).

Partiendo de esta información se puede producir el flujo de caja (Ver Anexo 7). El cuadro 8, resume los índices de rentabilidad del fondo ambiental.

Cuadro 8. Índices de rentabilidad del modelo.

<i>Indice</i>	<i>Valor</i>
VAN	L.782,805.58
TIR	9%

El VAN de dicho fondo ambiental, está proyectado a 25 años debido al tiempo de que implica cada uno de los proyectos, dicho valor es relativamente bueno para las inversiones que se realizarían anualmente.

En cuanto a la elegibilidad de proyectos, se elaboró una matriz (Anexo 8) para tomar la decisión de cual proyecto se propone de realizar primero y así sucesivamente (viéndose reflejado en el flujo de caja: Anexo 7).

Es necesaria la intervención de Organizaciones donantes, dichas organizaciones podrían aportar capital inicial para a fondo, para que de esa manera se le de un impulso fuerte en Servicios Ambientales.

La forma, en la cual el fondo ambiental trabajaría, es comprometiendo a los productores, para que ellos tengan que retribuir en forma de interés a una tasa relativamente baja (solamente se recuperaría pérdidas de valor anual con respecto a Lempiras) parte del monto financiado y de esa forma darle movilidad al flujo.

5 CONCLUSIONES

Seguido el proceso para la ejecución de un modelo de Compensación por Servicios Ambientales se concluye:

Para la existencia de un modelo de pago por servicios ambientales requiere tener a la población bien informada, concientizada y organizada de tal forma que pueda haber una representación significativa con poder de negociación, ya que de esa manera toman la responsabilidad antes y mientras se ejecuta el mecanismo fase que se ha iniciado con este estudio.

Para el establecimiento de un modelo de pago por servicios ambientales en Neteapa, se requiere de asesoría técnica especializada en el manejo de las variables económicas a ser medidas, para la posterior instalación de un mercado de agua, sobre todo en técnicas para desarrollar la capacidad de gestión de fondos para cubrir costos esperados.

El modelo de Díaz (2002), es poco entendible, ya que por medio de la revisión de dicho modelo con los demandantes y oferentes del servicio se comprobó de manera unánime por lo que se decidió realizar uno que fuera mas comprensible para las aldeas y de esa forma se ponía en práctica la imaginación y creatividad de los involucrados.

El ingreso proveniente de las aldeas, no es el suficiente como para poder iniciar con varios proyectos en un mismo año dentro de la parte alta. De esta forma, se puede iniciar el proyecto de manera piloto prioritario y por iniciativas locales, además, por medio de la gestión de fondos con entidades gubernamentales o internacionales se puede financiar al menos dos o tres proyectos.

Para implementación de un modelo o mecanismo de PSA en la microcuenca del río Neteapa, se necesita el apoyo de organizaciones externas para que el fondo sea financieramente factible, dicho apoyo podría ser donación como capital social inicial que poco a poco se irá invirtiendo para lograr una adecuada conservación y sostenibilidad dentro de la parte alta.

Para condicionar a los productores a mantener una adecuada y con ellos la óptima conservación de la microcuenca, se realizaría un “subsidio”.

El camino para lograr un mecanismo de PSA es largo, aún queda camino por recorrer en donde, las tareas de negociación y capacitación son de mucha importancia.

6 RECOMENDACIONES

Con una adecuada priorización de la zona identificada para el establecimiento de un sistema de asignación de agua a nivel de cuenca requiere contar con estimaciones confiables sobre la demanda y oferta existentes, así como la contribución de todos aquellos afluentes.

Dar seguimiento a ésta investigación mediante la ejecución y medición del mecanismo de Pago por Servicios Ambientales, a través de estudios complementarios donde se investigue:

- Determinar la Oferta real de agua de la microcuenca, además, de la demanda real de todas las comunidades involucradas.
- Realizar estudios de calidad de agua.
- Otros métodos de poder captar fondos para que de esa manera se puedan realizar prácticas en la parte alta de la microcuenca para poder establecer los parámetros de cobro de los oferentes y otro donde se pueda determinar la forma de enriquecer el fondo ambiental para que este pueda ser sostenible a largo plazo.

A Zamorano, por medio del Proyecto Kellogg para poder dar seguimiento en primera instancia a este estudio, también, de poder contribuir al fondo ambiental, continuar el proceso de capacitaciones en ésta área principalmente a los miembros del comité administrador del fondo.

La Alcaldía Municipal de Morocelí debe de involucrarse más en el proceso a corto plazo, para la implementación de pago por servicios ambientales. Podría aportar por medio de asignación de presupuesto al fondo ambiental (de manera anual), para la conservación de la microcuenca del río Neteapa con el propósito de asegurar un servicio adecuado en cantidad y calidad para los usuarios del servicio.

