



Desarrollo de un modelo de fondo ambiental para el manejo y  
conservación de los recursos naturales de una microcuenca de  
Honduras

**FABIOLA TABORA MERLO**

---

PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION  
ESCUELA DE POSGRADUADOS



“DESARROLLO DE UN MODELO DE FONDO AMBIENTAL PARA  
EL MANEJO Y CONSERVACION DE LOS RECURSOS  
NATURALES DE UNA MICROCUENCA DE HONDURAS”

Tesis sometida a consideración por el Comité Técnico Académico del Programa de Enseñanza de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Para optar al grado de:

*Magíster Scientiae*  
*en*  
*Manejo de Cuencas Hidrográficas*

POR  
✓  
Fabiola Tábora Merlo

Turrialba, Costa Rica  
2002

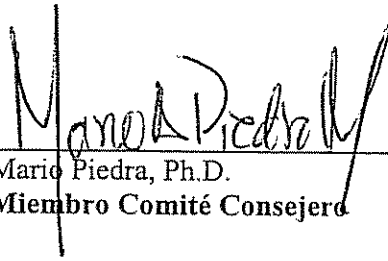
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

*MAGISTER SCIENTIAE*

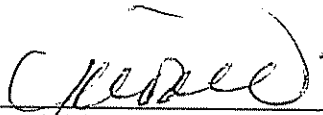
**FIRMANTES:**



Jorge Faustino, Ph.D.  
**Consejero Principal**



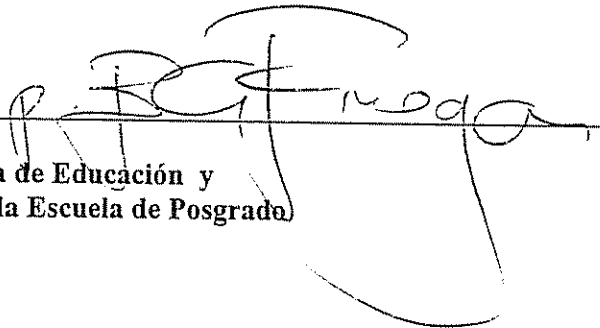
Mario Piedra, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**



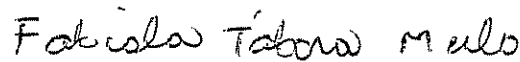
Manuel Gómez, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



Cornelis Prins, M.Sc.  
**Miembro Comité Consejero**



Ali Moslemi, Ph.D.  
**Director Programa de Educación y  
Decano de la Escuela de Posgrado**



Fabiola Tábor Merlo  
**Candidata**

## **Dedicatoria**

A mi madre, quien me dio la vida, por su fortaleza, amor y apoyo incondicional

A mi abuela, quien hubiera disfrutado de este logro

## **Agradecimientos**

A Dios quien me ha permitido alcanzar los logros que he tenido

Al organismo donante de mi beca: ASDI, a través del Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Local y el Manejo de Cuencas (FOCUENCAS).

Al Ing. Jorge A. Palma por su apoyo.

A las autoridades del CATIE.

A mi consejero principal Ph.D. Jorge Faustino por sus comentarios y su apoyo incondicional en la realización de esta investigación.

A mi comité asesor, M.Sc. Manuel Gómez, Dr. Mario Piedra y M.Sc. Cornelius Prins por su paciencia, comentarios y valiosos aportes.

Al personal de FOCUENCAS por su apoyo en el desarrollo de la fase de campo de esta investigación.

A todas las personas que me facilitaron información y mostraron interés en la realización de esta investigación: al personal y colaboradores de la Municipalidad de Valle de Ángeles, don Sebastián, doña Mina, los regidores, Claudia, Juan, Denia, Manuel y todos; Daisy Ávila, CATIE; Ing. Ivo Alvarado y Lic. Rubén Montoya de AMITIGRA; Ing. Telma Cabrera y Lic. Rolando Raudales de FUNDEMUN; al Ing. Oscar Flores del Comité de Bienes y Servicios Ambientales; al personal de PASOLAC.

A Luis por su amor y por todo lo que compartimos en estos dos años.

A mis compañeros y amigos, en especial a Arlen, Jorge, Katy, Bayron, Adriana, por los buenos momentos que compartimos en estos dos años, por su amistad y alegría, por el apoyo y consejos brindados y por las horas de trabajo que compartimos.

A mis paisanas, por las ricas baliadas que saboreamos en este último año.

## Tabla de Contenido

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	IX
INDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE MAPAS.....	XII
INDICE DE FIGURAS.....	XII
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.1.1 <i>Objetivo General</i> .....	3
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.2 HIPÓTESIS.....	3
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 CONCEPTOS IMPORTANTES.....	4
2.2 EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	5
2.2.1 <i>Oferentes de servicios ambientales</i> .....	5
2.2.2 <i>Demandantes de servicios ambientales</i> .....	6
2.2.3 <i>Esquemas de pago por servicios ambientales</i> .....	6
2.2.4 <i>PSA como herramienta de conservación</i> .....	8
2.2.5 <i>Importancia de los Servicios Ambientales como herramienta de manejo de cuencas</i> .....	10
2.2.6 <i>Incentivos y Pago de Servicios Ambientales</i> .....	11
2.3 FONDO DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	11
2.4 LA VALORACIÓN ECONÓMICA Y EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	12
2.5 MÉTODOS DE VALORACIÓN.....	13
2.5.1 <i>Valoración Contingente</i> .....	13
2.5.2 <i>Método de Costo de Oportunidad</i> .....	14
2.6 ANÁLISIS FINANCIERO.....	14
2.6.1 <i>Indicadores Financieros</i> .....	15
2.7 EXPERIENCIAS DE PSA EN BELLEZA ESCÉNICA.....	16
2.8 PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES EN HONDURAS.....	16
2.8.1 <i>Experiencias de PSA</i> .....	17
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA LA SOLEDAD.....	20
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS CON POTENCIAL ECOTURÍSTICO DENTRO DE LA MICROCUENCA.....	20
3.2.1 <i>Variables a calificar en cada uno de los sitios</i> .....	21
3.3 VOLUNTAD DE PAGO (VDP) DE LOS VISITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS A LA MICROCUENCA LA SOLEDAD.....	25
3.3.1 <i>Tamaño y características de la muestra</i> .....	25
3.3.2 <i>Encuesta de Voluntad de Pago (VDP)</i> .....	26
3.3.4 <i>Taller con comerciantes locales de la microcuenca</i> .....	32
3.4 RENTABILIDAD FINANCIERA DEL ECOTURISMO EN LA MICROCUENCA DEL RÍO LA SOLEDAD.....	32
3.4.1 <i>Estimación del número de visitantes a la Microcuenca La Soledad</i> .....	33

3.4.2 Costos Operativos y de Inversión .....	33
3.4.3 Descripción de los Escenarios Utilizados en el Análisis de Rentabilidad Financiera.....	34
3.5 DISEÑO DE UN MODELO DE FONDO AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA MUNICIPAL PARA EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES A LOS PRODUCTORES DE LA MICROCUENCA LA SOLEDAD.....	36
3.5.1 Estimación del PSA para los productores de la microcuenca del Río La Soledad.....	37
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>40</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	40
4.1.1 Caracterización Biofísica de la Microcuenca del Río La Soledad .....	40
4.1.2 Caracterización Socioeconómica .....	47
4.1.3 Dinámica de Cambios de Uso de la Tierra en la Microcuenca La Soledad .....	52
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS SITIOS CON POTENCIAL ECOTURÍSTICO DENTRO DE LA MICROCUENCA .....	54
4.2.1 Ruta 1: Plantel de los Soto, el Relave, las Golondrinas y la Chanchera.....	56
4.2.2 Ruta 2: La Cartuchera .....	58
4.2.3 Ruta 3: El Cerro el Pichingo y el Torno .....	59
4.2.4 Ruta 4: El Capiro y la Sucia .....	60
4.2.4 Ruta 5: El Túnel .....	62
4.2.5 Ruta 6: Parque Turístico El Obrero .....	63
4.2.6 Ruta 7: Campo Escuela Scout .....	64
4.2.7 Resultado de la calificación de las variables de cada una de las rutas .....	65
4.3 VOLUNTAD DE PAGO DE LOS VISITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS A LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	68
4.3.1 Variables Independientes .....	70
4.3.2 Modelo Logit .....	73
4.3.3 Voluntad de Pago de los Comerciantes de la Microcuenca La Soledad .....	77
4.4 RENTABILIDAD FINANCIERA DEL ECOTURISMO EN LA MICROCUENCA DEL RÍO LA SOLEDAD.....	78
4.4.1 Estimación del número de visitantes a la microcuenca La Soledad .....	79
4.4.2 Análisis de Rentabilidad Financiera .....	79
4.4.3 Comparación de los diferentes escenarios .....	82
4.5 DESARROLLO DE UN MODELO DE FONDO AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA MUNICIPAL PARA EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES A LOS PRODUCTORES DE LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	84
4.5.1 Estimación del PSA a los productores de la microcuenca La Soledad .....	86
4.5.2 Objetivos y Funciones del Fondo .....	90
4.5.3 Organización del Fondo .....	91
4.5.4 Ingresos o Patrimonio del Fondo .....	93
4.5.5 Manejo de los recursos financieros del Fondo .....	97
4.5.6 Beneficiarios del Fondo .....	101
4.5.7 Asignación del Fondo .....	101
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>104</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	104
5.2 RECOMENDACIONES .....	106
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>108</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>115</b>

Tábora Merlo, F. 2002. Desarrollo de un Modelo de Fondo Ambiental para el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de una Microcuenca de Honduras. Tesis. Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 114 p

**Palabras claves:** Fondo Ambiental, Pago por Servicios Ambientales, Servicios Ambientales, Belleza Escénica, Protección de Agua, Valoración Contingente, Costo de Oportunidad, Manejo de Cuencas, Voluntad de Pago, Ecoturismo, Análisis Financiero, Valle de Ángeles, Microcuenca La Soledad, Honduras

## Resumen

El uso inadecuado de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas ha generado la búsqueda de nuevas alternativas que aseguren el manejo y conservación de estas zonas generadoras de servicios ambientales. En este sentido, se plantea al pago de servicios ambientales (PSA) como un mecanismo que puede inducir a los actores locales a realizar actividades orientadas a la conservación de su entorno. Es en este marco conceptual que surge el desarrollo de un fondo ambiental en la microcuenca La Soledad, Honduras, como una alternativa para su manejo y conservación; a través de la captación de ingresos provenientes de diferentes fuentes y el PSA a los productores locales.

En éste estudio se plantea que una de las principales fuentes de ingresos para la creación de un fondo ambiental es el ecoturismo y para conocer los ingresos que esta actividad genera, se utilizó la valoración contingente para estimar la Voluntad de Pago (VDP) de los turistas nacionales y extranjeros. Al realizar la encuesta, se plantearon dos diferentes situaciones: una contribución voluntaria en la entrada de Valle de Ángeles para la conservación de la microcuenca y, el pago de un boleto de entrada a un sendero. Los resultados muestran que en general, los turistas tienen una VDP positiva; sin embargo, los visitantes nacionales tienen una mayor VDP que los extranjeros. El 93% de los turistas nacionales están dispuestos a pagar Lps. 2 00 en la primera situación y el 91% pagará Lps. 10.00 por la entrada a un sendero. En cambio, solo el 88% de los turistas extranjeros están dispuestos a pagar U\$2.00 para el manejo de la microcuenca y el 56% de ellos pagara U\$10.00 por entrar al sendero.

Con la estimación de la VDP y con los costos de inversión y operación se realizó el análisis financiero de la actividad; para lo cual se desarrollaron cuatro escenarios y se aplicaron indicadores financieros, obteniendo como resultado, que solo uno de los escenarios no es rentable. De acuerdo a los resultados de este análisis, los ingresos



potenciales al fondo serán de \$105,206.67 durante el primer año hasta llegar a \$128,550.25 en el año siete; lo que indica que esta actividad generara los recursos necesarios para la creación de un fondo ambiental y el desarrollo de un sistema de PSA.

Las actividades que se reconocerán dentro del sistema de PSA serán la protección de bosques, la reforestación y la adopción de sistemas agroforestales (SAF) como cercos vivos, cultivo en callejones y linderos. Tomando en cuenta esto, se calculó el costo de oportunidad del cultivo de hortalizas en la microcuenca, obteniendo el resultado de \$318.4/has/ año.

Según una consulta a expertos, los servicios ambientales con mayor importancia en la microcuenca son la producción de agua (53.13%) y la belleza escénica (23.75%), por lo que el servicio ambiental que se propone pagar es el de protección de agua para uso doméstico.

Los montos propuestos a pagar por la adopción de las prácticas que se reconocen en el PSA son: \$168.7/has/ año para los SAF, \$40.00/has/ año para la protección del bosque y \$182.00 por has/ año.

Se sugiere que el fondo ambiental este adscrito a la municipalidad de Valle de Ángeles, más directamente a la Unidad Municipal Ambiental; que sea administrado por un comité ambiental local y que el manejo de los fondos se realice a través de un fideicomiso.

Tábora Merlo, F. 2002. Development of an Environmental Fund Model for the Management and Conservation of the Natural Resources of a Watershed in Honduras. M.Sc. Thesis. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 114 p.

**Key words:** Environmental Fund, Payment for Environmental Services, Environmental Services, Protection of Water, Scenic Beauty, Contingent Valuation, Opportunity Costs, Watershed Management, Willingness to Pay, Ecotourism, Financial Analysis, Valle de Angeles, The Soledad Watershed, Honduras

## **Summary**

The inadequate use of watershed's natural resources has forced to the search of alternatives that assure the management and conservation of these environmental services generating areas. As a response, the payment of environmental services (PES) is considered as a mechanism that can induce local communities to develop conservation oriented activities. The development of an environmental fund in the Soledad Watershed is an alternative to its management and conservation by collecting economic resources from different sources and by the PES to the local producers.

In this study the Ecotourism is considered as one of the main economic sources for the creation of an environmental fund. The use of contingent valuation was necessary to find out the willingness to pay (WTP) of national and foreign tourists, in order to calculate the revenue of this activity. The survey used for the valuation was based in two situations: a voluntary contribution at the entrance of Valle de Angeles for the conservation of the watershed and a payment for an entrance ticket to a natural trail. The results show that tourists have a positive WTP, although national visitors have a greater WTP than foreigners. The 93% of national tourists have the will to pay Lps.2.00 at the first situation and the 91% will pay Lps. 10.00 for an entrance ticket to a natural trail. But only 88% of the foreign tourists have a will to pay \$2.00 for the conservation of the watershed and the 56% of them have the will to pay \$10.00 for the entrance to the trail.

Once the WTP was estimated and the investment and operation costs were investigated, a financial analysis of ecotourism was done, based on four scenarios and in the application of financial indicators. The results show that only of the scenarios doesn't has a positive revenue. According to the analysis the potential income for the fund will be of \$105,206.67 during the first year and of \$128,550.25 in the seventh year. We can say then this activity

will provide the economic resources necessary for the creation of an environmental fund and for the development of a program for the Payment of Environmental Services.

The activities that are going to be paid in the program will be: forest protection, reforestation and the use of agroforestry systems like live fences, alley cropping and lines of trees. Taking this into account, the opportunity cost of vegetable production in the watershed was calculated, obtaining a result of \$318.4/has/year.

According to the response of a group of experts the most important environmental services in the watershed are water protection (53.15%) and scenic beauty (23.75%), because of these, the environmental service that is going to be paid is the protection of water for domestic use.

The amounts proposed to be paid for the environmental services are: \$168.7/has/year for the agroforestry systems, \$40.00/has/year for the forest protection and 0.82 for planted tree/year.

It is considered that the fund should be part of the Municipal Government of Valle de Angeles, specifically to the Municipal Environmental Unit, it should be administrated by a local environmental committee and the funds should be managed by a "fideicomiso".

## Indice de Cuadros

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN LA CERCANÍA AL SITIO DE INTERÉS .....	23
CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN EL ACCESO AL SITIO DE INTERÉS Y SU CALIFICACION .....	23
CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN EL O LOS ATRACTIVOS DEL SITIO DE INTERÉS .....	24
Y SU CALIFICACION .....	24
CUADRO 4. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA DEL SITIO DE INTERÉS Y SU CALIFICACION .....	24
CUADRO 5. RANGO DE BID's PARA VISITANTES EXTRANJEROS (US\$) .....	28
CUADRO 6. RANGO DE BID's PARA VISITANTES NACIONALES (LPS) .....	28
CUADRO 7. VARIABLES INDEPENDIENTES Y SUS CODIFICACIONES (VISITANTES EXTRANJEROS) .....	30
CUADRO 8. VARIABLES INDEPENDIENTES Y SUS CODIFICACIONES (VISITANTES NACIONALES) .....	31
CUADRO 9. LISTA DE ESPECIES DE FLORA PREDOMINANTES EN LA MICROCUENCA .....	45
CUADRO 10. LISTA DE FAUNA PREDOMINANTE EN LA MICROCUENCA .....	47
CUADRO 11. COMUNIDADES QUE CONFORMAN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	48
CUADRO 12. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	49
CUADRO 13. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS BÁSICOS EN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	51
CUADRO 14. CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA (EN HAS) EN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD ENTRE 1986 – 2000 .....	52
CUADRO 15. CALIFICACIÓN DE LAS VARIABLES DE LAS RUTAS CARACTERIZADAS .....	66
CUADRO 16. RAZONES DE LOS TURISTAS POR UNA VDP=0 .....	68
CUADRO 17. RAZONES DE LOS TURISTAS PARA UNA VDP=0 .....	69
CUADRO 18. RESUMEN DE LA VDP DE LOS VISITANTES DE LA MICROCUENCA LA SOLEDAD .....	70
CUADRO 19. PROPÓSITO PRINCIPAL DE LOS TURISTAS NACIONALES PARA VISITAR A VALLE DE ÁNGELES .....	71
CUADRO 20. PROPÓSITO PRINCIPAL DE LOS TURISTAS EXTRANJEROS PARA VISITAR A VALLE DE ÁNGELES .....	72
CUADRO 23. RESULTADOS DEL MODELO PARA LA VDP DE LOS TURISTAS NACIONALES EN LA ENTRADA DE VALLE DE ÁNGELES .....	74
CUADRO 24. RESULTADOS DEL MODELO PARA LA VDP DE LOS TURISTAS EXTRANJEROS EN LA ENTRADA DE VALLE DE ÁNGELES .....	74
CUADRO 21. RESULTADOS DEL MODELO PARA LA VDP DE LOS TURISTAS NACIONALES POR UN BOLETO DE ENTRADA A UN SENDERO .....	75
CUADRO 22. RESULTADOS DEL MODELO PARA LA VDP DE LOS TURISTAS EXTRANJEROS POR UN BOLETO DE ENTRADA A UN SENDERO .....	76
CUADRO 25. TOTAL DE CARROS Y VISITANTES A VALLE DE ÁNGELES POR SEMANA .....	79
CUADRO 26. RESULTADOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESCENARIO 1 .....	80
CUADRO 27. RESULTADOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESCENARIO 2 .....	81

CUADRO 28. RESULTADOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESCENARIO 3 .....	82
CUADRO 29. RESULTADOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESCENARIO 4 .....	82
CUADRO 31. IMPORTANCIA DEL BOSQUE EN LA GENERACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	89
CUADRO 32. TASAS AMBIENTALES PROPUESTAS PARA EL CASCO URBANO DE VALLE DE ÁNGELES .....	94
CUADRO 33. PERMISOS Y MULTAS PARA INFRACCIONES AMBIENTALES .....	96
CUADRO 34. CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS BAJO SERVICIOS AMBIENTALES.....	101
CUADRO 35. MONTO DE PAGO DE ACUERDO A LA ACTIVIDAD REALIZADA POR EL PRODUCTOR .....	102

## **Indice de Mapas**

MAPA 1. UBICACIÓN GENERAL DE LA MICROCUENCA DEL RÍO LA SOLEDAD .....	41
MAPA 2. FUENTES DE AGUA .....	43
MAPA 3. ECOSISTEMAS .....	46
MAPA 4. MAPA DE USO DE LA TIERRA AÑO 2000 .....	50
MAPA 5. DINÁMICA DE CAMBIOS .....	53
MAPA 6. PUNTOS TURÍSTICOS .....	55

## **Indice de Figuras**

FIGURA 1. ESQUEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES FUENTE: PASOLAC, 2000.....	7
FIGURA 2. FLUJOS FINANCIEROS Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LAS ÁREAS BAJO CONCEPTO DE PSA... 93	
FIGURA 3. ESTRUCTURA DE FUNCIONAMIENTO DEL FIDEICOMISO.....	100

## **1. Introducción**

La microcuenca La Soledad ubicada en el municipio de Valle de Ángeles es un área que genera diversos servicios ambientales a la población local y externa. En este sentido, una de las principales funciones que cumple es la regulación hídrica, ya que el 43.5% de su territorio forma parte del Parque Nacional La Tigra y este último es considerado como una de las principales fuentes de agua para Tegucigalpa, ya que proporciona el 40% del agua que consumen los capitalinos (Barzetti,V; 1993). Además de abastecer con el vital líquido a las comunidades ubicadas dentro y fuera de sus límites.

También cumple funciones recreativas; ya que por sus atractivos naturales, ventas de artesanías, restaurantes típicos y su cercanía a la capital es visitada todas las semanas por turistas nacionales y extranjeros. Esto, condujo al gobierno central de Honduras a reconocer el potencial turístico de la microcuenca al otorgarle el 4 de octubre de 1997 mediante decreto legislativo 184-96 la categoría de Ciudad Turística al Municipio de Valle de Ángeles.

Sin embargo, es una zona que presenta inicios de procesos de degradación y existen algunas evidencias de impactos negativos provocados por el manejo inadecuado de sus recursos naturales. Muestra de esto, son las áreas de bosque que están bajo presión agrícola en la actualidad y la consecuente disminución de la cobertura vegetal de la zona. Esto puede afectar la calidad y cantidad de agua que llega a los usuarios finales, además de disminuir los atractivos naturales que atraen a las personas que visitan las áreas turísticas de la microcuenca.

Desafortunadamente el gobierno local, en este caso representado por la Municipalidad de Valle de Ángeles, no cuenta con los recursos necesarios para desarrollar actividades permanentes orientadas a la conservación y manejo de los recursos naturales de la microcuenca. Por eso es necesario planificar e implementar herramientas o metodologías que permitan la generación de recursos locales para la recuperación de estas áreas y la consecuente conservación de los ecosistemas de la zona. De lo contrario en el futuro cercano se puede poner en riesgo las condiciones ambientales favorables que existen en la actualidad.

En este sentido, una de las ventajas que presenta esta microcuenca, son los atributos naturales que han favorecido el desarrollo del turismo en la zona; atractivos paisajes, clima agradable, disponibilidad de agua y una cobertura vegetal combinada por especies forestales y cultivos. Además resalta la seguridad, servicios, amabilidad de sus pobladores y la buena e inmediata accesibilidad a la Ciudad Capital. Sin embargo, la actividad turística que se realiza en la actualidad, no ofrece las condiciones necesarias para que las personas interesadas en disfrutar de los atractivos naturales de la zona puedan realizar recorridos por los sitios de interés

Es por eso, que se puede aprovechar esta oportunidad para lograr que esta actividad económica genere las bases para dar impulso a iniciativas de pago por servicios ambientales en la microcuenca. Esto permitirá que los usuarios del servicio ambiental de belleza escénica compensen de alguna forma a los pobladores locales por la conservación del ambiente natural que aún predomina en la microcuenca.

Para lograrlo, es necesario mejorar las condiciones para el desarrollo del ecoturismo en el área a través de la construcción de infraestructura como senderos interpretativos y centro de información, capacitar a personal en el manejo del sitio, proporcionar educación ambiental a los habitantes locales, determinar la voluntad de pago de los visitantes y comerciantes de la zona y realizar un análisis de la rentabilidad financiera de la actividad. Con el apoyo del Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Local para el Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres Naturales (FOCUENCAS) se impulsa la iniciativa comunitaria de fomentar la actividad ecoturística en la zona de Valle de Ángeles, a través de la apertura de un sendero. De esta manera se podrá lograr que los visitantes paguen por la entrada a dichas infraestructuras y destinar los ingresos a formar parte del capital semilla de un fondo ambiental.

Con la creación de un fondo ambiental en la microcuenca se pretende financiar actividades que irán orientadas a mejorar las condiciones ambientales de la zona, tratando de asegurar que esta innovación sienta las bases para que en el mediano plazo se pueda iniciar el pago de servicios ambientales a los pobladores locales que incorporan el componente arbóreo en sus fincas, lo que permitirá el mejoramiento de la oferta de servicios ambientales en la microcuenca.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de fondo ambiental para el manejo y conservación de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad, Honduras.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca.
- Caracterizar los sitios con potencial ecoturístico dentro de la microcuenca.
- Estimar la voluntad de pago por belleza escénica de los visitantes y comerciantes de la microcuenca bajo un escenario de mejoramiento de infraestructura para el ecoturismo.
- Determinar la rentabilidad financiera del ecoturismo.
- Diseñar un modelo de fondo ambiental como estrategia municipal para el pago de servicios ambientales a los productores que incorporan el componente arbóreo dentro de la microcuenca.

## 1.2 Hipótesis

- La microcuenca cuenta con sitios atractivos para el desarrollo del ecoturismo.
- Los visitantes y comerciantes están dispuestos a pagar por los beneficios que obtienen derivados del servicio ambiental de belleza escénica de la microcuenca.
- El ecoturismo es una actividad rentable que puede financiar la creación de un fondo ambiental.
- El fondo ambiental permitirá a la municipalidad financiar el pago de servicios ambientales a los productores que incorporan el componente arbóreo dentro de la microcuenca.



## 2. Revisión de Literatura

El Pago por Servicios Ambientales es un tema nuevo en el ámbito regional, muchas de las experiencias relacionadas al tema se encuentran en proceso de implementación o planificación. Es por eso que la mayoría de la literatura relacionada al tema, esta conformada por documentos técnicos que han sido elaborados con el fin de difundir los aciertos y fracasos que el proceso de implementación de PSA ha tenido hasta el momento. La presente revisión de literatura se basa en varios de estos documentos, ya que aclaran muchos aspectos relacionados al tema central de esta investigación.

### 2.1 Conceptos Importantes

Los **bienes ambientales** son los que brinda la naturaleza, que inciden en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, siendo aprovechados directamente por el ser humano. El agua, la madera, los animales, las semillas y las plantas medicinales son bienes ambientales. (Huetling et al. 1997).

En realidad no existe una definición y clasificación única y acabada sobre los **servicios ambientales**, se puede decir que este término es reciente y esta en proceso de definición (Mejias y Segura, 2002), a continuación se enumeran algunas de las más utilizadas:

Como servicios ambientales se consideran productos o servicios que producen un mejoramiento de las condiciones del medio ambiente y que responden a un deseo o a una demanda de ciertos grupos de personas (PROASEL, 1999).

Un servicio ambiental puede entenderse como el beneficio que recibe la comunidad humana (nacional o internacional) por la utilización de diferentes elementos de la naturaleza, los cuales pueden estar comprendidos en ecosistemas silvestres o domésticos, y cuyos efectos en la calidad de vida son tangibles e intangibles (Comisión de Servicios Ambientales, 1998).

Según la Ley Forestal 7575 de Costa Rica (1996) los servicios ambientales se definen como "los que brindan el bosque y las plantaciones forestales y que inciden en la protección y el mejoramiento del medio ambiente".

Según Huetling et al. 1997 los servicios ambientales se definen a partir de las funciones, condiciones y procesos naturales que permiten los ecosistemas, así como los beneficios para el ser humano, como ser: 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.

## **2.2 El Pago por Servios Ambientales**

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) es una innovación social que no emerge espontáneamente, sino que es el resultado de articulaciones diversas que inciden en la sobreexplotación de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad y de la cobertura forestal. Para la creación de los PSA ha sido necesario el desarrollo histórico de los diferentes incentivos forestales, la introducción de nuevos conceptos de valoración de los servicios ambientales y la creación de una conciencia social ambiental entre otros aspectos. En este sentido el desarrollo institucional es básico para el nacimiento, asimilación y éxito de las innovaciones (Camacho et al. 2000).

El PSA se refiere al mecanismo financiero mediante el cual los consumidores (beneficiarios) de servicios ambientales compensan a los propietarios de recursos que los generan con un pago en efectivo y/o especies u otra forma por una cantidad y calidad determinada de servicios brindados, en un determinado período de tiempo. (Mejias y Segura, 2002).

Los PSA pueden darse en diferentes contextos y sus usuarios se pueden clasificar en tres categorías: local, nacional o global, esto determina la dimensión de los pagos: internos, bilaterales, transferencias o donaciones. (Aguero, 2001).

### **2.2.1 Oferentes de servicios ambientales**

Se puede decir que los oferentes de servicios ambientales son los propietarios de recursos naturales renovables o no renovables de determinada región o microcuenca. En la práctica esta es una condición que ayuda a los habitantes de las zonas boscosas y

áreas productoras de agua, entre otras, a disfrutar de los beneficios económicos que se derivan de la generación de los servicios ambientales. (PASOLAC, 2000).

### **2.2.2 Demandantes de servicios ambientales**

Se puede decir que todos los seres humanos son demandantes de estos servicios para su propio bienestar. Pero si lo que se busca es el pago por estos servicios los demandantes pueden ser diversos (PASOLAC, 2000). En general, son los interesados en el servicio ambiental los que deben pagar por ello, en este sentido se pueden citar los siguientes ejemplos:

- Una comunidad o municipio que tiene su fuente de agua en el territorio de otra comunidad o municipio
- El Estado que quiere proteger sus inversiones en represas de agua, centrales hidroeléctricas o zonas de reserva natural (áreas protegidas)
- Los organismos financieros y de cooperación internacional que estén interesados en la conservación de bosques tropicales o de la biodiversidad
- Las empresas o fundaciones privadas con intereses específicos de protección del medio ambiente en zonas rurales o en sus zonas de trabajo para aminorar efectos

En este contexto productores y productoras individuales, grupos de productores, comunidades enteras o países que protegen el medio ambiente serán oferentes de servicios ambientales, mientras que las colectividades a diferentes niveles, como son municipios, estado central, cooperación internacional o también empresas privadas e individuos serán los demandantes de servicios ambientales (PROASEL, 1999).

### **2.2.3 Esquemas de pago por servicios ambientales**

Cualquiera que sea el servicio ambiental, es necesario tener un esquema global para la implementación de un mecanismo de PSA. Existe una amplia gama de posibilidades para el diseño de mecanismos o esquemas de pago por servicios ambientales, desde acuerdos voluntarios entre productores y usuarios que requieren sencillos arreglos institucionales, hasta esquemas de cobertura y relevancia nacional, que suponen readecuaciones a los marcos institucionales y legales, así como la articulación de políticas, la creación de nuevas instituciones (o la incorporación de otras ya existentes), con el objeto de sentar una plataforma institucional para la implementación de mecanismos de pago por servicios

ambientales. En este proceso, los criterios y mecanismos de transparencia y participación son críticos para legitimar el proceso (Herrador y Dimas, 2000). En la Figura 1 se muestra un esquema para PSA que puede ser utilizado como base.

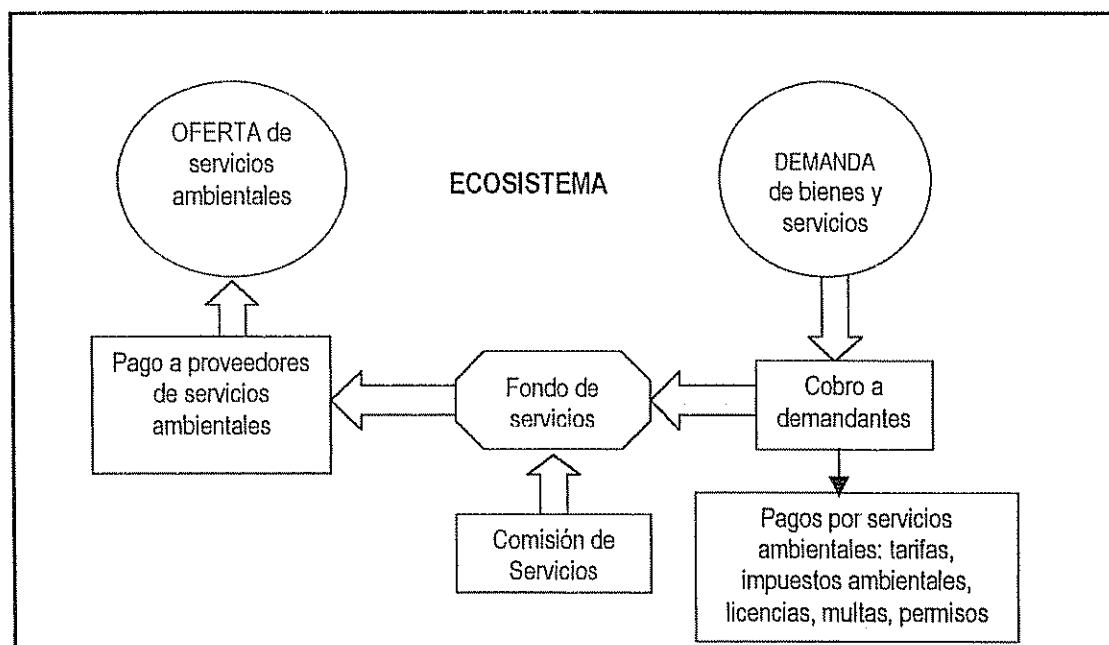


Figura 1. Esquema De Pago Por Servicios Ambientales Fuente: Pasolac, 2000.

Para que se implemente un esquema de pago por servicios ambientales es muy importante que la iniciativa sea de las comunidades involucradas; que los demandantes sientan la necesidad de mejorar y/o conservar las condiciones ambientales que los rodean (disponibilidad de agua, conservación del suelo y agua, etc.) y que los oferentes estén dispuestos al desarrollo de actividades que garanticen la recuperación y/o la conservación de los recursos naturales de la zona. En este sentido es importante aclarar que la aplicación de este mecanismo no es solo una herramienta económica o legal. (Camacho et al. 2000).

Un mecanismo de PSA escoge sobre todo un modelo económico para lograr una gestión ambiental exitosa. Por ello, la implementación de este esquema debe partir de una demanda consensuada y basarse en un marco institucional sólido que permita expresar los compromisos sociales logrados. Solamente una relación contractual formal entre la oferta y la demanda garantizara un proceso de PSA con el potencial de éxito mínimo requerido (PASOLAC, 2000).

Es importante mencionar que los esquemas de pagos por servicios ambientales deben tener algunas características que garanticen mecanismos eficientes de operación,

minimizando los costos de transacción<sup>1</sup>, de tal manera que no sea el financiamiento de la institucionalidad la que termine restándole viabilidad al esquema (Herrador y Dimas, 2000).

Los servicios ambientales que se están pagando Costa Rica en la actualidad son (Ley Forestal, 1996):

- Protección de las fuentes productoras de agua para uso urbano, rural e hidroeléctrico.
- Protección de la biodiversidad de ecosistemas y formas de vida para su utilización sostenible en investigaciones científicas, farmacéuticas, de mejoramiento genético y protección de ecosistemas y formas de vida.
- Protección de la belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.
- Mitigación de gases de efecto invernadero.

#### **2.2.4 PSA como herramienta de conservación**

Generalmente los precios de mercado no toman en cuenta las externalidades que se generan en la producción de ciertos bienes y servicios. Las externalidades se refieren a los efectos generados por la actividad humana que no están contemplados en los precios de un recurso (Bermejo 1994), estas pueden ser positivas o negativas (Pearce et al. 1990). Un ejemplo, puede ser los beneficios que genera la protección de un bosque a los usuarios del agua.

Sin embargo, si no hay incentivos para la generación de estos servicios, el resultado puede ser la deforestación y la consecuente reducción del capital boscoso (Panayotou, 1994). Pero, cuando se reconocen las externalidades negativas de la deforestación, la sociedad promueve la internalización del valor de los servicios ambientales del bosque para asignarle el valor real al recurso o servicio (Ley de Biodiversidad 1998).

En este sentido, las experiencias recientes de pago por servicios ambientales provenientes del bosque y agroecosistemas ofrece nuevas posibilidades de captar el valor

---

<sup>1</sup> Los costos de transacción son aquellos derivados de la implementación del esquema de pago por servicios ambientales entre las partes involucradas. Concretamente, estos costos tienen que ser menores que los beneficios que, como resultado de la implementación del esquema, se tienen que cubrir. Los costos de transacción pueden ser entendidos como los costos operativos (Romero, 1997)

económico de una parte de los beneficios ambientales y sociales que no son reconocidos por las transacciones tradicionales de mercado (Moura et al, 1999).