Adecuar los estudios de DAP en cada una de las comunidades para tener un dato real de cuánto porcentaje de los usuarios están 100% dispuestos a pagar y de esa forma evitar morosidades o rezagos que perjudicarían los ingresos proyectados para el fondo.

En un futuro realizar un estudios de DAP en la población de Lomalillos que está dentro de la cuenca y en similares circunstancias, para con esto tener definida una zona más amplia dentro de toda la microcuenca que se integre al mecanismo original

Se recomienda como primer punto de ejecución en el mecanismo de pago por servicio, enfocarlo a proyectos sanitarios, como ser la construcción de letrinas, que no representan una inversión muy alta.

Enfocándolo a largo plazo las inversiones de los sistemas agroforestales, pueden tener un impacto muy alto en la calidad del recurso que reciben las comunidades abajo, haciendo con esto que el modelo gane aceptación por tener un impacto incremental positivo en la DAP de los usuarios.

7 BIBLIOGRAFÍA

AGÜERO M, 2001. Memoria Pagos por Servicios Ambientales II Foro Regional, Montelimar, Nicaragua. P 13, 15

BARZEV R, 2002. Experiencias replicables de pago por servicios ambientales (PSA) del recurso agua en Centroamérica (en línea). Corredor Biológico Mesoamericano. Consultado el 14 de Agosto de 2004. Disponible en:
http://www.feriadelagua.org/documentos/FORO/R_Barsev.PDF

BLANDÓN, S. 2003a. Estudio sobre la disponibilidad a pagar por servicios ambientales del recurso agua en la comunidad Los Limones, municipio de Morocelí, El Paraíso, Honduras 44 p.

BLANDÓN, S. 2003b. Disponibilidad a pagar por la protección del recurso agua en dos comunidades del municipio de Morocelí, El Paraíso, Honduras 66 p.

CARRANZA, C., BRUCE A., ECHEVERRÍA, J. Y MEJÍAS, R., 1996. Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica. Centro Científico Tropical, preparado para ODA-MINAE.

CHAVES, G., 2000. El Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica Información General. (En línea) Consultado el 10 de mayo de 2004. Disponible en:
<http://www.inbio.eas.ualberta.ca/es/conserv/psa.htm>

CISNEROS P. 2003. Bases para el establecimiento de un mercado de agua en la microcuenca del Río Neteapa, El Paraíso, Honduras 81 p.

CONABISAH 2004. Bienes y Servicios Ambientales en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 26p.

CUMBRE DE LA TIERRA ECO (1992). Cumbre de la Tierra: Visiones Diferentes, Alianza Editorial, 2da Edición, Madrid, España.

DÍAZ, R. 2002. Bases para un plan de manejo del recurso agua en el Municipio de Morocelí, El Paraíso, Honduras 97 p.

DIXON, J., FALLON L., CARPENTER R., SHERMAN P. 1994. Análisis económico de impactos ambientales. Trad. por Tomás araví A. 2 ed. CATIE, Turrialba. Costa Rica. Unidad de producción de medios. 249 p.

EHRENFELD D.W., 1976. "The Conservation of Non-resources". *American Scientist* 6: 648-656.

FCG, 1991. Fideicomiso para la Conservación en Guatemala. Alianza Efectiva para el financiamiento Ambiental en Guatemala (en línea). Consultado el 12 de agosto de 2004. Disponible en: www.fcg.org.gt

FERNANDEZ, C. 2001. Establecimiento de las bases para la elaboración de un plan de manejo del agua en la microcuenca Neteapa, Municipio de Morocelí, Honduras. 58 p.

GOSSELINK, J., ODUM, EP., AND POPE, RM. 1973. The Value of the Tidal Marsh. Center for Wetland Resources, Louisiana State University. Baton Rouge. LSU-SG-74-03.

HERRADOR, D Y DIMAS, L. 2000. Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales. PRISMA No. 41. San Salvador.

HERRADOR, D Y DIMAS, L. 2001. Valoración Económica del Agua para el Area Metropolitana de San Salvador. PRISMA. San Salvador. 65 p.

HUETING, R., REIJNDERS, L., BOER, B., LAMBOOY, JG, & JANSEN, H. 1998. The concept of the Environmental Function and its Valuation Ecological Economics p. 31-35

KOLSTAND C, 2001. Economía ambiental. Imprenta Castillo Hnos., S.A. de C.V. 458p.

MEJÍAS, R., ECHEVERRRÍA, J., SOLORZANO R. 2000a. Incentivos para la Conservación de Tierras Privadas en Centroamérica. CEDARENA-CCT, San José, Costa Rica.