La internalización económica de esos costos e inversiones adicionales para ampliar y garantizar un flujo sostenible de servicios ambientales, esta basada en el principio de "quien contamina paga", que expresado de otra manera seria "quien se beneficia paga". En base a este principio existen experiencias de implementación de pago por servicios ambientales que van más allá de las modalidades tradicionales de incentivos y que busca garantizar la sostenibilidad de la generación de servicios ambientales en el tiempo (Rosa et al 1999).

Los servicios ambientales aportan y sugieren mecanismos nuevos y novedosos para atender, tanto la conservación de los recursos naturales, la responsabilidad de la sociedad por los impactos de las actividades económicas, como la posibilidad de crear nuevas actividades económicas, en el medio rural. No menos importante, es la oportunidad que ofrece una política de servicios ambientales en el aumento de la conciencia pública por los problemas ambientales locales y globales y un eventual cambio de actitud en los patrones de consumo y producción (Espinoza et al. 1999).

Las primeras iniciativas de pago por servicios ambientales (PSA) se han desarrollado alrededor del manejo y aprovechamiento sostenible de áreas boscosas con el uso de incentivos forestales para evitar la destrucción del recurso por los habitantes locales, tratando así de preservar implícitamente un conjunto de servicios ambientales y beneficiar a las comunidades. Luego, se utilizaron otros mecanismos financieros para que los propietarios "no aprovechasen" sus bosques por plazos más importantes. Finalmente, con la aprobación del protocolo de Kioto (1997), los recursos boscosos se vuelven canjeables como sumideros de carbono en beneficio de países industrializados. Así, las primeras iniciativas de PSA estaban relacionadas con una transferencia del derecho de manejo hacia otros actores sociales o países (PASOLAC, 2000).

Sin embargo, el proceso de PSA ha presentado limitantes; algunas de las señaladas por los participantes del II Forro Regional de PSA son: la falta de claridad en los derechos de propiedad, la pobreza generalizada, la falta de cultura de pago, la centralización de los servicios de agua potable y el alto nivel técnico requerido para la implementación de los

PSA. En este sentido las experiencias presentadas en esta ocasión benefician más directamente a grandes propietarios de tierra, y menos a los pequeños y medianos propietarios, incluyendo comunidades indígenas (Pérez, 2001).

Aunque la implementación de este mecanismo ha tenido limitantes, se considera que cualquier esfuerzo que vaya orientado a este fin resulta una contribución a la conservación, ya que como se ha demostrado en países como Costa Rica, el PSA tiene repercusiones en la toma de conciencia sobre la importancia ambiental, económica y social de la biodiversidad y del recurso forestal para el desarrollo sostenible (Camacho et al. 2000).

#### **2.2.5 Importancia de los Servicios Ambientales como herramienta de manejo de cuencas**

El grado actual de deterioro de los recursos naturales impone la necesidad de ir más allá de las estrategias tradicionales de protección y conservación. Los pagos por servicios ambientales están surgiendo como una opción para el manejo sostenible de los recursos naturales y la protección de las cuencas hidrográficas. La aplicación de este enfoque puede contribuir significativamente al desarrollo del medio rural porque genera opciones de mercado para los pequeños y medianos agricultores, y comunidades indígenas.

La implementación de esquemas de PSA puede llegar a constituir un instrumento valioso con potencial de contribuir a impulsar y promover de estrategias de desarrollo sostenible en cuencas hidrográficas degradadas y en áreas donde es necesario conservar los ecosistemas que ahí existen. A la vez se garantiza un flujo sostenible de servicios ambientales fundamentales para el desarrollo nacional.

Existe una importante relación entre el bienestar económico de los actores rurales y la provisión de recursos naturales (Isakson, 2002). La idea central de un mecanismo de pago por servicios ambientales es que reconoce el esfuerzo que el productor realiza, tanto en el conjunto de prácticas cuyo objetivo es la producción de bienes agrícolas comercializables, como los servicios ambientales. La venta de estos servicios ambientales constituyen un instrumento financiero que contribuye a que los productores transformen sus patrones de producción degradantes hacia técnicas y sistemas de producción ambientalmente positivos, que además de mejorar la producción agropecuaria, amplían y

mejoran la generación de los servicios ambientales dentro de la cuenca hidrográfica (Rosa et al. 1999)

### **2.2.6 Incentivos y Pago de Servicios Ambientales**

Los incentivos para proteger el ambiente son mecanismos de política dirigidos a estimular o conducir a los agentes económicos (consumidores y productores) a desarrollar determinadas acciones y comportamientos para alcanzar metas y objetivos ambientales (Mejías, et al, 2000<sup>a</sup>)

La principal diferencia entre el concepto de PSA y los incentivos tradicionales es que: el PSA es una transacción comercial de un servicio, donde el usuario (consumidor) del servicio debe pagar a quien le brinda tal servicio (productor) (Carranza et al. 1996). Mientras que los incentivos, se refieren a transferencias de recursos unidireccionalmente con el propósito de influir en el comportamiento de determinados agentes económicos (Mejías, 2002).

La semejanza que existe entre estos conceptos es la siguiente: Al igual que un incentivo, el servicio ambiental, permitirá estimular a los productores de servicios ambientales a conservar los recursos naturales que producen tales servicios. Sin embargo, en el caso del PSA el estímulo ocurrirá producto de la realización de una transacción comercial, es decir al reconocerse el pago de un servicio que se brindaba gratuitamente. En el caso de los incentivos, el objetivo principal es, el estímulo mismo de determinados agentes económicos para influir sobre sus gustos y preferencias hacia la conservación. (Mejías, 2002)

### **2.3 Fondo de Servicios Ambientales**

Inicialmente se debe crear un fondo de PSA con el propósito de que funcione como capital semilla mientras se desarrolla y consolida el mercado de los servicios ambientales. Sus objetivos principales son, por una parte, canalizar los recursos respectivos hacia los propietarios de servicios ambientales para estimularlos a mantener o aumentar su oferta, y por otra parte, destinar recursos para el desarrollo y fortalecimiento de los mercados de PSA (Mejías y Segura, 2002)

El fondo de servicios ambientales es un componente decisivo para la implementación de los PSA, es un ente que puede garantizar que los fondos serán administrados con



transparencia. Debe ser manejado de una manera ágil y eficiente y contar con un marco jurídico que garantice el funcionamiento adecuado del FSA; especialmente cuando se trata de entidades de carácter público autónomas (alcaldías, empresas distribuidoras de agua, etc.) Los demandantes determinan quien maneje el FSA (PASOLAC, 2000)

Los mecanismos de captación de fondos son variados, desde impuestos locales hasta la creación de una política de bienes inmuebles que favorezca a aquellos productores que contribuyen al manejo sostenible de suelos y agua. La creación de un fondo de servicios ambientales es una señal de la voluntad de los demandantes por buscar nuevas relaciones sociales entre actores (PASOLAC, 2000).

#### **2.4 La valoración económica y el pago por servicios ambientales**

Para poder implementar un PSA es necesario cuantificar, valorar económicamente y calcular los montos a pagar por los servicios ambientales para saber si son o no significativos. En este sentido la valoración económica puede ayudar a contestar algunas interrogantes relacionados al pago por servicios ambientales, siendo necesario también avanzar en la definición de marcos legales e institucionales en un plano de vinculación y armonización de políticas, como la agropecuaria, ambiental e hídrica, entre otras (Herrador y Dimas, 2000).

Desde el punto de vista económico, el monto de pago por servicios ambientales debe ser, por un lado, lo suficientemente elevado para asegurar que el productor no sufra pérdidas económicas al cambiar o mantener sus prácticas, y por el lado de quienes pagaran, lo suficientemente moderado, que logre representar el beneficio generado por los servicios ambientales (Rudas, 1995). Esto significa que el monto del pago por servicios ambientales, debe ser definido en un "rango" cuyo mínimo a pagar a los productores, sea el costo de producir los servicios ambientales y su máximo (a cobrar a los usuarios de los servicios), sea el beneficio generado por los mismos.

Lo anterior es básico; de otra forma el productor no realizara la transformación de sus prácticas ya que los costos que tendría que asumir no serian cubiertos o retribuidos. Lo mismo sucede con los usuarios de los servicios ambientales, ya que los beneficiarios se sentirían obligados a pagar por un servicio que consideran que es el Estado quien debe preocuparse por su protección (Herrador y Dimas, 2000).

El valor económico que las personas le asignan a los servicios ambientales esta estrechamente relacionado, con la percepción que ellas tengan en relación a los beneficios directamente atribuibles a tales servicios (Gregersen et al. 1995).

Algunas de las ventajas más importantes de la valoración económica es que puede arrojar información sobre la viabilidad económica de la implementación de un esquema de pago por servicios ambientales (Bishop 1999) y también puede servir de instrumento eficaz de facilitación y mejoramiento del uso racional, manejo y gestión de los servicios ambientales (Barbier et al. 1997)

## **2.5 Métodos de Valoración**

La valoración económica se define como "todo intento de asignar valores cuantitativos y cualitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos ambientales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo" (Barbier et al. 1997).

Los principales métodos de valoración se pueden agrupar, así: métodos de valoración a precios de mercado, incluyendo la estimación de beneficios de consumo y producción de subsistencia; Métodos de mercados sustitutos, incluyendo el modelo del costo de viaje, modelo hedónicos y modelos de bienes sustitutos; Método de la función de producción, los cuales se centran en relaciones biofísicas entre las funciones ambientales y las actividades de mercado; Métodos de preferencias expresadas, principalmente el método de valoración contingente y sus variantes; y los métodos basados en costos, incluyendo el método de los costos de oportunidad, costos de reposición y gastos defensivos (Bishop, 1999).

### **2.5.1 Valoración Contingente**

Los métodos de valoración contingente implican un proceso en que el investigador crea un mercado hipotético de un bien de no-mercado (Randall, 1985) para intentar averiguar la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental; en otras palabras consiste en valorar los beneficios derivados de una mejora ambiental por la cantidad monetaria

que los potenciales beneficiarios de dicha mejora estarían dispuestos a pagar por la misma (Romero, 1997).

Estas técnicas involucran el cuestionamiento directo de los consumidores para determinar como ellos reaccionarían ante ciertas situaciones. A diferencia de las técnicas de mercado y sustitutos de mercado, las estimaciones no se basan en conductas observadas o presumidas sino que más bien surgen de la conducta estimada de una persona que se desprendería de las respuestas que el o ella exprese en el marco de una encuesta (Dixon et al. 1994). El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona, a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a estos métodos (Azqueta, 1994)

El mecanismo más simple para averiguar como valora la persona el cambio en el bienestar que se necesita conocer es, sencillamente, preguntárselo. De ahí que el vehículo normal en todos estos métodos sean las encuestas, entrevistas, cuestionarios, etc. (Azqueta, 1994).

### **2.5.2 Método de Costo de Oportunidad**

Se basa en el concepto que el costo de utilizar recursos para otros propósitos, usualmente sin precio o fuera del mercado puede aproximarse utilizando el ingreso dejado de percibir por los otros usos del recurso. Más que tratar de medir directamente los beneficios logrados por la preservación de estos recursos lo que se trata de hacer es cuantificar cuanto ingreso debe sacrificarse para satisfacer los propósitos de preservación (Dixon et al. 1994).

### **2.6 Análisis Financiero**

El análisis financiero examina los costos y beneficios a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores. Además, proporciona información sobre cuando se necesitaran los fondos y cuando se espera recibir los ingresos, o muestra cuando se ejecutaron las actividades productivas y el flujo real de costos e ingresos, durante el período de análisis y el balance final (Gómez y Piedra, 2000).

El análisis financiero permite conocer la rentabilidad de la actividad o inversión que se esta desarrollando o que se esta por desarrollar. Un proyecto o una inversión determinada puede ser analizada financieramente antes de que ocurra (análisis ex ante), durante su ejecución (análisis ex Inter.) o después de su ejecución (análisis ex post).

### **2.6.1 Indicadores Financieros**

Para el análisis financiero es necesario recurrir a los indicadores que se basan en la relación de los costos y beneficios actualizados, debido a que en los análisis que conllevan plazos largos se experimentan cambios importantes en el valor del dinero a través del tiempo (Gómez y Quirós, 2001).

Estos cambios en el valor del dinero implican necesariamente la actualización del flujo de costos e ingresos para calcular los indicadores financieros. La actualización de este flujo consiste simplemente en poner en valor de hoy, todos los valores futuros de costos y beneficios durante el periodo de análisis. Los indicadores financieros nos sirven para determinar si la actividad o inversión que estamos analizando es rentable o no. Entre los indicadores más utilizados están el valor actual neto(VAN), la relación beneficios/ costo (B/ C) y la tasa interna de retorno (TIR).

#### **□ Valor actual neto (VAN)**

Este valor refleja la suma de los beneficios netos actualizados; es decir, la sumatoria de los beneficios actualizados menos los costos actualizados.

#### **□ Relación beneficio/ costo (B/ C)**

Este indicador resulta de dividir los beneficios actualizados por los costos actualizados.

#### **□ Tasa interna de retorno (TIR)**

Es la tasa de actualización  $i$  que hace el VAN igual a 0.

En general, una inversión se considera rentable si el  $VAN > 0$  y  $B/ C > 1$ . La TIR se considera aceptable cuando es mayor que la tasa de interés del banco al momento que se realiza el análisis.

## **2.7 Experiencias de PSA en Belleza escénica**

En 1998 se estableció en Costa Rica el convenio MINAE-COSTARISOL; según el convenio a cada turista que visita el Hotel Melia Playa Conchal (ubicado dentro del área de conservación Tempisque), se le solicita una contribución voluntaria de 1\$ por noche, como apoyo a la protección y conservación de los recursos naturales; el dinero recaudado será administrado por la Fundación Parque Nacionales a través de un fideicomiso (Mejias y Segura, 2002).

Esta iniciativa innovadora no se encuentra catalogada como un pago de servicios ambientales, pero si se puede visualizar como un precedente para el establecimiento de mecanismo de financiamiento alternativos para la áreas de conservación a través del PSA (Camacho et al. 2000).

En el Parque Nacional el Imposible en el Salvador se retribuye la belleza escénica del parque mediante donación mínima de 25 pesos, la cual es cancelada por los visitantes nacionales y extranjeros que disfrutan la belleza del área (Rosa et al., 1999).

## **2.8 Pago de Servicios Ambientales en Honduras**

La Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente creó en enero del 2002, a través de Acuerdo No. 113-2002, el Comité de Bienes y Servicios Ambientales, como un ente de coordinación a nivel nacional de las acciones tendientes a promover la valoración y pago por los servicios ambientales que se generan en el país. Está conformado por instituciones del sector ambiente tanto públicas como privadas, así como por los usuarios de los recursos naturales, la cooperación internacional, gremios profesionales y todas aquellas instituciones vinculadas con la temática ambiental.

Su objetivo principal, es brindar seguimiento al proceso de coordinación iniciado alrededor del tema de Bienes y Servicios Ambientales, entre varias instituciones gubernamentales y no gubernamentales. A través de la identificación de necesidades y oportunidades de acción se definirán las líneas estratégicas que permitirán promover ante la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente la implementación de un programa nacional de bienes y servicios ambientales (Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales, 2002).

Una de sus funciones principales es proponer a las autoridades competentes las políticas, normas, estrategias y metodologías técnicas relacionadas con la valoración y pago de bienes y servicios ambientales a nivel nacional. Enfatizando en una Estrategia Nacional para la valoración económica de la Biodiversidad y el Ambiente en Honduras, procurando la institucionalización e internalización del PSA en el sector privado y público (Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales, 2002).

Actualmente el Comité de Bienes y Servicios Ambientales esta iniciando la ejecución de su plan de trabajo, el cual esta basado en el mejoramiento del conocimiento de los bienes y SA, la consolidación del marco legal e institucional y el desarrollo de estudios y experiencias a nivel nacional (Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales, 2002).

### **2.8.1 Experiencias de PSA**

El tema de servicio ambientales esta comenzando en Honduras, pero ya existen algunas experiencias a nivel local que reflejan la voluntad política positiva y el potencial que existe en el territorio nacional para la implementación de este tipo de mecanismos como herramienta de conservación. A continuación se describen algunas de las acciones que se han realizado en diferentes lugares del país entorno al PSA.

#### **2.8.1.1 Campamento y Jesús de Otoro**

El Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC) esta promoviendo dos acciones piloto de PSA en Honduras, bajo el liderazgo de dos juntas municipales de agua. Las mismas están orientadas a mejorar el servicio hídrico en la zona de recarga de las microcuencas. El grado de avance ha sido modesto en ambos casos, se han realizado los diagnósticos de la parte alta de la microcuenca, se han definido las áreas de intervención bajo PSA y se han realizado estudios de valoración, aunque aún no se conocen los resultados ( PASOLAC, 2002).

En la microcuenca las Amayas, Campamento, Olancho el área bajo PSA es de 1,251 mz, cuenta con 53 cafetaleros que son oferentes de servicios ambientales y en este caso la población demandante es de 6,000 personas (1800 familias) La calidad de agua en esta microcuenca es deficitaria por la existencia de casas dispersas en la parte alta y deposición de aguas mieles provenientes de los beneficios de café localizados en la parte alta. La modalidad de cobro que se ha establecido en este caso es un recibo domiciliario

diferenciado que se paga en el banco, pero aún no se ha definido la modalidad de pago del servicio ambiental. A lo largo de la acción piloto se ha contado con la participación ciudadana a través de asambleas generales con los consumidores y actores locales para definir las tarifas del servicio de agua potable y cabildos abiertos (PASOLAC, 2002).

En la microcuenca del río Cumes, Jesús de Otoro, Intibucá, el área bajo PSA es de 4500 mz, donde existen bosques latifoliados y coníferas modificados por la siembra de café. En la zona hay 41 productores oferentes de servicios ambientales y la población demandante es de 8000 habitantes. La modalidad de cobro establecido es un recibo domiciliario pagado en el banco. En cuanto a la modalidad de pago, la población decidió que la Junta Municipal de Agua destine un Lempira del cobro de agua por familia por mes para fortalecer un fondo de servicios ambientales, pero todavía no se pagan los SA (PASOLAC, 2002).

Algunas fortalezas que se han encontrado es que, tanto en Campamento como en Jesús de Otoro, hay sistemas ordenados e institucionalizados de cobro por el servicio de agua potable. Esto resulta importante ya que se ha experimentado que donde hay disposición a pagar y no se recolectan los fondos de la población demandante es porque hay una metodología de recolección deficiente. También, las juntas de agua han diseñado las tarifas del agua potable en asambleas de consumidores de agua potable y se ha podido observar en estos casos que más del 80% de los hogares pagan por el servicio de agua potable. La voluntad política y comunitaria de crear un fondo ambiental en Jesús de Otoro (PASOLAC, 2002).

#### **2.8.1.2 Colón**

La Pastoral de la Tierra (2000) en el departamento de Colón, Honduras ha creado un Fondo Ecológico, generado a través del cobro a todos los proyectos gestionados por la Pastoral de un 5%. Con los ingresos a este fondo se ha iniciado un proceso de indemnización a los productores que habitan en las zonas de recarga de las principales microcuencas abastecedoras de agua de este departamento. Este proceso se ha logrado con un cofinanciamiento de las comunidades y en algunos casos de la municipalidad de Tocoa.

### **2.8.1.3 Cuenca del Embalse El Cajón**

Esta iniciativa va dirigida principalmente a la protección de la Cuenca Hidrográfica del Embalse el Cajón, con el propósito de abastecer de agua suficiente y de calidad para la producción hidroeléctrica, consumo humano, industrial y agropecuario.

El financiamiento proviene de un préstamo del BID al Gobierno de Honduras, y los encargados de desarrollar esta iniciativa son la Administración Forestal del Estado (AFE-COHDEFOR) y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

Los oferentes de SA son las municipalidades, las cooperativas, empresas asociativas campesinas, las juntas de agua rurales y grupos de productores. Los demandantes son la ENEE, el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), las juntas de agua y los usuarios del sistema de riego.



### **3. Materiales y Métodos**

#### **3.1 Caracterización biofísica y socioeconómica de la microcuenca La Soledad**

Para realizar la descripción biofísica de la zona de trabajo se recurrió a los sistemas de información geográfica (SIG), con la ayuda de esta herramienta se construyeron diferentes mapas que reflejan los usos actuales de la tierra en la microcuenca y su dinámica en el tiempo, la hidrología, información general (Poblados, vías de acceso, entre otros) y la ubicación de los sitios de interés turístico. Se analizaron los resultados y se hicieron algunas inferencias relacionadas al uso de los recursos naturales en la microcuenca, para determinar las zonas más vulnerables a sufrir un cambio de uso del suelo.

También se recurrió a fuentes secundarias de información, como ser diagnósticos participativos y hojas cartográficas, para complementar la información obtenida por el análisis de los mapas generados a través de los SIG.

La descripción socioeconómica de la microcuenca se realizó a través de la revisión de diagnósticos participativos que se han realizado en la microcuenca. Esta información se complementó con visitas de campo a las zonas de trabajo.

#### **3.2 Caracterización de los sitios con potencial ecoturístico dentro de la microcuenca**

El Instituto Hondureño de Turismo (IHT) ha dividido el país en cuatro paseos o sistemas turísticos como una forma de agrupar los principales atractivos turísticos que Honduras ofrece. La microcuenca La Soledad, ubicada en el municipio de Valle de Ángeles, forma parte del sistema turístico cuatro de la región centro pacifico, el cual lleva el nombre de "Paseo Liquidámbar". Este sistema se extiende desde la población de Siguatepeque hasta el Golfo de Fonseca en el sur del país y su principal atractivo lo constituyen las ciudades del periodo colonial y la antigua historia minera.

Dentro de este sistema, Valle de Ángeles está ubicado en el circuito turístico: Tegucigalpa-Parque Nacional La Tigra, conocido antiguamente como el "camino de las reales minas"; debido a que la principal actividad económica en la época de la colonia fue la explotación de las minas de oro y plata que se ubicaban en la zona. En la segunda

mitad del siglo pasado esta actividad comenzó a decaer y la población del lugar se mantuvo constante hasta la construcción de la carretera asfaltada y la creación de un centro de exposición y venta permanente de productos artesanales (CONASH, 1992).

Cuenta con buenas vías de acceso y el recorrido se puede realizar en automóvil o en los transportes interurbanos. El IHT resalta a Valle de Ángeles como un centro exponente de la artesanía nacional, que cuenta con muchos centros donde hábiles artesanos trabajan el cuero, la madera y la cerámica.

Dentro de esta ruta se encuentra el Parque Nacional La Tigra, considerado como el parque nacional piloto del país, el cual ofrece oportunidades de recreación a las personas que gustan de los recorridos naturales. Es importante mencionar que un buen porcentaje (43.5%) del área de La Soledad esta ubicada dentro de la zona de amortiguamiento y núcleo de este Parque.

Además dentro de la microcuenca La Soledad existen comunidades rurales situadas en lugares donde se puede disfrutar de belleza escénica única, sin dejar a un lado la amabilidad de las personas que habitan el área. También el clima agradable que prevalece en el área, atrae a los visitantes y permite que en algunas de las comunidades se desarrollen cultivos de flores, lo que embellece más el paisaje de esos sitios.

Dentro de este contexto se considera que una de las principales vocaciones de la microcuenca La Soledad es el turismo, ya que además de contar con los atributos que se mencionaron anteriormente, la zona ya presenta una demanda de turistas nacionales e internacionales. Es por eso que esta investigación se enfoca en la caracterización de los sitios que los pobladores del lugar identificaron con potencial de ser explotados como puntos ecoturísticos, y a identificar en base a algunas variables y características, cuales de estos representan una mejor oferta para los visitantes. Para este efecto las variables que se considera, tienen una mayor importancia son : la cercanía del sitio al casco urbano de Valle de Ángeles, el acceso, los atractivos y la organización comunitaria.

### **3.2.1 Variables a calificar en cada uno de los sitios**

Para tener un criterio de selección del sitio que presentó las mejores condiciones para ser visitado por los turistas nacionales y extranjeros, se utilizó como referencia el

procedimiento para medir la efectividad del manejo de áreas silvestres protegidas efectuado por De Faria (1993)

Con la ayuda de expertos De Faria determinó las variables del manejo más importantes para un área protegida. Este procedimiento, utiliza matrices de calificación para cada variable seleccionada; para cada una de las cuales se construye un juego de condiciones, en donde la condición óptima recibe el máximo valor. El procedimiento establece un sistema de calificación basado en un escala de 0 a 4... (Cifuentes et al. 2000).

Esta metodología se desarrolló para ser implementada en áreas protegidas que se encuentran en funcionamiento, por eso, en este caso se tomó como referencia para adaptar un procedimiento con aplicabilidad en la microcuenca La Soledad.

Las variables a calificar se seleccionaron en base a la revisión de literatura y a las facilidades que el sitio de interés, le puede brindar al turista, para que lo visite. Se definieron una serie de condiciones que describen o caracterizan a cada una de las variables, de la misma manera se valoró cada condición en una escala del uno al tres. El menor puntaje representa la característica que ofrece menos condiciones para el visitante y el mayor puntaje presenta la mejor oferta para el visitante.

Se considera que el sitio que obtuvo el mayor puntaje, como resultado de la sumatoria de la calificación que recibió cada una de las variables, es el sitio que se debe priorizar en las iniciativas de fomento del ecoturismo que se desarrollen en la microcuenca La Soledad.

#### **3.2.1.1 Cercanía del sitio al casco urbano**

El 37% de los visitantes a la microcuenca toman de 3 – 5 horas para permanecer en Valle de Ángeles, por eso se considera que la cercanía del sitio de interés al casco urbano es un aspecto importante para la anuencia de las personas en visitar los lugares que cuentan con algún tipo de atractivo. Se considera que si el lugar queda muy alejado no será una alternativa de recreación factible para la mayoría de los visitantes. También se considera que la distancia del recorrido puede ser una limitante para las personas mayores y para personas que no cuenten con una buena condición física.

**Cuadro 1. Características que definen la cercanía al sitio de interés**

Característica	Calificación	Significado
0 – 3 kms	3	Satisfactorio
4 – 6 kms	2	Medianamente satisfactorio
7 kms o más	1	Poco satisfactorio

### 3.2.1.2 Acceso al sitio de interés

El procedimiento metodológico de la WWF/CATIE para evaluar la efectividad de manejo de áreas protegidas, toma en cuenta el acceso dentro las sub-variables a evaluar; refiriéndose a las rutas de acceso al área que le permiten al personal del AP llegar a los puntos estratégicos, para asegurar el mejor manejo (Cifuentes et al. 2000). En el caso de la microcuenca La Soledad se considera que el acceso puede ser una limitante para que las personas de todas las edades y condiciones físicas visiten los sitios que se promocionen, ya que los lugares que presenten pendientes muy pronunciadas y/o caminos difíciles de transitar en invierno no podrán ser visitados por todos los turistas de la microcuenca.

Así mismo, se tomará en cuenta el acceso al sitio a través del transporte público, debido a que a varios de los sitios se tiene que llegar a pie, a caballo o con vehículo de doble tracción. Por esta razón se incluyó la variable acceso dentro del análisis de las condiciones de los sitios. Se tomó en cuenta las pendientes de las carreteras o caminos de acceso y el estado de la vía.

**Cuadro 2. Características que definen el acceso al sitio de interés y su calificación**

Característica	Calificación	Significado
Pavimentado, trans. Público	3	Satisfactorio
Carretera de tierra en buen estado, no transporte	2	Medianamente satisfactorio
Camino de tierra poco accesible, trocha, no trans	1	Poco satisfactorio

### 3.2.1.3 Atractivos del sitio

Los atractivos de los sitios que los turistas visitan son importantes para el manejo de las áreas protegidas o de recreación, ya que al tratar el sitio como un lugar especial que inspira respeto, admiración y reflexión en sus visitantes, se puede lograr que el público se entusiasme y brinde apoyo adicional al área (Barzetti, 1993).

Además se considera que el visitante llegará hasta el sitio dependiendo de que tan particulares sean los atractivos que el mismo ofrece. En este caso se están tomando en cuenta tres atractivos para definir la oferta del sitio a los visitantes; los vestigios mineros, la presencia de bosque y las vistas panorámicas que se puedan observar en cada uno de los lugares. Algunos de los sitios que se visitaron cuentan con solo una de las anteriores, o reúnen todas las características que se seleccionaron.

**Cuadro 3. Características que definen el o los atractivos del sitio de interés y su calificación**

Característica	Calificación	Significado
Tres atributos o más	3	Satisfactorio
2 atributos	2	Medianamente satisfactorio
1 atributo	1	Poco satisfactorio

### 3.2.1.4 Organización Comunitaria

Cuando los dueños y habitantes locales de las tierras no han visto casi nunca los beneficios directos derivados de la existencia de áreas protegidas, han preferido transformar y, a menudo, degradar un área en lugar de participar activamente en los esfuerzos de conservación. Por eso, el incluir a las comunidades locales en el desarrollo y manejo de la actividad turística ayudara a dirigir hacia ellas los beneficios económicos, así como a disminuir otras demandas sobre las áreas protegidas. (Barzetti, 1993).

En este marco de ideas, para que la apertura de un sendero tenga el éxito deseado, en aspectos de visitas y de conservación del área, se debe contar con el apoyo de las comunidades que se ubican en los alrededores del área de interés. En este sentido la organización de los pobladores es un aspecto fundamental para que se cumplan los objetivos de conservación, además de facilitar que el ecoturismo se convierta en una alternativa que beneficie en forma directa a las personas que habitan en las cercanías del sendero.

**Cuadro 4. Características que definen la organización comunitaria del sitio de interés y su calificación**

Característica	Calificación	Significado
Comunidad Organizada	3	Satisfactorio
Grupos motivados	2	Medianamente satisfactorio
Sin presencia comunitaria, otro tipo de administración	1	Poco satisfactorio

### 3.3 Voluntad de pago (VDP) de los visitantes nacionales y extranjeros a la microcuenca La Soledad

Se utilizó la valoración contingente dicotómico de limite doble, para determinar la cantidad máxima que los visitantes nacionales y extranjeros están dispuestos a pagar por un recurso natural en particular, cuando se les sitúa bajo un escenario hipotético (Shultz et al. 1991). El instrumento utilizado en este caso fue una encuesta de formato binario.

En la investigación también se tuvo la necesidad de incluir a los comerciantes dentro de los interesados que deben participar en el financiamiento de la creación de un fondo ambiental. Para conocer la VDP de este grupo el instrumento que se utilizó fue la realización de un taller de trabajo.

#### 3.3.1 Tamaño y características de la muestra

Se realizó un muestreo estratificado, en el cual se dividió a la población en estratos de visitantes nacionales y extranjeros para reducir la variabilidad entre las respuestas de los encuestados.

Para poder determinar el tamaño de la muestra de los visitantes y estimar el valor de la varianza fue necesario realizar un muestreo bietapico (dos etapas). En la primera etapa se obtuvo el valor de la varianza haciendo uso del  $N = 5400$ . En este caso se tomó el valor de  $n_1$  como 30 y la variable  $Y_i$  será la cantidad en lempiras (Lps) o dólares (\$) que el visitante esta dispuesto a gastar en su visita a la microcuenca.

La formula que se utilizó para obtener el valor de la varianza fue:

$$S_1 = \frac{\sum (Y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

La fórmula que se utilizó para obtener el tamaño de la muestra fue:

$$n_1 + n_2 = \frac{S_1^2 \times t \alpha / 2}{d^2}$$

$$n_2 = S_1 \times t \alpha / 2$$

Donde:

$n_1$  = tamaño de la muestra en la primera etapa  $n_1 = 30$

$n_2$  = tamaño de la muestra adicional para la precisión de  $0.1 \bar{y}$ .

$d$  = precisión fijada en términos de gastos.

D es igual a :

$$d = 10\% \bar{y}$$

$$d = 0.10 \bar{y}$$

### 3.3.2 Encuesta de Voluntad de Pago (VDP)

Se elaboraron dos tipos de encuestas, una para turistas nacionales y otra para turistas extranjeros, pues en estudios anteriores de voluntad de pago se ha determinado que existen diferencias significativas entre estos dos grupos (Shultz et al. 1998). El contenido de la encuesta fue igual para ambos grupos, la única diferencia fue el idioma en que se realizó y los BID'S<sup>2</sup> que se utilizaron.

La encuesta se aplicó a los visitantes nacionales y extranjeros que llegan al casco urbano de Valle de Ángeles, que es el poblado principal de la microcuenca La Soledad y el centro del desarrollo de la actividad turística en la zona. El número de encuestas que se realizó a cada uno de los estratos fue proporcional al número de turistas nacionales y extranjeros que se entrevistaron en la primera etapa del muestreo.

En la primera parte, de la primera sección de la encuesta, se plantearon los problemas relacionados al manejo inadecuado de los recursos naturales que atraviesa la microcuenca. Para ilustrar mejor a los visitantes se les enseñaron algunas fotografías que mostraban la agricultura migratoria y deforestación y las áreas afectadas por la plaga de gorgojo del pino (*Dendroctonus frontalis*), entre otros.

Después se realizaron las preguntas relacionadas a la VDP de las personas. En vista que la situación que se plantea a los encuestados es hipotética, fue necesario describir de forma clara los dos casos que se presentan en el cuestionario. En la primera situación se

solicita al visitante una contribución voluntaria en la entrada del pueblo de Lps.2.00 para nacionales y \$2.00 para extranjeros. Para realizar la primera pregunta se hizo una descripción del objetivo de la recaudación de los fondos y en que se van a emplear. En este sentido se explicó que el dinero recolectado se destinará a un fondo ambiental que será administrado por la población local y que los ingresos que ahí se obtengan se destinarán a actividades orientadas al manejo y conservación de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad.

En la segunda situación que se les planteo a los visitantes; se les explicó la posibilidad de promover el ecoturismo, creando la infraestructura básica en la zona, a través de la capacitación de guías locales, contratación de guardarecursos encargados de la protección del área, la apertura de un sendero y de un centro de información. La pregunta que se hizo en este caso fue, la disponibilidad que el visitante tenía para pagar por un boleto de entrada a un sendero, el costo inicial que se les planteo a los visitantes nacionales fue de Lps. 10.00 y de \$10.00 para los extranjeros.

Para que los visitantes tuvieran la oportunidad de observar los atractivos naturales con los que cuenta la zona, se les mostraron algunas fotografías que ilustraban los atributos de los que se hablaron y también se les mostraron fotografías de senderos de otro parque nacional cercano a la capital.

En la segunda sección de la encuesta se incluyeron preguntas socioeconómicas que están asociadas a algunas variables independientes. De esta manera se pudo determinar la voluntad de pago con base en los valores que el visitante asigna al componente natural en sus visitas turísticas y recreativas, además de conocer como se vería influenciada su VDP por las diferentes variables independientes seleccionadas.

### **3.3.2.1 Selección de los BID's a utilizar**

Para la selección del BID en el caso de una contribución voluntaria en la entrada de Valle de Ángeles, se tomó como referencia los valores del peaje por uso de carreteras que se cobra en otras ciudades del país, que es de Lps. 4.00 por vehículo. Para la encuesta se

---

<sup>2</sup> BID se refiere a la cantidad de dinero que se le propone al entrevistado. No hay una traducción al español y por facilidad se utiliza el termino en ingles a lo largo del documento



tomo un valor inicial de Lps.2.00 y \$2.00 por persona, para nacionales y extranjeros respectivamente

Si la respuesta a la primera opción era positiva se preguntaba si había disponibilidad de pagar el doble, siendo los valores máximos en este caso, Lps. 4.00 y \$ 4.00. En caso que la respuesta a la primera pregunta fuera negativa, se preguntaba si había disponibilidad de pagar la mitad del BID inicial, siendo Lps. 1.00 y \$ 1.00 los valores mínimos.

En el caso de mejoramiento de la infraestructura para el ecoturismo los rangos de los BID's, se seleccionaron tomando como base los precios de los boletos de entrada al Parque Nacional La Tigra; Lps. 15.00 para visitantes nacionales y \$10.00 para extranjeros. También se utilizaron como referencia los precios de los boletos de entrada al Parque Turístico ubicado en Valle de Ángeles, en este caso solo hay precios para visitantes nacionales; Lps. 10.00 por adulto.