MEJÍAS, R., ECHEVERRRÍA, J., SOLORZANO R. 2000b. Análisis Beneficio-Costo de los Servicios Ambientales en Costa Rica: Tres Estudios de Caso. Preparado para Proyecto Ecomercados. Preparado por Centro Científico Tropical.

MUÑOZ, C. 2002. Evaluación del plan de manejo de la Microcuenca de Neteapa, Morocelí, Honduras. 50 p.

ORTIZ, E. 2003. Sistema de Cobro y Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica: Visión General. Escuela de Ingeniería Forestal, Costa Rica. 65 p.

PASOLAC, 2000. Algunos elementos para la concepción de acciones de Pagos por Servicios Ambientales. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. 259: 1/2000. Disponible en: <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/foro/psa/pdf/pasolac.pdf>.

PRISMA. 2003. Compensación por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales. Lecciones las Américas y temas críticos por fortalecer estrategias comunitarias. Fundación Prisma. El Salvador. 85p.

RIERA, P. 1994. Manual de Valoración Contingente. Consultado el 6 de julio de 2004. Disponible en: <http://volcano.uab.es/priera/papers/manualcvm2.pdf>

RIPRAP. 2002. ¿What are ecosystems services?. Land and water, Australia. Australia 21:2002.

SARANGO, C. 2001. Valoración económica del servicio ambiental recreativo–turístico del Parque Naciones Unidas, Tegucigalpa, Honduras. 30 p.

SEGURA, O. 2000. Conferencia electrónica en potencialidades de los sistemas silvopastoriles para la generación de servicios ambientales (En línea) Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional, Costa Rica. Consultado el 5 de mayo de 2004. Disponible en: http://lead-es.virtualcentre.org/es/ele/conferencia3/comenta3_3.htm

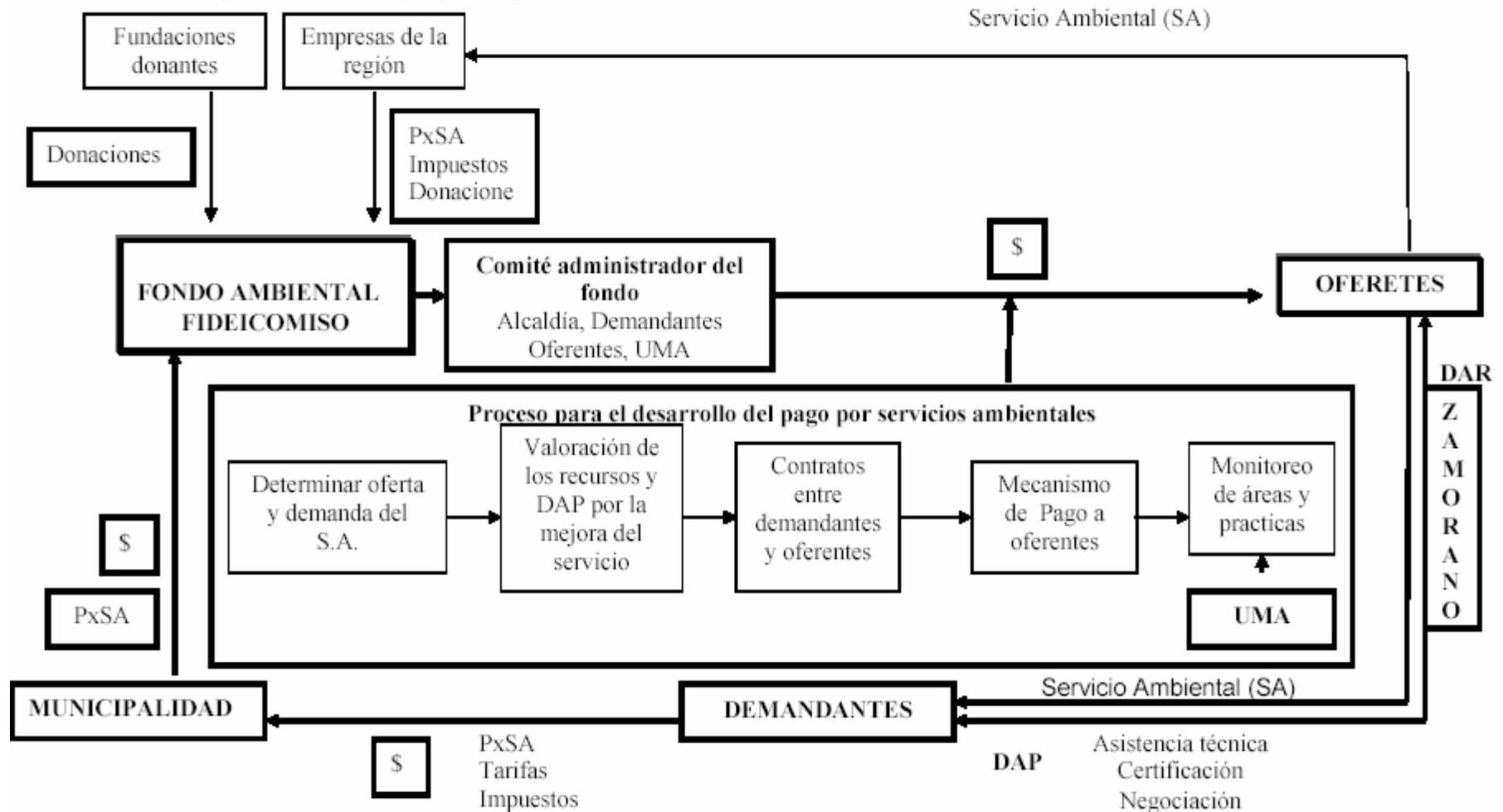
SEGURA, O. 2001. Informe Metodológico para Discusión: Definción de Parámetros Hídricos para la Valoración del Servicio Ambiental de Protección de Recurso Hídrico Brindado por los Bosques y Plantaciones en Costa Rica. Preparado por CINPE para FONAFIFO.