En la encuesta de VDP se utilizaron los BID's iniciales de Lps. 10.00 para nacionales y \$10.00 para extranjeros. Los incrementos que se emplearon fueron, en caso de respuesta afirmativa, el doble del BID inicial en ambos casos y en caso de respuesta negativa la mitad del BID inicial en ambos casos. Siendo los BID's máximos Lps 20.00 y \$20.00 respectivamente y los BID's menores Lps.5.00 y \$5.00.

**Cuadro 5. Rango de BID's para visitantes extranjeros (US\$)**

BID's	Contribución Voluntaria	Sendero
BID inicial	2.00	10.00
BID máximo	4.00	20.00
BID mínimo	1.00	5.00

**Cuadro 6. Rango de BID's para visitantes nacionales (Lps)**

BID's	Contribución Voluntaria	Sendero
BID inicial	2.00	10.00
BID máximo	4.00	20.00
BID mínimo	1.00	5.00

Cabe mencionar que en ambas situaciones, cuando la VDP era igual a cero, se le presentaron una serie de preguntas a los visitantes para conocer cual era la razón de su respuesta negativa. Las opciones de respuesta que se incluyeron fueron de protesta, como no confío en el manejo de los fondos o de falta de información respecto a la pregunta que se estaba planteando.

### 3.3.3.2 Variables Independientes

Las variables independientes que se utilizaron en la encuesta de VDP se seleccionaron tomando como base otros estudios que se han realizado en este campo. A continuación se describen las variables que se utilizaron.

- Origen del visitante: se ha encontrado que tiene influencia positiva sobre la VDP ya que es un indicador de la riqueza de las personas (Henry, 1997). Las personas que provienen de países del norte, como Estados Unidos o Europa, tienden a tener una mayor voluntad de pago que los visitantes provenientes de países vecinos y otros países latinoamericanos. Así mismo entre los turistas nacionales se han encontrado diferencias entre los que proviene de las ciudades y del área rural.
- Número de visitas al área: en los visitantes nacionales se incluyó esta variable, ya que puede servir para conocer las preferencias de los turistas por el sitio y comprobar si a mayor número de visitas, mayor VDP.
- Impresiones: trata de reflejar la opinión que tiene el turista del área. Es una variable que tiene 4 categorías, la primera es que es un área única y la última opción es que es un área deforestada. Se espera que los que piensan que es un área única tengan una menor voluntad de pago.
- Sexo: con base en otros estudios se presume que el sexo tiene una influencia sobre la VDP, de tal forma que las personas de sexo femenino tienen una mayor VDP que las de sexo masculino (López, 1998).
- Edad: se espera que a mayor edad exista una menor voluntad de pago, ya que en estudios previos (Azqueta, 1994) se ha obtenido que las personas mayores son más reacias a participar en programas de protección y conservación del medio ambiente que las personas jóvenes.
- Educación: se espera que a medida la persona tiene mayor educación le da más importancia a la protección y conservación de los recursos naturales, por lo que su VDP es mayor (López, 1998).
- Ingreso: en casi todos los estudios se ha identificado que esta variable tiene una influencia positiva sobre la VDP, a mayor ingreso mayor la VDP del visitante (López, 1998).
- Gastos: se espera que influya positivamente sobre la VDP de los visitantes.

- Tiempo: se espera que entre más tiempo permanezca en el área, visitara más sitios y por eso su VDP se espera que sea mayor.
- Niños: al viajar con niños se espera que las personas tendrán una menor voluntad de pago, pues el gasto sería mayor al incluirlos.
- Visitas anteriores a Áreas Protegidas: se cree que personas que han visitado anteriormente áreas protegidas tienen mayor VDP, porque poseen mayor conocimiento al respecto.

**Cuadro 7. Variables Independientes y sus codificaciones (visitantes extranjeros)**

Definición	Código
Edad (edad)	1= 25 años o menos 2= 26-35 años 3= 36-45 años 4= 46 años o más
Número de personas en el grupo (pers)	1= 0-2 personas 2= 3-5 personas 3= 6-8 personas 4= 1 día o más
Gasto en la visita (gasto)	1= \$15.00 o menos 2= \$16- 30 3= \$ 31- 45 4= \$ 46 o más
Sexo del visitante (sexo)	1= femenino 2= masculino
Propósito principal de la visita (prop.)	1= Descanso 2= Caminatas 3= Disfrutar de la naturaleza 4= Comida típica 5= comprar artesanías 6= tomar fotografías 7= Trabajo 8= visitar un pueblo típico
Ha visitado áreas protegidas (AP)	0= no 1= si
Ingreso del visitante al año (ing)	1= \$ 12000 o menos 2= \$ 12000- 24000 3= \$ 24000-36000 4= \$ 36000 – 60000 5=\$ 60000-120000 6= \$ 120000 o más
Educación del visitante (ed)	1= nivel primario 2= secundaria o técnico 3= universidad 4= Posgrado
Impresión del área (imp)	1= único 2= bien conservado 3= área turística normal 4= deforestada
Tiempo de la visita (tiempo)	1= 2 hrs o menos 2= 3 – 5 hrs 3= 6 – 8 hrs

	4= 9 hrs o más
Transporte (trans)	1= carro privado 2= bus 3= carro rentado 4= bus turístico 5= otro
Origen del visitante (orig)	1= Centroamérica 2= Sudamérica 3= Estados Unidos 4= Europa 5= Otro

**Cuadro 8. Variables Independientes y sus codificaciones (visitantes nacionales)**

Definición	Código
Edad (edad)	1= 25 años o menos 2= 26-35 años 3= 36-45 años 4= 46 años o más
Número de personas en el grupo (pers)	1= 0-2 personas 2= 3-5 personas 3= 6-8 personas 4= 1 día o más
Gasto en la visita (gasto)	1= Lps.60.00 o menos 2= Lps. 61-200 3= Lps. 201-400 4= Lps. 401 o más
Sexo del visitante (sexo)	1= femenino 2= masculino
Propósito principal de la visita (prop.)	1= Descanso 2= Caminatas 3= Disfrutar de la naturaleza 4= Comida típica 5= Visitar restos mineros 6= comprar artesanías 7= tomar fotografías 8= Trabajo 9= Tranquilidad y aire puro
Ha visitado áreas protegidas (AP)	0= no 1= si
Ingreso del visitante por mes (ing)	1= Lps. 3000 o menos 2= Lps. 3000 – 6000 3= Lps. 6000-9000 4= Lps. 9000 – 13000 5= Lps. 13000-19000 6= Lps. 19000-25000 7= Lps. 25000 o más
Educación del visitante (ed)	1= nivel primario 2= secundaria o técnico 3= universidad 4= Posgrado
Impresión del área (imp)	1= único 2= bien conservado 3= área turística normal 4= deforestada

Tiempo de la visita (tiempo)	1= 2 hrs o menos 2= 3 – 5 hrs 3= 6 – 8 hrs 4= 9 hrs o más
Transporte (trans)	1= carro privado 2= bus 3= carro rentado 4= bus turístico 5= otro
Origen del visitante (orig)	1= Tegucigalpa 2= San Pedro Sula 3= Otro
Frecuencia de Visita	1= 1 vez por año o menos 2= 2-4 veces por año 3= 5-7 veces por año 4= 8 veces por año o más

### 3.3.3.2 Análisis de Datos

Las respuestas de las encuestas ya codificadas fueron transcritas a una base de datos para posteriormente ser analizadas en el programa LINDEP. Se aplicó un Modelo Logit Multinomial para conocer la significancia que cada una de las variables independientes que se incluyeron en el modelo, tiene sobre la variable dependiente, que en este caso es la voluntad de pago. De esta manera se pudieron comprobar los supuestos que se asumieron en relación a la influencia que las variables independientes tienen sobre la VDP. Así mismo, se pudieron comparar los resultados de los análisis de las encuestas realizadas a los visitantes nacionales y a los visitantes extranjeros.

### 3.3.4 Taller con comerciantes locales de la microcuenca

Se realizó un taller de trabajo para conocer la disposición de los comerciantes a pagar por la conservación de los recursos naturales de la microcuenca. Se prefirió esta metodología debido a que se consideró necesario ofrecer una explicación amplia sobre la propuesta que se le estaba planteando a los visitantes. El taller se realizó de manera participativa; en el cual se presentó la propuesta de creación de un fondo ambiental para la conservación del área y posteriormente se inicio una discusión en la que los comerciantes expusieron sus puntos de vista.

## 3.4 Rentabilidad Financiera del Ecoturismo en la Microcuenca del Río La Soledad

Para promover la creación de un fondo ambiental en la microcuenca La Soledad era necesario contar con una fuente constante de ingresos que permita la sostenibilidad de

las acciones que se pretenden realizar. En este sentido una de las principales alternativas que se ha identificado es el potencial ecoturístico con el que cuenta el área en mención. Para poder conocer la posibilidad de que, esta actividad pueda contribuir con el capital semilla para la creación de un fondo ambiental fue necesario realizar un análisis de la rentabilidad financiera; lo que consiste en hacer una proyección de inversiones, gastos operativos, ingresos y parámetros financieros, para luego determinar los niveles de rentabilidad basándose en indicadores como el VAN, TIR y B/C.

En vista que la situación que se esta planteando es hipotética fue necesario construir varios escenarios que representan las diferentes situaciones que se pueden presentar durante el desarrollo de la actividad en la microcuenca.

Algunos de los datos que se necesitaron para realizar el análisis de rentabilidad se obtuvieron de la información que facilitó la ONG que administra el Parque Nacional La Tigra (AMITIGRA), de proyectos comunitarios y otros fue necesarios generarlos a través de encuestas y estimaciones.

#### **3.4.1 Estimación del número de visitantes a la Microcuenca La Soledad**

Para poder estimar los ingresos que el ecoturismo podía generar era necesario conocer la cantidad de personas que visitan la microcuenca. En el caso de La Soledad no se encontraron datos relacionados a la afluencia de visitantes a Valle de Ángeles y por eso fue necesario estimar la cantidad aproximada de personas que visitan la zona.

Para este efecto se realizaron encuestas en la carretera que conduce de Tegucigalpa a Valle de Ángeles; de esta manera se obtuvo información acerca del número aproximado de vehículos que llegan a la zona por semana, el número promedio de personas por vehículo y el destino del viaje.

#### **3.4.2 Costos Operativos y de Inversión**

Además de conocer el número de visitantes a la microcuenca, para poder construir los flujos de caja de los diferentes escenarios era necesario contar con los datos de costos de inversión y costos operativos que conlleva la apertura de un sendero y de un centro de información.

Para obtener los datos relacionados a costos de operación se recurrió a la ONG que se encarga del manejo del Parque Nacional La Tigra (Amitigra), ellos facilitaron datos relacionadas al mantenimiento de las áreas, salarios del personal, vida útil de las estructuras que conforman un sendero, entre otra información.

Los costos de inversión para la creación de la infraestructura básica para promover el ecoturismo en la zona, se obtuvieron de un proyecto comunitario que los pobladores locales elaboraron para impulsar la actividad en la zona, y que actualmente esta siendo apoyado económicamente por FOCUENCAS.

### **3.4.3 Descripción de los Escenarios Utilizados en el Análisis de Rentabilidad Financiera**

Tomando en cuenta que el ecoturismo no es una actividad que se desarrolla actualmente en la microcuenca y no hay certeza en la manera en que los eventos se van a presentar, se construyeron cuatro escenarios diferentes con sus respectivos flujos de caja; a los cuales se les aplicó indicadores financieros para conocer la rentabilidad de la actividad en cada uno de los casos que se plantearon.

Para construir los flujos de caja de los escenarios se tomó como base la información que se obtuvo de la encuesta de VDP realizada a los visitantes nacionales y extranjeros; los datos relacionados a costos que proporcionó la Fundación AMITIGRA y los resultados de la estimación del número de visitantes a la microcuenca.

Para los escenarios que implican el mejoramiento de la infraestructura para el ecoturismo a través de la apertura de un sendero, entre otros aspectos, se tomaron en cuenta los mismos costos de inversión y operación, en vista que la oferta ecoturística que se pretende brindar es la misma para todos los casos que se mencionan. Para el escenario que involucra la conservación de la microcuenca a través de una contribución en la entrada del pueblo, se toman los costos en los que se incurrirá para la ejecución de la alternativa; los que básicamente son costos administrativos.

### **3.4.3.1 Escenario 1: Refleja un número constante de visitantes por año al sendero**

La construcción de éste escenario se basó en las respuestas de las personas a la encuesta de Voluntad de Pago, específicamente a la pregunta relacionada al propósito principal del turista para visitar Valle de Ángeles. Una de las opciones de respuesta a la pregunta anterior eran las caminatas, lo que se tomó en cuenta para calcular el número aproximado de personas que visitarán el sendero en el futuro.

Una vez teniendo los porcentajes de respuesta positivas a la opción de caminatas, se pudo construir un escenario que reflejara la voluntad de los visitantes que llegan a la microcuenca La Soledad. El número de visitantes anuales potenciales al sendero se obtuvo de la multiplicación del total de visitantes a la microcuenca y el porcentaje de personas que tienen como propósito principal de su visita las caminatas.

Es importante mencionar que en este caso se asumió que la cantidad de visitantes que llega al sendero es la misma desde el primer año que entra en funcionamiento y durante todo el período que abarca el flujo.

### **3.4.3.2 Escenario 2: Refleja un incremento gradual de los visitantes al sendero**

La particularidad de este escenario la constituye el aumento gradual del número de visitantes al sendero, ya que se considera que en los primeros años la afluencia de personas al área va a ser reducida y a medida que vaya transcurriendo el tiempo el número de visitantes va a aumentar. Lo anterior se fundamenta en el comportamiento de los visitantes al Parque Nacional La Tigra, ya que en este caso les tomo 6 años para que el número de visitantes que llegan al Parque se volviera estable.

Para poder realizar este cálculo se asumió que durante los primeros seis años el número de visitantes aumenta en 4,136 personas por año en el caso de los visitantes nacionales y 137 personas para los extranjeros. A partir del año siete el número de visitantes se vuelve constante. Una vez teniendo el número de visitantes por año, se procedió a calcular los ingresos que se generarían por concepto de las entradas al sendero.



### **3.4.3.3 Escenario 3: Refleja una estimación conservadora de la cantidad de visitantes al sendero**

El Parque Nacional La Tigra tiene aproximadamente 15 años de ofrecer las facilidades actuales a los visitantes, sin embargo el número de visitantes que se registran es solamente de 10,000 al año, de los cuales el 20% son extranjeros. Es por eso que se tomó esta cifra como referencia y se consideró que durante un periodo de 10 años solo se contará con una afluencia de 8, 133 visitantes nacionales y 181 extranjeros. Este es un escenario conservador si se toma en cuenta las respuestas de los visitantes a Valle de Ángeles, sin embargo es importante incluir todas las situaciones posibles para realizar el análisis.

### **3.4.3.4 Escenario 4: Refleja la disponibilidad de los visitantes a contribuir para la conservación de la microcuenca**

Se consideró necesario construir un escenario en el que se incluyera los ingresos que se pueden obtener por las contribuciones de los turistas en la entrada de Valle de Ángeles. De esta manera, se pudo conocer si esta alternativa representa una fuente de ingresos significativa para financiar actividades orientadas al manejo y conservación de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad.

Se asumió que durante los 10 años que se realiza el análisis, la cantidad de turistas que llega a Valle de Ángeles permanece constante; ya que como se describe en la sección 4.3.1.1 un buen porcentaje de los visitantes tiene un nivel socioeconómico de medio a alto, lo que sugiere que el número de visitas al área no disminuirá.

## **3.5 Diseño de un modelo de fondo ambiental como estrategia municipal para el pago de servicios ambientales a los productores de la microcuenca La Soledad**

Los recursos naturales con los que cuenta la microcuenca La Soledad permiten la generación de diferentes servicios ambientales, cuyos beneficios son disfrutados tanto por los habitantes locales como por los visitantes. Uno de los servicios ambientales que provee beneficios directos para los visitantes es el de belleza escénica, ya que todas las semanas la zona es muy visitada por personas que buscan las oportunidades de recreación que se ofrecen en la microcuenca. Lo anterior, ha permitido el desarrollo del turismo en el lugar, pero hasta el momento esta actividad no ha generado beneficios directos para la conservación del área.

En este sentido se desarrollará un modelo para un fondo ambiental cuyo capital semilla provendrá de los ingresos generados por la apertura de un sendero y las contribuciones voluntarias de los visitantes para la conservación y manejo de la microcuenca.

El fondo ambiental estará enmarcado dentro de las acciones del Proyecto de Fortalecimiento Local para el Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres Naturales (FOCUENCAS), ya que complementará las acciones que este proyecto está promoviendo actualmente. Algunos de los proyectos locales que se están desarrollando incluyen utilización de abonos orgánicos, incorporación de Sistemas Agroforestales (SAF), manejo de desechos y lombricultura. En general, todos estos esfuerzos están orientados a generar capacidades locales en el manejo y gestión de microcuencas, por lo que, la creación de un fondo ambiental en La Soledad viene a complementar las acciones que hasta ahora se han venido desarrollando.

Para la construcción del modelo fue necesario estimar el monto del PSA a los productores de la microcuenca; así como definir las funciones del fondo, la estructura organizativa, identificar cuales eran las posibles fuentes de ingreso o contribuyentes, identificar a los beneficiarios y definir el manejo de los recursos financieros del fondo.

Para este efecto se recurrió a la utilización de métodos de valoración, a la revisión de otras experiencias relacionadas al tema en el país, al análisis del rol legal de las municipalidades, al análisis de los resultados de la rentabilidad financiera del ecoturismo y a la responsabilidad que los pobladores del lugar tienen en la conservación de los recursos naturales de la zona que habitan.

### **3.5.1 Estimación del PSA para los productores de la microcuenca del Río La Soledad**

Para estimar el monto del PSA que se otorgará a los productores de la microcuenca La Soledad, se seleccionaron las actividades que van a ser consideradas por el fondo ambiental para ser reconocidas por un sistema de PSA; se utilizó el método de valoración de costo de oportunidad; y se realizó una revisión de las cantidades que se han pagado en otras experiencias similares en Honduras.

### **3.5.1.1 Selección de Actividades de conservación que podrán optar a PSA**

Para seleccionar las actividades que podrán optar al PSA, se tomaron en cuenta los resultados del análisis de la dinámica de cambios de uso de la tierra que se han dado en la microcuenca La Soledad durante el periodo 1986 –2000, de esta manera se trató de incorporar actividades orientadas a reducir las amenazas que se enfrentan actualmente en la zona. También, se consideraron las actividades que se pagan en otros países y se realizó una revisión de las experiencias de algunos proyectos que se han desarrollado en el país, que demuestran cuales son las prácticas que han sido más fácilmente adoptadas y que brindan beneficios adicionales al productor.

### **3.5.1.2 Establecimiento del Monto del PSA**

Para determinar el monto del PSA para una de las actividades seleccionadas fue necesario utilizar el de costo de oportunidad del mejor uso alternativo de la tierra en la microcuenca. Conociendo las actividades de conservación que se van tomar en cuenta en un PSA y la rentabilidad del mejor uso alternativo de la tierra, se pudo calcular el costo de oportunidad para esta actividad.

Para calcular el monto del PSA que se empleará en la microcuenca La Soledad para una de las actividades que se plantea, se utilizó como referencia la metodología empleada en el estudio de Barrantes y Castro (1999), en el que se utiliza el costo de oportunidad del mejor uso alternativo de la tierra y el porcentaje de importancia del bosque en la cuenca en función del SA que se paga. En este sentido, se realizó una consulta a expertos para conocer la importancia que se le da al bosque de la microcuenca en la generación de diferentes servicios ambientales. De acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó el servicio ambiental que será reconocido en un sistema de PSA y se calculó el monto de PSA de acuerdo a los porcentajes de importancia del bosque en la microcuenca.

Para calcular el pago de otras de las actividades que se reconocerán el PSA, se realizó una revisión de algunas experiencias desarrolladas en Honduras relacionadas con el tema de SA para tomar en cuenta los aciertos que se han tenido en la implementación de las mismas. De esta manera, se pudieron establecer similitudes con la microcuenca La Soledad, para tener como referencia los montos de PSA utilizados en esos casos y

tomarlos en cuenta al momento de establecer la cantidad o monto del pago que se le otorgará a los productores que realicen actividades de conservación.

## **4. Resultados y Discusión**

### **4.1 Caracterización Biofísica y Socioeconómica de la Microcuenca La Soledad**

La caracterización de la microcuenca La Soledad se realizó a través de la recopilación de información secundaria que fue generada por el Proyecto de Fortalecimiento Local para el Manejo de Cuencas y la Prevención de Desastres Naturales (FOCUENCAS, 2001), documentos facilitados por la Municipalidad y la elaboración de mapas de la zona de estudio.

Para la elaboración de los mapas que ilustran la caracterización, se recurrió a imágenes LANDSAT TM de 1986 y 2000 y a la información que los pobladores locales proporcionaron en el diagnóstico participativo. También se realizó un análisis multitemporal para conocer la dinámica de los cambios en el uso de la tierra que han tenido lugar en la microcuenca La Soledad durante los últimos 15 años.

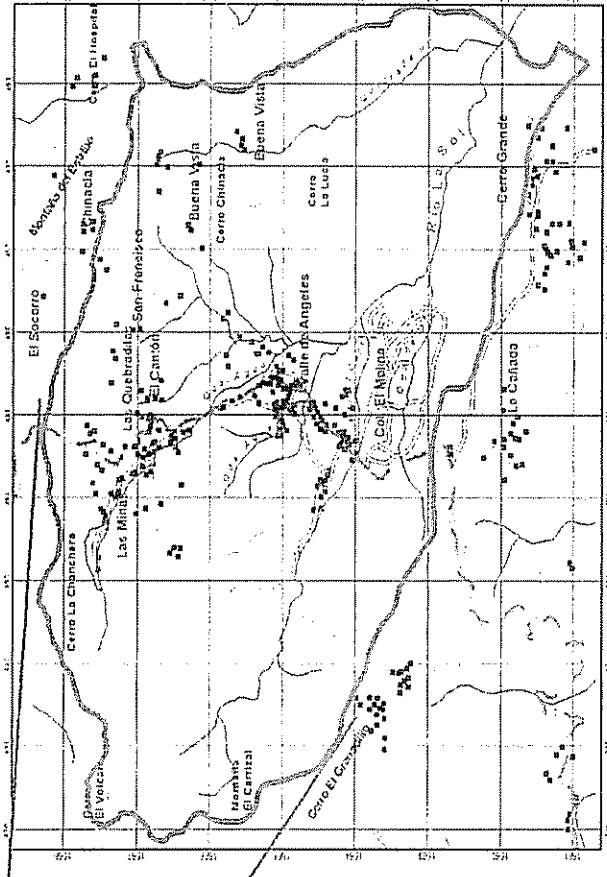
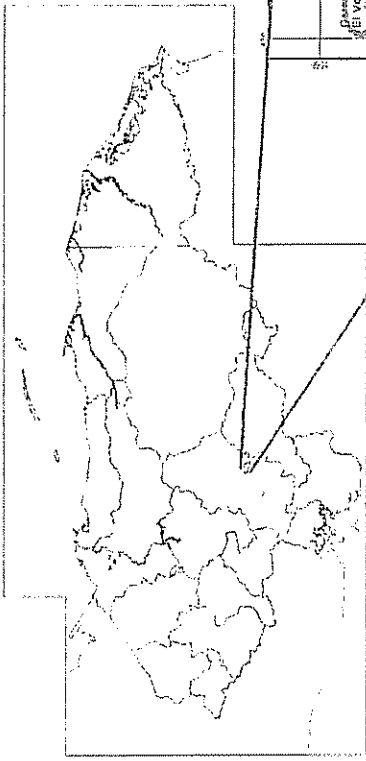
De esta manera se pudo inferir en que manera algunos factores socioeconómicos influyen sobre el estado de conservación o degradación de los recursos naturales de la microcuenca; se pudieron hacer relaciones entre la ubicación de los poblados y la dinámica del uso de la tierra en los alrededores, la ubicación de los sitios con potencial ecoturístico y el uso del suelo, entre otras. Esto, nos ayudó a conocer las potencialidades y los riesgos que se pueden presentar en la microcuenca, así como determinar las áreas más vulnerables a sufrir cambios negativos de uso de la tierra.

#### **4.1.1 Caracterización Biofísica de la Microcuenca del Río La Soledad**

##### **4.1.1.1 Ubicación General de la Microcuenca**

La microcuenca del río La Soledad esta situada en el departamento de Francisco Morazán a 22 kms de Tegucigalpa; es una microcuenca de tercer orden que se ubica en la subcuenca del río Yesguare perteneciente a la cuenca del Río Choluteca. Se encuentra en las coordenadas longitud oeste 87°0'3" a 87°5'40" y latitud norte 14°7'15" a 14°11'22" de las hojas cartográficas San Juan de Flores 2758 I y Tegucigalpa 2758 II a escala 1/50,000; la ubicación geográfica general se puede observar en el Mapa 1.

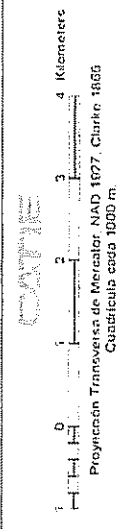
# Mapa de Ubicación General de la Microcuenca del Río La Soledad



Desarrollo de un Modelo de Fondo Ambiental para el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de una Microcuenca de Honduras  
 Microcuenca Río La Soledad  
 Valle de Angeles, Fco. Morazán, Honduras  
 América Central

Fabrizio Tabares  
 Candidato MSc. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas

Fuentes:  
 Datos de campo: Fines-Mayo, 2002  
 Hojas cartográficas 12750 I y 12750 II Instituto Geográfico Nacional IGH  
 CAIIE, Turbato, Cartago, Costa Rica, Octubre 2002.



Mapa 1

La Soledad limita por el norte con tres microcuencas: San Juan de Flores, El Palillal y San Francisco, por el sur limita con la microcuenca del río Salado y la microcuenca del Río el Cobre (parte baja de río Salado); por el este limita con la microcuenca Quebrada Grande; y por el oeste limita con la microcuenca del río Chiquito

La microcuenca cuenta con un área aproximada de 4, 607 has (46.1 km<sup>2</sup>); su territorio abarca alrededor del 50% de la extensión del municipio de Valle de Ángeles (98.8 km<sup>2</sup>) y un 43.15% (20.03 km<sup>2</sup>) forman parte del Parque Nacional La Tigra.

#### **4.1.1.2 Red Hídrica**

La red hídrica principal esta compuesta por: el río La Soledad, la quebrada Agua Amarilla, la quebrada Agua Dulce, el río El Carrizal, la quebrada la Danta y la quebrada Honda.

Una de las principales funciones de esta red hídrica, es que constituye la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo doméstico y agrícola (riego) de los habitantes de la microcuenca La Soledad. La demanda actual es suplida por 10 fuentes de agua (Mapa 2), las cuales enfrentan diversos problemas ambientales:

1. Quebrada San Francisco que abastece de agua al casco urbano, sufre deforestación y contaminación.
2. Quebrada Agua Amarilla que abastece de agua a la comunidad Cerro Grande, sufre deforestación y contaminación.
3. Quebrada el Ensinal, que abastece al barrio Miravalle.
4. Fuente el Matazano, que abastece al barrio El Tablón y La Escondida.
5. Fuente la Cartuchera, que abastece al Barrio La Cimbra y parte de Miravalle, sufre deforestación.
6. Fuente el Manzanal, que abastece a las aldeas Las Cañadas y El Sauce.
7. Fuente Chinacla, que abastece la aldea Chiquistipe, sufre deforestación y contaminación.
8. Quebrada de Bellas, que abastece a las comunidades de Sabaneta y Pedregal.





9. Fuente La Esperanza, que abastece al barrio la Esperanza, sufre deforestación.
10. Fuente El Carrizal, que abastece al barrio Guanacaste, presenta inicios de deforestación.

También, es importante mencionar que del río Carrizal se deriva agua hacia la Microcuenca del Río Chiquito, para satisfacer la demanda de agua de un sector de la ciudad de Tegucigalpa; en este sentido el Parque Nacional La Tigra proporciona el 40% del agua potable a la ciudad capital (Barzetti, 1993).

#### **4.1.1.3 Clima**

Su condición montañosa y la presencia de bosques de pino, hacen que en esta área se disfrute de un clima fresco y agradable casi todo el año. Se pueden distinguir dos estaciones muy marcadas, la lluviosa de mayo a octubre y la seca de noviembre a abril. La temperatura promedio es de 18 °C.

#### **4.1.1.4 Suelos y Topografía**

Los suelos de la microcuenca son medianamente fértiles, húmedos y predominantemente de vocación forestal, aunque en las partes bajas de pendientes suaves son aptos para la agricultura. Una característica predominante de los suelos de la microcuenca, sobre todo en laderas, es su fragilidad, inestabilidad y la falta de conglomerados importantes en su superficie.

La topografía de la microcuenca se caracteriza por ser accidentada con pendientes pronunciadas; las alturas son variables, van desde 1310 m.s.n.m en los alrededores de la ciudad de Valle de Ángeles hasta alturas de 2,200 m.s.n.m en las cercanías del Cerro la Chanchera.

Más del 60% de las tierras de la zona son de laderas, sin pedregosidad superficial; el porcentaje restante esta conformado por áreas onduladas o casi planas que se ubican por lo general en las márgenes de los ríos y quebradas.

#### 4.1.1.5 Flora y fauna

La microcuenca La Soledad abarca tres ecosistemas, de acuerdo a la clasificación de la UNESCO<sup>3</sup>; la mayor parte del territorio forma parte del *Sistema Agropecuario* y en menor grado, en la parte occidental, se encuentran dos ecosistemas muy parecidos, el *Bosque Tropical Siempre Verde Latifoliado Montano Superior* y el *Bosque Tropical Siempre Verde Latifoliado Montano Superior HCW<sup>4</sup>* ( Mapa 3).

La cobertura vegetal de la microcuenca esta conformada principalmente por bosque de pino y latifoliado, guamiles y cultivos diversos, como hortalizas, flores y granos básicos; en el cuadro 9 se pueden ver algunas de los nombres comunes de las especies predominantes en la microcuenca.

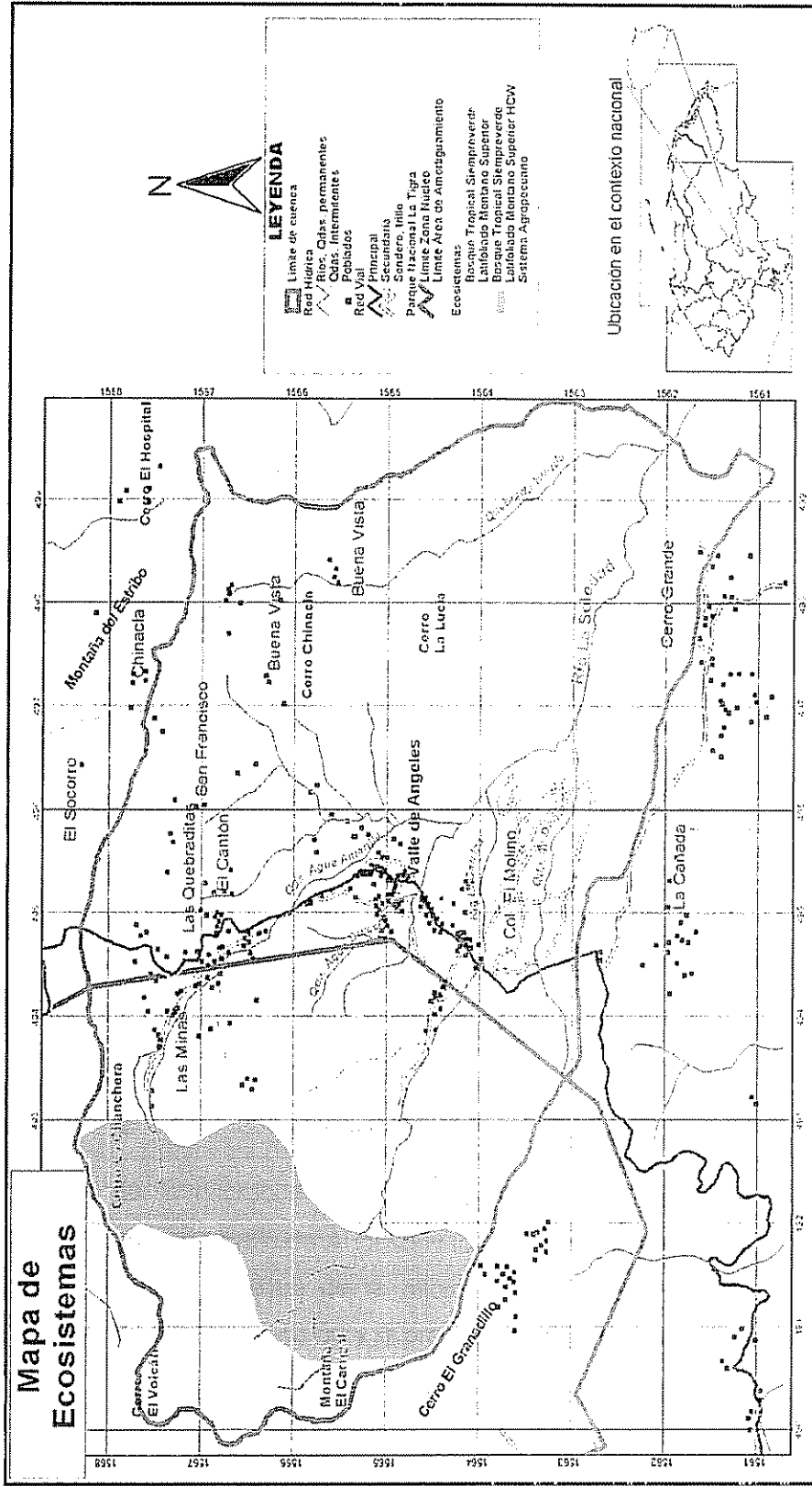
No se encontraron estudios relacionados a la fauna que predomina en la zona de la microcuenca La Soledad, sin embargo los habitantes locales han realizado listas en donde enumeran algunos de los animales que se encuentran en el área (ver cuadro 10).

**Cuadro 9. Lista de especies de flora predominantes en la microcuenca**

Nombre más común	Otros nombres	Usos	Amenazado
Eucalipto	De castilla y ment.	Medicinal	
Liquidamba		Medicinal	
Manzan rosa		Comestible	
Guachipelín		Medicinal	
Pino (pinabete)	Hembra y macho	Construcción	
Casorina		Medicinal	
Cortéz		Medicinal	
Acacia			
Roble	De monta y bajo	Uso doméstico	Peligro de extinción
Encino	Rojo y blanco	Uso doméstico	Peligro de extinción
Matazano		Medicinal	
La calaguala		Medicinal	Peligro de extinción
La cola de caballo		Medicinal	
La miona		Medicinal	Peligro de extinción
La mora		Comestible	
El nance indio		Comestible	Peligro de extinción

<sup>3</sup> Sistema de clasificación utilizado en el mapa de ecosistema de Centroamérica (1:250,000), preferido por la flexibilidad de adaptar las categorías a las características propias de cada país (Jones, 2001).

<sup>4</sup> Variante de Honduras Central Occidental



**Mapa de Ecosistemas**

**Desarrollo de un Modelo de Fondo Ambiental para el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de una Microcuenca de Honduras**

Valle de Angeles, Fco. Morazan, Honduras  
América Central

Escala 1:60,000

Proyección Transversera de Mercator, HAD 1027, Clarke 1866  
Cintimetros cmhs 1000 m

0 1 2 3 Kilometers

Fabiola Tubaro  
Candidato MSc. Mención Integración de Ciencias, Hidrográficas

Fuente:  
Mapa de Ecosistemas de Centroamérica CATE/UNESCO  
Datos de campo, Enero-Junio 2002  
Hojas cartográficas H27501 y H275011 Instituto Geográfico Nacional (IGN)  
CATE, Tegucigalpa, Cancayo, Costa Rica, Octubre 2002

**Mapa 3**

**Cuadro 10. Lista de fauna predominante en la microcuenca**

Nombre más común	Otros nombres	Usos	Amenazado
Chanco monte	Quequeo	Comestible	Peligro de extinción
Venado		Comestible	Peligro de extinción
Guazalo		Comestible y medicinal	
Ardilla			
Cusuco	Armadillo	Comestible y medicinal	Peligro de extinción
Perico lerdo			Peligro de extinción
Erizos			Peligro de extinción
La guatuza			Peligro de extinción
El mapuchin		Comestible	Peligro de extinción
El tepezcuitle		Comestible	Peligro de extinción
La comadreja			Peligro de extinción
El quetzal			Peligro de extinción
El tucán			Peligro de extinción
El pizote		Comestible	Peligro de extinción
El león			Peligro de extinción
El causel	Parecido al tigre		Peligro de extinción
El conejo		Comestible	
El coral rojo y negro			Peligro de extinción
La mica			Peligro de extinción
La bejuquilla			Peligro de extinción
El tamagaz			
La boba			
La sumbadora			
Las chacharas			Peligro de extinción
La gallina de monte		Comestible	
Las codornices			
La coba de monte			
El taragón			
El tiguil			
El pico de navaja		Medicinal	
El cheje		Comestible	
El zanate clarino		Comestible	

#### 4.1.2 Caracterización Socioeconómica

##### 4.1.2.1 Demografía

La población de la microcuenca esta constituida principalmente por el asentamiento urbano de la ciudad de Valle de Ángeles y los caseríos que integran la población rural. Se estima que la población total de la microcuenca es de 5,222 habitantes, la relación hombre- mujer se estima en 40-60 y la proporción de menores de 13 años es del 30%.