SHABMAM, L.A. 1978. "Economic Value of Natural Coastal Wetlands: a critique." Coastal Zone Management Journal 4(3): 231 -247.

UNIR, 1997. Programa de desarrollo sostenible de la Región del Yeguaré. Comunidad Hoya Grande. Proyecto UNIR-Zamorano. 7p.

8 ANEXOS

Anexo 1. Modelo Operativo de PSA propuesto por Díaz 2002.



Continuación Anexo 1. Roles de los actores dentro del modelo operativo.²

A continuación se listan los principales roles de los actores del modelo (Figura 2):

- **Demandantes** serán los que paguen por el bien o servicio, que actualmente son los 605 usuarios del servicio de agua potable, y los demandantes potenciales que son las seis comunidades que también se suplen de agua del río Neteapa.
- **Oferentes** serán los encargados de ofrecer un bien de buena calidad y cumplir con el contrato en cuanto a las prácticas a realizar en sus terrenos.
- **Comité administrador del fondo** será el encargado del pago a los oferentes y el encargado de administrar el fondo para pago por servicios ambientales.
- **Alcaldía** será la encargada del cobro a los demandantes debido a que es el ente que maneja el capital actual proveniente de la tarifa de cobro por el servicio de agua, claro será monitoreada por el comité administrador.
- **Zamorano** podría ser un ente regulador entre los oferentes y demandantes, un certificador del servicio ambiental y ser un actor principal en la asistencia técnica y ambiental.
- **UMA** será la encargada de monitorear las prácticas realizadas dentro del área que será priorizada para pagos por servicios ambientales y que los oferentes cumplan con el contrato establecido en cuanto al uso y manejo del terreno y de monitorearla calidad y cantidad de agua.

También habrá otros actores secundarios como las empresas de la región que también hacen uso del bien o servicio, fundaciones donantes que ayudarán a capitalizar el fondo ambiental. (Díaz, 2002).

² Tomado de Díaz (2002). Bases para un plan de pago por servicios ambientales del recurso agua en el municipio de Morocelí, El Paraíso, Honduras.

Anexo 2. Listas de verificación de asistencia a reuniones

Zamorano
Control de asistencia Reunión General

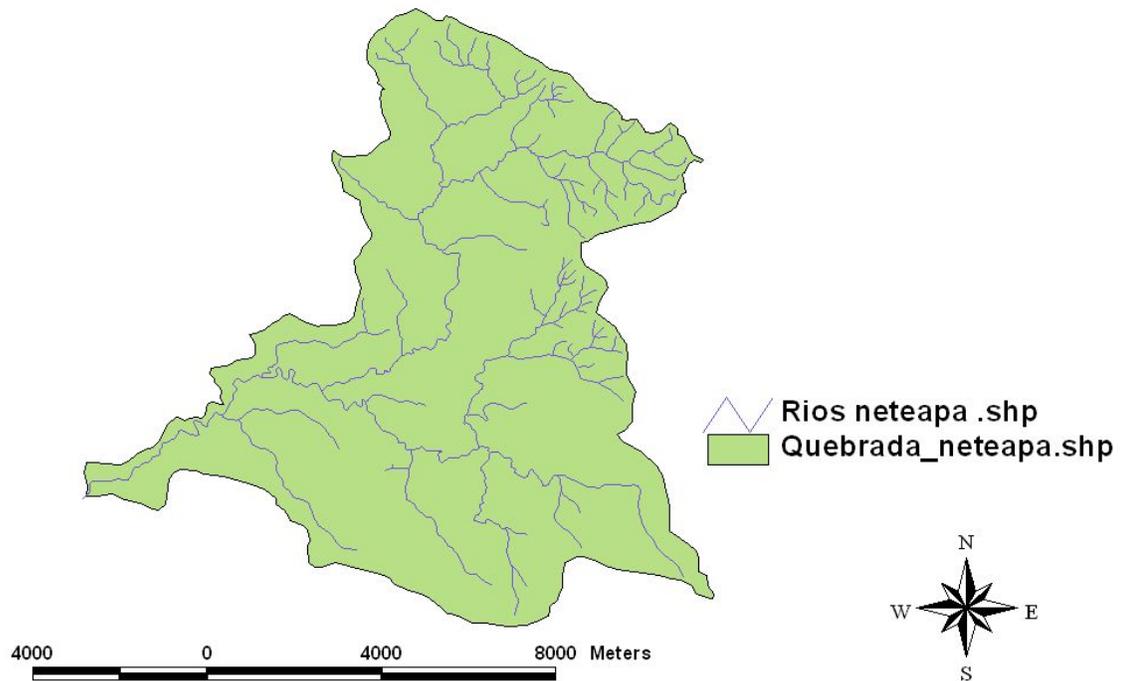
Lugar: **Palacio Municipal Morocelí.** Fecha: **16 de Agosto de 2004**