Las comunidades que integran el territorio de la microcuenca son; Valle de Ángeles, con barrios como El Molino, La Cimbra y Miravalle; El Cantón; Las Minas; Las Quebraditas; San Francisco y Buena Vista. Otras comunidades que se integran a la microcuenca y que se ubican en el entorno son; Guanacaste, Las Cañadas, El Guayabo y Cerro Grande (ver cuadro 11).

**Cuadro 11. Comunidades que conforman la Microcuenca La Soledad**

Comunidad	No. de viviendas	Promedio Hab/Viv.
Valle de Ángeles	763	6
Las Minas	28	8
El guayabo	22	8
Cerro Grande	320	8
Buena Vista	30	8
Las Cañadas	175	8
El Cantón	30	6

#### **4.1.2.2 Vías de comunicación**

La ciudad de Valle de Ángeles se encuentra a 22 Km de la ciudad capital Tegucigalpa y su acceso se realiza por una carretera asfaltada en buen estado todo el año. En cuanto a medios de comunicación, se pueden encontrar, servicio de correo, telecomunicaciones, radio, televisión, transporte interurbano y periódicos de la capital.

#### **4.1.2.3 Salud**

A nivel de salud se cuenta con dos hospitales privados, tres clínicas privadas y un CESAMO; la mayoría de la población rural necesita movilizarse varios kilómetros para llegar a los centros de salud más cercanos

#### **4.1.2.4 Uso de la Tierra**

Los suelos de la microcuenca están siendo utilizados para bosque latifoliado, pinares, y en menor grado para agricultura y uso urbano. Como se puede ver en el cuadro 12 el principal uso de la tierra es forestal, ya que el 78.6% de la microcuenca esta cubierta por bosque; sin embargo sufre fuertes presiones para uso agrícola y urbano, este último, como producto de la presión desde la capital. El uso de las áreas cercanas a las

comunidades muestra una predominancia a la agricultura bajo tenencia de dominio útil<sup>5</sup> (Mapa 4)

**Cuadro 12. Uso Actual de la Tierra en la Microcuenca La Soledad**

Tipo de Uso	Área (has)	Porcentaje (%)
Denso	582,30	12.6
Guamil	14,13	0.31
Latifoliado	1684,35	36.55
Mixto	126,81	2.75
Ralo	1228,86	26.67
UA	889,92	19.31
Urbano	81,27	1.76
<b>Total</b>	<b>4607,64</b>	<b>100</b>

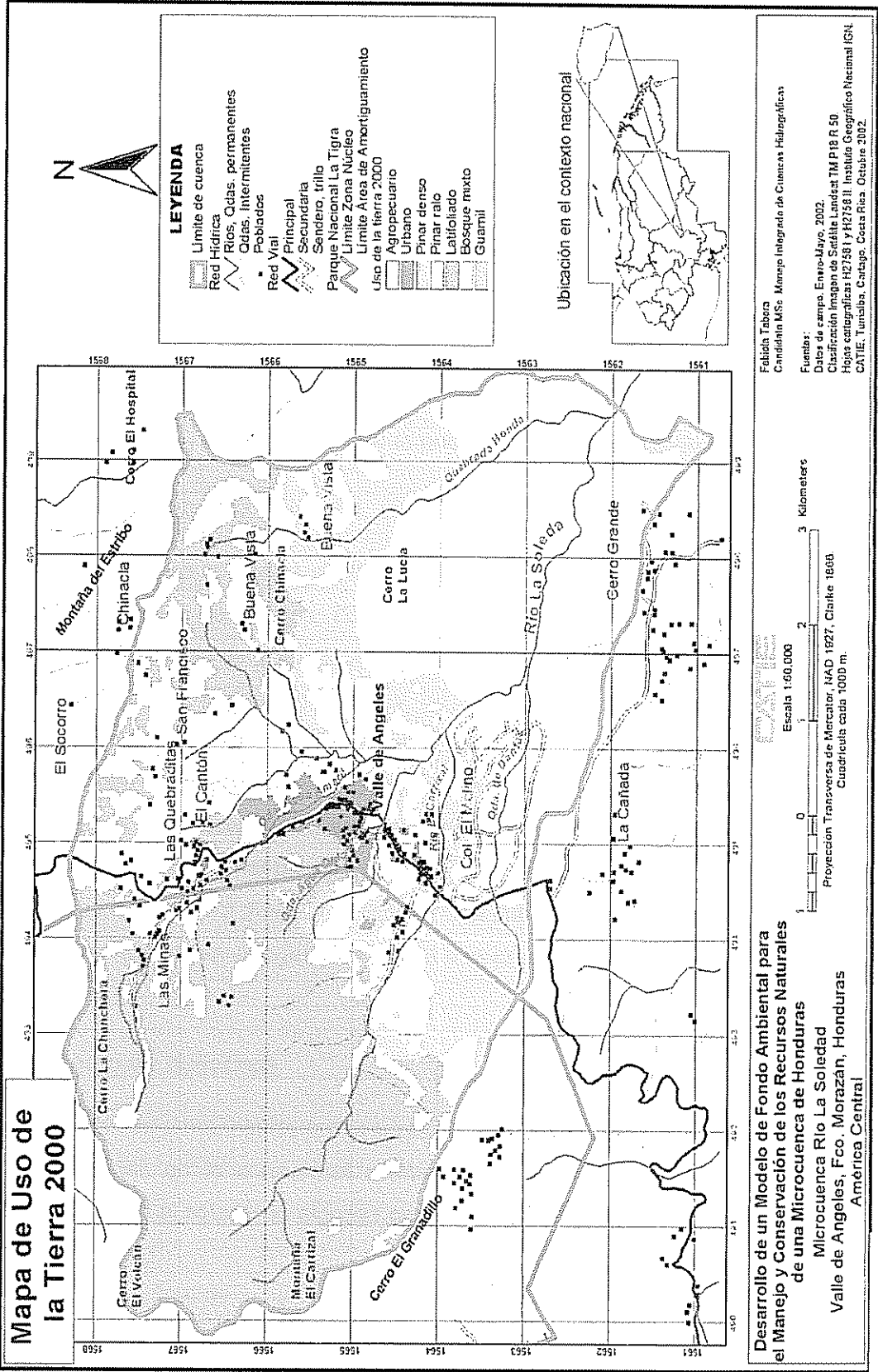
Los principales productos que se cultivan en la microcuenca son: el maíz, frijol, hortalizas (repollo, zanahoria, chile, brócoli, etc.) y pasto natural con árboles, entre otros. Algunas prácticas de conservación que se implementan son los huertos familiares, cercos vivos y las barreras vivas. En cuanto a la preparación de la tierra, solo un 20% utiliza la quema, la población restante realiza chapias, ara la tierra con tracción animal, aplica químicos y de forma manual.

Es importante mencionar que el 97% de la producción de la microcuenca se destina a Tegucigalpa y el restante queda para Valle de Ángeles. Los precios son inestables y varían de acuerdo a las épocas y oferta en Tegucigalpa.

#### **4.1.2.5 Servicios Públicos**

La microcuenca tiene diversos servicios públicos y sociales; entre los segundos se pueden encontrar restaurantes, talleres, pulperías, tiendas de artesanía, farmacias, hoteles, mercado, iglesia, colegios y escuelas. En el casco urbano de Valle de Ángeles hay cobertura completa del servicio de agua y energía eléctrica; en cambio en el resto de las comunidades, como se puede ver en el cuadro 12, las coberturas varían entre el 30% y 100%.

<sup>5</sup> Tipo de tenencia en que la municipalidad cede la utilización de una parcela para fines agrícolas. el tiempo de uso por parte del productor dependerá de la municipalidad.



Mapa 4

**Cuadro 13. Disponibilidad de servicios básicos en la microcuenca La Soledad**

Comunidad	Disponibilidad agua potable	Energía eléctrica
Valle de Ángeles	100%	100%
Las Minas	50%	30%
El guayabo	No hay	No hay
Cerro Grande	90%	70%
Buena Vista	No hay	No hay
Las Cañadas	90%	90%
El Cantón	-	-

#### **4.1.2.6 Educación**

En el casco urbano el 40% de la población tiene la primaria completa, 20% nivel medio y solo un 5% cuenta con nivel universitario, la población restante tiene la primaria incompleta. En el área rural solo dos comunidades presentan condiciones similares a Valle de Ángeles; en el resto, un 90% de la población no ha concluido la primaria.

#### **4.1.2.7 Organizaciones Locales**

En la microcuenca La Soledad existen diferentes instituciones locales, entre ellas se pueden mencionar los patronatos, comités y la Unidad Municipal Ambiental (UMA). La UMA de la municipalidad de Valle de Ángeles se conformó a finales del 2001 por iniciativa de algunos ciudadanos del municipio y de las autoridades locales. Actualmente el encargado de esta entidad es un ingeniero agrónomo, lo que sugiere que esta nueva institución puede contribuir en el logro de las iniciativas de conservación que se promuevan en la microcuenca. Al ser parte de la municipalidad, la UMA puede ejercer funciones en la regulación del uso, manejo y conservación de los recursos naturales de la zona, por eso se considera que puede ejercer una importante función de acompañamiento en el desarrollo de las actividades orientadas a la creación y funcionamiento de un fondo ambiental en la microcuenca.

#### **4.1.2.8 Manejo de desechos**

En el casco urbano el manejo de las basuras se hace a través de servicios de recolección y disposición final; en la zona rural el manejo de los desechos se hace de manera artesanal tirándolos al solar y en algunas ocasiones utilizándolos como abono orgánico.

Para la disposición final de los desechos líquidos se cuenta con alcantarillado en el casco urbano, y en el resto se dispone de fosa séptica o de letrinas.



#### 4.1.3 Dinámica de Cambios de Uso de la Tierra en la Microcuenca La Soledad

Para conocer la presión a la cual están sometidos los recursos naturales de microcuenca La Soledad, se realizó un análisis de los cambios en el uso de la tierra que han ocurrido en el período comprendido entre 1986 y el 2000.

Como se puede observar en el Cuadro 13, el 70% del área de la microcuenca ha mantenido una cobertura estable, sin embargo la presión agrícola y urbana se están convirtiendo en una de las principales amenazas para la conservación de los recursos naturales de esta zona. A pesar que buena parte de la microcuenca (43 15%) se encuentra dentro de una de las principales áreas protegidas del país, se están dando cambios a uso agrícola acelerados en el área núcleo del Parque Nacional La Tigra (PNLT) que pertenece a la microcuenca La Soledad.

En el periodo de tiempo en el que se realizó el análisis, también se dieron ganancias en cobertura, pero es importante observar en la Figura 6 que las áreas recuperadas están rodeadas por áreas bajo presión agrícola, lo que puede poner en riesgo el bosque que ocupa estas zonas.

**Cuadro 14. Cambios de Uso de la Tierra (en has) en la Microcuenca La Soledad entre 1986 – 2000**

Dinámica	Área (has)	Porcentaje (%)
Estable	3227,6700	70
Ganancia Cobertura	637,2900	13.8
Presión Agrícola	679,1400	14.7
Presión Urbana	63,5400	1.3
<b>Total</b>	<b>4607,6400</b>	<b>100</b>

En el mapa 5 se pueden ver los resultados del análisis, los que demuestran que las áreas que han cambiado de uso forestal a agrícola, son en su mayoría las que se encuentran en los alrededores de las comunidades que se ubican dentro de la microcuenca. Así mismo, la presión por crecimiento urbano se esta dando en las cercanías del casco urbano de Valle de Ángeles.

Los cambios de uso en los alrededores de las comunidades se pueden deber además de la necesidad de tierra para cultivo, a la demanda energética de los habitantes de la microcuenca, ya que la leña es una de las principales fuentes de energía.



La presión por crecimiento urbano se debe básicamente a la migración de personas procedentes de la capital en busca de tranquilidad y condiciones ambientales favorables, es por eso que la lotificación de terrenos ha aumentado en los últimos 5 años en los alrededores del casco urbano.

Muchas de las áreas que están siendo convertidas a la agricultura forman parte de las zonas de recarga de las fuentes de agua que abastecen a las poblaciones de la microcuenca La Soledad, lo que puede provocar disminución de la cantidad de agua en el futuro e inconformidades en los demandantes, afectando las labores agrícolas y otras actividades económicas que se desarrollan en la microcuenca.

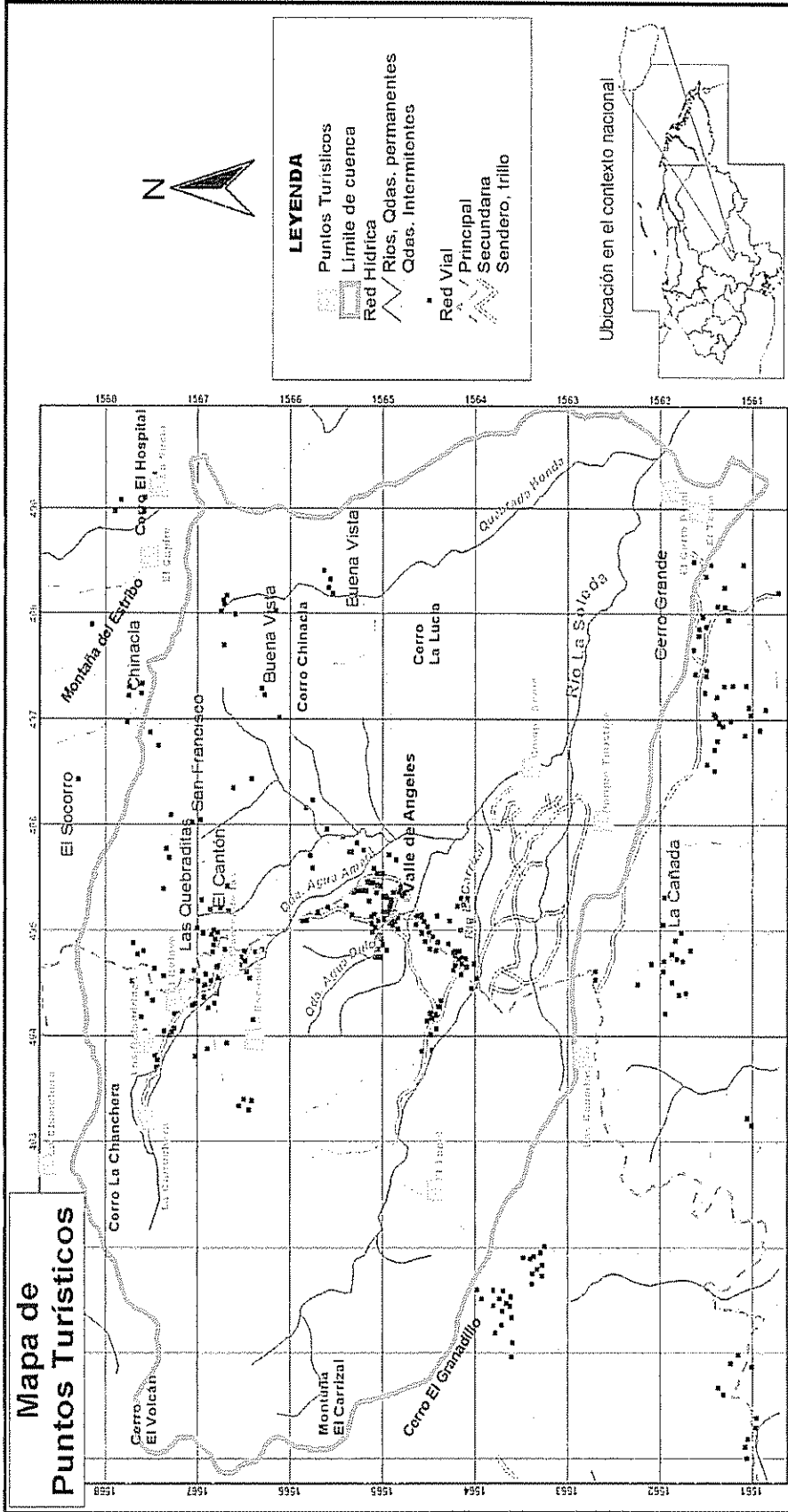
Uno de los principales atractivos turísticos de la microcuenca son los recursos naturales que aún conserva, ya que el 49.4% de los turistas nacionales y el 18% de los turistas extranjeros visitan la microcuenca por motivos relacionados al ambiente natural de la zona. Es por eso que la disminución de la cobertura forestal puede afectar el desarrollo de la actividad turística en la microcuenca.

En vista de la problemática que se ha descrito, la creación de un fondo ambiental, para promover el pago de servicios ambientales a los productores de la microcuenca puede ser una importante herramienta que contribuya a frenar las presiones que actualmente existen sobre el bosque de la zona.

#### **4.2 Caracterización de los sitios con potencial ecoturístico dentro de la microcuenca**

Para lograr una mejor descripción hay algunos de los sitios que se han agrupado, ya que están ubicados muy cerca uno del otro y sus atractivos similares los hace formar parte de una misma ruta (en el Mapa 6 se puede observar la ubicación de cada uno de ellos).

Es importante tomar en cuenta que el valor máximo de la calificación que pueden recibir las variables de cada ruta es tres; siendo el valor mínimo uno. Las características que definen a las variables se encuentran en los cuadros que se incluyeron en la sección 3.2.