Responsable: **Henry Rivas**

Nombre	Organización	Cargo	Aldea
Carlos Navarro	Patronato	Presidente	Los Limones
Porfirio Gilberto	Junta de Agua	miembro	Los Limones
Marco Coello	Junta de Agua	Miembro	Los Limones
Mario Morazán	Junta de Agua	Presidente	Valle Arriba
Fausto Morazán	Junta de Agua	Vocal	Valle Arriba
Edwin Mallena	Junta de Agua	Secretario	Los Limones
Marco Sevilla	Junta de Agua	Vice-presidente	Valle Arriba
Paulino Cárcamo	Junta de Agua	Presidente	Los Limones
Mario Torres	Junta de Agua	Tesorero	Hoya Grande
Juan Pablo Rivas	Junta de Agua	Presidente	Hoya Grande
Yarofiro Triminio	Patronato	Presidente	Las Champas
Ramón Cáliz	CAL	Presidente	Las Champas
Alejandrina Colindres	Municipalidad	admón. de agua	
Silverio Torres	Municipalidad	UMA	

Anexo 3. Mapa de la Microcuenca del río Neteapa con sus quebradas.

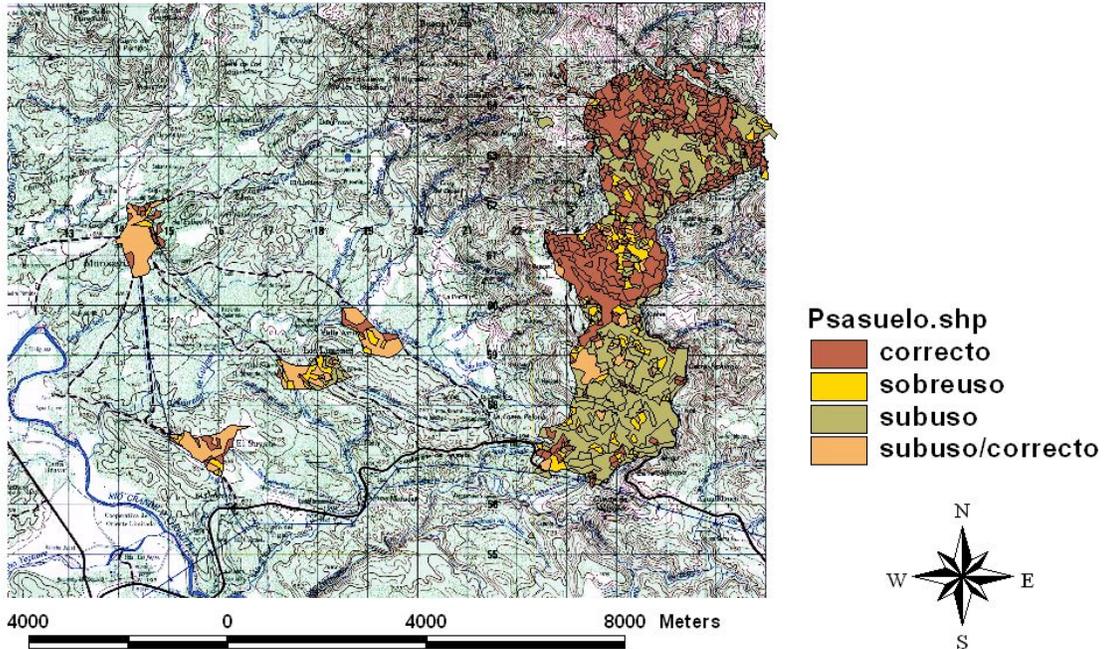
Microcuenca Rio Neteapa



Fuente: USIG, 2004.

Anexo 4. Mapa de conflictos de uso de suelo dentro del Territorio PSA.

Mapa de Conflictos de suelo



Anexo 5. Discusión de casos y modelo estratégico en la reuniones en comunidades y general.

Propuesta para implementación de un modelo de pago por servicios ambientales en la microcuenca del río Neteapa, Morocelí, El Paraíso, Honduras.

REUNIÓN GENERAL

MOROCELÍ, AGOSTO 2004

Objetivos

- Discutir casos “imaginarios” de contaminación.
- Presentar a los líderes comunitarios el modelo de PSA modificado.
- Unificar ideas sobre los objetivos de un modelo de PSA.
- Aclarar dudas sobre el posible funcionamiento del mecanismo.

La Microcuenca del río Neteapa es muy importante para la zona de Morocelí para lo cual un modelo de PSA es prioritario para el mejoramiento y la conservación del recurso agua.

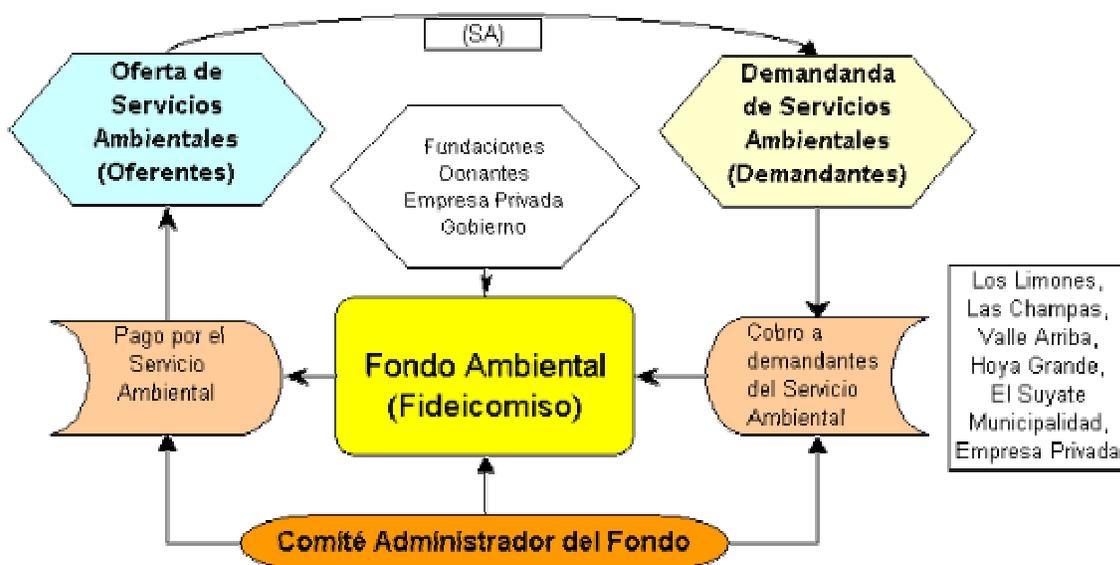
Como usted sabe la microcuenca de Hoya Grande es uno de los afluentes del río Neteapa, según un estudio realizado por Zamorano en el 2001 se pudo determinar que el nivel de contaminación por consecuencia de la ganadería y la agricultura exceden los niveles permitidos y que aun después de tratamiento en los tanques de almacenamiento, el agua presenta valores superiores a los permitidos por el Ministerio de Salud Pública para consumo humano.

En este momento estamos analizando como mejorar el servicio de agua de Morocelí y parte de la solución para mejorar la calidad de esta es:

1. Reducir la contaminación en Hoya Grande pagando a los agricultores para reducir la contaminación producida por el estiércol de ganado y químicos usados en la agricultura.
2. Es necesario la exploración de nuevas fuentes de agua como Pozos para poder mejorar la calidad del agua y poder brindar un servicio de 24 horas.
3. Mejorar el actual sistema de distribución cambiando la tubería y dándole mantenimiento a la presa.

¿Qué haría ud. para proteger el recurso y poder asegurarlo por más tiempo?

Luego de un proceso de análisis y discusión del primer modelo, se llegó a la conclusión de modificarlo, ya que no se encontraba de una manera entendible a simple vista resultando el siguiente:



Funciones:

- **Demandantes** serán los que paguen por el bien o servicio, que son las seis comunidades que también se suplen de agua del río Neteapa.
- **Oferentes** serán los encargados de ofrecer un bien de buena calidad y cumplir con el contrato en cuanto a las prácticas a realizar en sus terrenos.
- **Comité administrador del fondo** será el encargado del pago a los oferentes y el encargado de administrar el fondo para cobro por servicios ambientales.
- **Alcaldía** será la encargada del cobro a los demandantes debido a que es el ente que maneja el capital actual proveniente de la tarifa de cobro por el servicio de agua, claro será monitoreada por el comité administrador.
- **Zamorano** podría ser un ente regulador entre los oferentes y demandantes, un certificador del servicio ambiental y ser un actor principal en la asistencia técnica y ambiental.
- **UMA** será la encargada de monitorear las prácticas realizadas dentro del área que será priorizada para pagos por servicios ambientales y que los oferentes cumplan con el contrato establecido en cuanto al uso y manejo del terreno y de monitorearla calidad y cantidad de agua.

También habrá otros actores secundarios como las empresas de la región que también hacen uso del bien o servicio, fundaciones donantes que ayudarán a capitalizar el fondo ambiental. (Díaz, 2002)

El dinero recaudado por el Fondo Ambiental, destinará exclusivamente para **pagar SA** para procurar el:

- 1.- Mantener y mejorar la calidad del agua potable para las comunidades

- 2.- Conservar, mejorar, dar mantenimiento, realizar estudios y ejecutar proyectos para el mejoramiento y saneamiento ambiental de la microcuenca
- 3.- Supervisar, evaluar y controlar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la microcuenca.
- 4.- Financiar proyectos de investigación
- 5.- Promover proyectos de capacitación y promoción de servicios ambientales
- 6.- Pagar los servicios ambientales a los proveedores.

Anexo 6. Costos de instalación para 1 letrina seca para el año 2003

Material	Unidad	Costo U.	Cantidad	Costo total lempiras
Cemento	bolsas	65	2	130
Lámina de zinc 6 pulg.	unidad	37.15	2	74.30
Asiento	unidad	225	1	225
Bisagra blanca	unidad	12	2	24
Varilla corrugada 3/8 pulg.	unidades	35.36	1	35.36
Varilla lisa ¼ pulg.	unidades	8.30	1	8.3
Clavos para lámina	libra	10.10	0.3	3.03
Clavos 2 pulg.	libra	5.5	0.5	2.75
Tubo de PVC	unidad	70	1	138
Alambre dulce	libra	4.47	0.5	2.24
Mano de Obra				160
Total				804

Fuente: Proyecto PROMESA 2003

Anexo 7. Flujo de caja del modelo propuesto de PSA para Neteapa, Morocelí.

ANALISIS FINANCIERO PARA EL MODELO DE PSA DEL TERRITORIO DE MOROCELÍ CON DONACIÓN EN Lps.									
Impuestos	0,00								
Ingresos crecen	0,05								
Tasa de descuento	0,12								
		AÑOS							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1.INGRESOS									
A.DONACIONES									
Para Inversiones	91.500,00								
Capital de Trabajo: compras									
Capital de Trabajo: Cost. Oper.									
B. INGRESOS POR DAP	154.031,10	163.272,97	173.069,34	183.453,50	173.872,77	184.305,14	195.363,45	207.085,25	
C. SUPERHABIT AÑO ANTERIOR		142.822,35	151.835,47	158.872,81	176.294,31	181.390,09	214.206,86	232.467,59	
D. INTERESES (Enriquecimiento)									
E. INTERESES (Proyecto Café-caoba-guama)						17.288,64	34.577,28	51.865,92	
F. INTERESES (Maíz-Caoba)									
TOTAL INGRESOS	245.531,10	306.095,32	324.904,81	342.326,31	350.167,09	382.983,86	444.147,59	491.418,76	
2. EGRESOS									
A.Inversiones									
Letrinización	80.748,75								
Protección de suelos		132.299,85							
Enriquecimiento de plantaciones									
Proyecto Café-caoba-guama			144.072,00	144.072,00	144.072,00	144.072,00			
Proyecto Maíz-Caoba							186.975,00	186.975,00	
C.Costos de Operación	21.960,00	21.960,00	21.960,00	21.960,00	24.705,00	24.705,00	24.705,00	24.705,00	
TOTAL EGRESOS	102.708,75	154.259,85	166.032,00	166.032,00	168.777,00	168.777,00	211.680,00	211.680,00	
3. FLUJO TOTAL ANUAL	142.822,35	151.835,47	158.872,81	176.294,31	181.390,09	214.206,86	232.467,59	279.738,76	
4, FLUJO NETO ANUAL	142.822,40	9.013,12	7.037,34	17.421,50	5.095,77	32.816,78	18.260,73	47.271,17	

Anexo 8. Matriz de elegibilidad de proyectos.

		Caoba-Maíz	Café convencional-Guama-caoba	Café orgánico-Guama-caoba
Aspectos	Positivos	3	4	3
	Negativos	3	1	1

Ponderación:

0	Malo
1	Regular
2	Bueno
3	Muy Bueno
4	Excelente

Anexo 9. Reglamentación para cumplir por el Comité Administrador del Fondo Ambiental⁴

El Fondo Ambiental se destinará exclusivamente para *pagar servicios ambientales* en procura de:

- 1.- Mantener y mejorar la calidad del agua potable para las comunidades
- 2.- Conservar, mejorar, dar mantenimiento, realizar estudios y ejecutar proyectos para el mejoramiento y saneamiento ambiental de la microcuenca
- 3.- Supervisar, evaluar y controlar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la microcuenca.
- 4.- Financiar proyectos de investigación
- 5.- Promover proyectos de capacitación y promoción de servicios ambientales
- 6.- Pagar los servicios ambientales a los proveedores.

Además de hacer cumplir lo siguiente:

A los titulares de empresas, a los propietarios y poseedores de predios ubicados en las microcuencas y a los vecinos de la misma, queda prohibido:

- 1.- Verter desechos sólidos y cualquier otro producto o agente contaminante en fuentes, causes o reservorios de agua o en otro sitio no habilitado para tal fin.
- 2.- Realizar cualquier tipo de actividad en la zona núcleo excepto para labores de protección, inspección, turismo controlado o investigación.
- 3.- Explotar el bosque sin contar previamente con el respectivo plan de manejo debidamente aprobado, previo estudio de impacto ambiental.
- 4.- Construir instalaciones, obras civiles, urbanizaciones y criaderos de animales a una distancia menor de doscientos cincuenta metros alrededor de cada fuente o reservorio de agua o a una distancia lineal de ciento cincuenta metros, a uno y otro lado de la ribera del cause del agua.
- 5.- La vagancia de animales domésticos y el uso de herbicidas, fungicidas, pesticidas en general y cualquier otro tipo de sustancias tóxicas o explosivas.
- 6.- El cultivo de café sin sombra en toda la cuenca y el vertido de pulpas y aguas mieles.
- 7.- Realizar obras de agricultura en laderas con pendiente igual o mayor a treinta grados.
- 8.- Utilizar el agua tratada destinada al consumo humano, para labores agrícolas o pecuarias o para cualquier otro fin.
- 9.- Disponer de los recursos naturales de la microcuenca, contraviniendo las disposiciones de las autoridades competentes.
10. Extraer arena u otro material del río, así como utilizarlo para lavadero de cualquier tipo.
- 11.- Las quemadas de toda índole.

⁴ Tomado de Experiencias de PSA Campamento, Olancho, Honduras. PASOLAC, 2003.

Anexo 10. Elementos que deben tener presente para la elaboración de contratos.⁵

1. Cumplir con las estipulaciones del estudio técnico.
2. Prevenir y controlar incendios forestales
3. Prevenir y controlar la cacería ilegal y la extracción ilegal de otros productos del área núcleo o protegida.
4. No desarrollar actividades agrícolas y/o ganaderas, excepto en los sistemas agroforestales
5. No efectuar acciones de corta y extracción de productos maderables, en los proyectos de protección.
6. No realizar actividades que alteren el comportamiento natural del área bajo protección.
7. Comunicar al Comité Administrador cualquier alteración o contingencia que ocasionen cambios en el área protegida.
8. Permitir el libre acceso al personal del comité administrador encargado del control, y otros que estos designen, al lugar del área compensada, facilitando su labor
9. Permitir al Ministerio de Ambiente realizar labores de investigación y educación ambiental en el área compensada.
10. Cumplir con las obligaciones establecidas en la ley forestal, sus reglamentos y otras disposiciones aplicables.
11. Acatar cualquier recomendación, técnicamente justificada emitida por SERNA o CODEHFOR
12. En caso de venta del área sujeta a Pago de Servicios Ambientales, en forma parcial o total el Beneficiario deberá comunicar en un plazo máximo de treinta días al comité administrador, la transacción efectuada.
13. Ceder al Fondo Ambiental los derechos por los Servicios Ambientales por un periodo igual a la vigencia del contrato suscrito.
14. Contar con un regente durante el periodo de desembolso y en el caso de proyectos de reforestación para el cumplimiento de actividades silviculturales.
15. En la modalidad de árboles forestales en sistemas agroforestales se debe proteger los árboles de los animales.

⁵ Tomado y adaptado de: El régimen económico y jurídico de los servicios ambientales, Medio Ambiente y Derecho, CR. Disponible en:
http://www.cica.es/aliens/gimadus/10/REGIMEN%20ECONOMICO.htm#_ftnref22