**Nombre de Tesis**  
 Pago de servicios ambientales  
 dkdkd

**Microcuenca** Rio La Soledad  
 Valle de Angeles, Fco. Morazán, Honduras  
 América Central

**Mapa 6**

Fábula Tabero  
 Candidato MSc. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas  
 Fuentes:  
 Datos de campo: Enero-Mayo, 2002.  
 Hoja cartográfica H3060 IV, Instituto Geográfico Nacional IGN,  
 CATIE, Turinabon, Cartago, Costa Rica. Octubre 2002.

## **4.2.1 Ruta 1: Plantel de los Soto, el Relave, las Golondrinas y la Chanchera**

### **4.2.1.1 Cercanía**

Esta ubicada aproximadamente a 3 kms del casco urbano de Valle de Ángeles, lo que le da una *calificación de tres* y se obtiene un resultado satisfactorio en esta variable para la ruta 1

La ruta completa cubre una distancia de aproximadamente 4 kms, desde el Plantel de los Sotos hasta las Golondrinas, la que debe hacerse a pie o a caballo debido a que buen parte del recorrido es dentro de la zona núcleo del Parque Nacional la Tigra. Dependiendo de las preferencias del visitante, puede hacer todo el recorrido o llegar hasta cierta parte de la ruta.

### **4.2.1.2 Acceso**

El Plantel de los Sotos está ubicado a la orilla de la carretera asfaltada que conduce a San Juancito, hasta donde se puede llegar en vehículo. La *calificación* que se dio a esta variable fue de *tres*, con un resultado satisfactorio.

El resto del recorrido se debe hacer a pie o caballo, tomando el camino de tierra que atraviesa la comunidad de la Mina o por una trocha que conduce hacia algunos de los atractivos mineros del sitio.

### **4.2.1.3 Atractivos**

Esta ruta consta de varios atractivos, ya que en su recorrido se pueden observar desde vestigios mineros hasta el bosque virgen del núcleo del Parque Nacional La Tigra. El primer sitio en la ruta lo constituye El Plantel de los Soto, lleva ese nombre debido al apellido de sus propietarios. En este lugar se puede observar mucha de la maquinaria que fue abandonada después del cierre de la minería en Valle de Ángeles y disfrutar de la frescura de un bosque de pino.

En las cercanías del plantel existe una trocha que conduce a través de algunas bocas minas y viejas cuevas en donde se almacenaban algunos de los materiales que eran utilizados por los trabajadores. A lo largo de este recorrido se puede apreciar que la

minería fue la principal actividad económica en la zona desde los años 1800, y es debido a esta riqueza que el pueblo de Valle de Ángeles fue elevado a municipio en el año 1865. En el tiempo de mayor apogeo llegaron a existir hasta 44 minas en explotación, desde 1888 hasta la finalización de la actividad y la compañía encargada de la explotación de los minerales fue "The New York and Rosario Mining Company".

Si se continúa el recorrido a pie o a caballo por el camino de tierra de la comunidad de las Minas, se puede llegar al sitio conocido como "el Relave", aquí se puede observar el efecto del lavado de los minerales sobre el terreno, aunque a la vez ofrece un bonito espectáculo a la vista. También muy cerca de este lugar se puede ver una de las viejas casas de la compañía, que ahora se encuentra ocupada por una familia del lugar.

Al realizar la caminata se puede disfrutar de la sombra de los árboles de Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) y Pino (*Pinus oocarpa*) que se encuentran a las orillas del camino. Hasta llegar al sitio conocido como "las Golondrinas", aquí se puede disfrutar de una pequeña caída de agua, que en la época lluviosa (mayo – octubre) puede ofrecer un mejor espectáculo al visitante.

Al frente de este lugar se puede observar el cerro "la chanchera", el cual alberga parte del exuberante bosque de la zona núcleo del Parque Nacional La Tigra, que en las zonas más altas cuenta con especies como aguacatillo (*Ocotea sp.*), robles de montaña (*Quercus sp.*), helechos arborescentes (*Alsophila sp.* y *Lophosora sp.*) y epifitas. También es el hábitat de muchos animales silvestres como las ardillas (*Sciurus sp.*), quetzales (*Pharomacrus mocino*), tucanes (*Ramphastos sp.*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tigrillo (*Felis wiedi*) y chanco de monte (*Tayassu pecari*) entre otras.

Al regreso por el camino que atraviesa la comunidad de las Minas se puede disfrutar de la belleza escénica del lugar, donde se distinguen algunas comunidades como Cerro Grande y el bosque de Pino (*Pinus sp.*) que predomina en la zona.

Debido a que en esta ruta, la variable atractivo cuenta con los tres atributos que se están tomando en cuenta, se le da una *calificación de tres*, obteniendo un resultado satisfactorio.

#### **4.2.1.4 Organización Comunitaria**

A lo largo de esta ruta se encuentra la comunidad de la Mina, la cual esta conformada por aproximadamente 28 viviendas. Sus habitantes se dedican a la actividad agrícola y artesanal

Actualmente la comunidad no esta organizada, pero las personas que habitan el área están dispuestas a integrarse a la actividad y han iniciado un proceso de organización con el fin de ofrecer un mejor servicio a las personas que los visiten en el futuro. En este sentido la *calificación* que se le dio a este sitio fue de *dos*, obteniéndose un resultado medianamente satisfactorio.

Es importante mencionar que el punto "*el relave*" es el limite de la zona núcleo del Parque Nacional la Tigra, por lo que todas las acciones que aquí se desarrollen deben ser coordinadas y apoyadas por la ONG que se encarga del manejo del mismo.

#### **4.2.2 Ruta 2: La Cartuchera**

##### **4.2.2.1 Acceso**

Es una zona de fuertes pendientes, a la cual se puede acceder en carro hasta el Barrio La Cimbra, de ahí se debe continuar a pie y tomar una trocha descuidada que conduce hasta la toma de agua que se ubica muy cerca a la cartuchera. La *calificación* que se le dio a este sitio fue de *uno*, obteniendo un resultado poco satisfactorio.

##### **4.2.2.2 Cercanía**

Desde el centro del casco urbano hasta el sitio donde se toma la trocha que conduce a la cartuchera hay una distancia aproximada de 3 kms, de ahí en adelante hay 2 kms de recorrido a pie. Todo el recorrido tiene una distancia aproximada de unos 10 kms en total. La *calificación* que recibió esta variable de acuerdo a las características que presenta es de *tres*, con un resultado satisfactorio.

#### **4.2.2.3 Atractivo**

Es una zona de bosque de Pino intervenido que se ubica en la parte alta del Barrio La Cimbra. Aquí se encuentra una de las fuentes de agua que abastecen a Valle de Ángeles, el nombre de este lugar se debe a que hace algún tiempo ahí existían cultivos de cartuchos, que con el tiempo se han perdido. Desde ahí se puede observar otra de las vistas panorámica del casco urbano de Valle de Ángeles. Esta ruta cuenta solo con un atractivo, las vistas panorámicas, por lo que se le dio una *calificación de uno*, con un resultado poco satisfactorio

#### **4.2.2.4 Organización Comunitaria**

Cercano al sitio se encuentra el Barrio La Cimbra, conformado por viviendas de personas de clase media y alta; en su mayoría son propiedades de descanso de los habitantes de la capital. Es por eso que no se considera el involucramiento de estas personas en la actividad. La *calificación* que se dio fue de *uno*, con un resultado poco satisfactorio.

### **4.2.3 Ruta 3: El Cerro el Pichingo y el Torno**

#### **4.2.3.1 Cercanía**

Si se viene desde el casco urbano de Valle de Ángeles, la distancia hasta el sitio de interés es de aproximadamente 8 kms. En cambio si se viene desde la capital se toma el desvío a la aldea de Cerro Grande y se recorren aproximadamente 6 kms de ida. El recorrido completo desde el centro del casco urbano es de unos 16 kms. Se le dio una *calificación de uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.3.2 Acceso**

Para llegar a este lugar se tiene que atravesar la comunidad de Cerro Grande, por lo que es un recorrido largo si se viene desde el casco urbano de Valle de Ángeles. Por eso, la mejor forma de llegar hasta este sitio es en vehículo de doble tracción o a caballo, ya que una parte de las vías de acceso en su momento fueron caminos de extracción maderera y están en cierto grado de abandono. Una vez en el lugar el recorrido se puede realizar a pie



Debido a la dificultad del acceso esta variable recibió una *calificación de uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.3.3 Atractivos**

Este sitio cuenta con un bosque de Pino (*Pinus sp.*) en buen estado de conservación, por lo que se puede disfrutar de la frescura del clima. También existen vistas panorámicas de la comunidad de Cerro Grande y de Valle de Ángeles. En esta zona se puede pasar un momento de tranquilidad lejos del ruido y la contaminación.

Lamentablemente una parte de los árboles han sido atacados por la plaga del gorgojo del pino (*Dendroctonus frontalis*), lo que ha obligado a las autoridades a cortarlos y a vender o donar la madera a los habitantes de los alrededores. Este es un aspecto de cuidado ya que si no se previene la proliferación de la plaga, mucho del bosque tendría que ser cortado y uno de los principales atractivos del sitio se perdería.

La *calificación* para la variable atractivo es de *dos*, ya que cuenta con vista panorámicas y bosque en los alrededores; un resultado medianamente satisfactorio.

#### **4.2.3.4 Organización Comunitaria**

En las cercanías de la zona no se ubica ningún poblado, la comunidad más cercana es Cerro Grande, es una zona en su mayoría con bosque ejidal de Pino (*Pinus sp.*) y se ubican muy pocas parcelas de cultivo en los alrededores. Por eso, la *calificación* que recibió esta variable fue de *uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.4 Ruta 4: El Capiro y la Sucia**

##### **4.2.4.1 Cercanía**

Esta ruta se ubica en los alrededores de la comunidad de Buena Vista a unos 4 kms del casco urbano de Valle de Ángeles. Desde Buena Vista hasta los miradores, se recorre aproximadamente 1 km de camino. Si se toma en cuenta la distancia inicial y el regreso el circuito completo constaría aproximadamente de unos 10 kms. Esta variable recibió una *calificación de dos*, con un resultado medianamente satisfactorio.

#### **4.2.4.2 Acceso**

Al sitio de interés se puede llegar en vehículo, a caballo o a pie; pero si se va en vehículo es importante mencionar que debe ser de doble tracción ya que el camino de acceso necesita reparación. Si el recorrido se realiza a pie es necesario contar con una buena condición física, ya que las fuertes pendientes que predominan en la zona, hacen que sea un poco difícil terminar la ruta si no se está en buena forma. Es por eso, que recibe una *calificación de uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.4.3 Atractivos**

Buena parte del recorrido es a través de un exuberante bosque de pino, en muchos de los árboles se pueden observar algunas especies de plantas epifitas y es común disfrutar del canto de los pájaros durante la caminata o recorrido.

En este recorrido se pasa por la comunidad de Buena Vista, la que ofrece un agradable paisaje de una comunidad rural, además el clima que ahí prevalece ha permitido que algunas familias se dediquen al cultivo de flores, lo que aumenta la belleza escénica del lugar.

Al continuar el recorrido se llega a los sitios del *Capiro* y *La Sucia*, los que también son conocidos como los "miradores", ya que desde aquí se puede disfrutar de una vista panorámica del valle de cantarranas, del valle de Ojo de Agua y de los cerros y montañas que rodean a la microcuenca La Soledad. Se puede decir que estos sitios están ubicados en el filo o parte aguas desde donde drenan las aguas hasta el Río La Soledad.

Esta ruta cuenta con vista panorámicas y bosque de pino, por eso recibe una *calificación de dos*, con un resultado medianamente satisfactorio.

#### **4.2.3.4 Organización Comunitaria**

La comunidad de Buena Vista está conformada por aproximadamente 30 casas, sus habitantes se dedican en su mayoría a las labores agrícolas y en menor grado a trabajar en las labores domésticas asalariadas y en tareas relacionadas a las actividades artesanales. En la actualidad no hay ningún grupo organizado para el desarrollo del ecoturismo en la

comunidad, pero algunos de los habitantes son integrantes de otras organizaciones comunales que podrían servir de base para el futuro desarrollo de la actividad en el lugar

Esta variable recibió una *calificación de dos*, con un resultado *medianamente satisfactorio*.

#### **4.2.4 Ruta 5: El Túnel**

##### **4.2.4.1 Cercanía**

El desvío que conduce hasta el sitio, se ubica a unos 2 kms del centro del casco urbano de Valle de Ángeles y consta de aproximadamente unos 2 kms en terreno plano. El recorrido total tiene una distancia aproximada de 4 kms.

La calificación de esta variable es de dos, con un resultado medianamente satisfactorio.

##### **4.2.4.2 Acceso**

Desde la carretera hacia Tegucigalpa se toma el desvío que conduce hasta el sitio de interés, este es un camino de tierra en buen estado el cual se puede recorrer a pie, caballo o en carro. En general el recorrido se realiza a través de terreno plano, lo que facilita la llegada de los visitantes.

El resultados de la calificación de esta variable es de dos, con un resultado medianamente satisfactorio.

##### **4.2.4.3 Atractivos**

*El túnel* es el sitio de ubicación de la presa desde donde se distribuye el agua hacia Tegucigalpa. Su nombre se debe a que una parte de la tubería se conduce por una especie de túnel a través de uno de los cerros de los alrededores.

Este es un lugar que puede ser utilizado para educación ambiental, ya que se puede observar como el manejo inadecuado de los recursos naturales en las partes altas de las microcuencas, puede afectar en forma negativa el estado de las fuentes de agua que abastecen a las poblaciones urbanas y rurales. En este sentido uno de los aspectos que se puede observar claramente es el reducido caudal de la quebrada que abastece la presa.

La *calificación* de la variable atractivo es *uno*, ya que solo cuenta con bosque de pino en los alrededores, obteniendo un resultado poco satisfactorio

#### **4.2.4.4 Organización Comunitaria**

En las cercanías del Túnel no se ubica ninguna comunidad, pero si se encuentra una caseta de vigilancia del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), cuyo operador se encarga de realizar recorridos diarios por el sistema para corregir cualquier imperfecto que se presente

El resultado de la *calificación* para esta variable es de *uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.5 Ruta 6: Parque Turístico El Obrero**

##### **4.2.5.1 Cercanía**

Es un sitio ubicado a 4 kms del casco urbano de Valle de Ángeles sobre la carretera que conduce hacia Tegucigalpa. Por eso recibe una *calificación de dos*, con un resultado medianamente satisfactorio.

##### **4.2.5.2 Acceso**

Para llegar al Parque se puede hacer en carro o bus interurbano, ya que el desvío pavimentado que conduce hasta el lugar se ubica a la orilla de la carretera hacia Tegucigalpa. Todo el trayecto hasta el centro del parque es pavimentado.

Por su acceso fácil, esta variable recibió una *calificación de tres*, con un resultado satisfactorio.

##### **4.2.5.3 Atractivo**

El Parque Nacional Turístico de Valle de Ángeles (El Obrero) es un centro de recreación que ofrece a los turistas que lo visitan distracción al aire libre con abundantes árboles de pino, canchas de fútbol, soft-ball y basket-ball, así como el servicio de piscinas para adultos y niños con vestidores, cabañas acondicionadas con fogón para asar carne, dos bancas y mesa de concreto cada una; cuenta también con 10 fogoncitos ubicados en

diferentes puntos del área verde, una cafetería arrendada a una personas particular, tres casetas de concreto y piedra acondicionados con servicios sanitarios para damas y caballeros. La estadía media del visitantes es de 7 horas

La *calificación* que se le dio a la variable es de *uno*, ya que de los atractivos que se están tomando en cuenta, este sitio solo cuenta con bosque. El resultado es poco satisfactorio

#### **4.2.5.4 Organización Comunitaria**

Este centro de recreación depende del Instituto Hondureño de Turismo (IHT) y funciona con presupuesto asignado por el Estado para gastos de pago de personal, mantenimiento y compra de herramientas. Los fondos que se obtienen por entradas, se utilizan para reinvertirlos en las mismas instalaciones de acuerdo a las necesidades que se presentan como la compra de pintura, químicos, madera y otros.

La entrada al parque es pagada. El valor del boleto para adultos es de Lps. 10.00 y para niños es de Lps.5.00. El ingreso reportado en 1992 al Parque fue de 6,500 y 6,700 personas por mes. Durante los meses de marzo, abril y mayo las personas que visitan el parque se incrementa hasta en un 100%, respecto a los otros meses.

En vista que no hay comunidades cercanas, la *calificación* que recibió esta variable fue de *uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.6 Ruta 7: Campo Escuela Scout**

##### **4.2.6.1 Cercanía**

Se ubica aproximadamente a 1 km del casco urbano de Valle de Ángeles sobre la carretera que conduce a Tegucigalpa, el desvío que llega hasta el campo escuela es de aproximadamente 3 kms. El recorrido completo esta conformado por 8 kms.

La *calificación* que recibió la variable fue *dos*, con un resultado medianamente satisfactorio.

#### **4.2.6.2 Acceso**

Como se dijo el desvío que lleva al Parque se ubica a un lado de la carretera pavimentada hacia Tegucigalpa, y es un camino de tierra que esta en buen estado y en terreno plano.

La *calificación* para la variable acceso es de *tres*, con un resultado satisfactorio.

#### **4.2.6.3 Atractivos**

Algunas de las facilidades que el sitio ofrece a los visitantes son cabañas rusticas con baños; cocina y comedor común, en general ofrece las facilidades para que grupos de jóvenes y niños permanezcan por más de un día en el lugar. Además, hay amplios espacios abiertos, con remanentes boscosas y corrientes de agua que permiten el desarrollo de actividades al aire libre, además de ser un lugar agradable para realizar recorridos guiados.

Los atractivos que se están tomando en cuenta son bosques, vista panorámicas y restos mineros, en este caso solo se cuenta con bosque, por eso la *calificación* que se dio a esta variable fue de *uno*. Con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.6.4 Organización Comunitaria**

El Campo Escuela Scout es un área administrada por la Asociación de Scouts de Honduras, el cual puede ser solicitado a los encargados de la administración y ser utilizado por los centros educativos de los alrededores para realizar actividades de educación ambiental, ya que ofrece condiciones que facilitan el desarrollo de objetivos orientados a la educación integral de niños y jóvenes

El resultado de la *calificación* para esta variable es de *uno*, con un resultado poco satisfactorio.

#### **4.2.7 Resultado de la calificación de las variables de cada una de las rutas**

En el cuadro 15 se resumen los resultados de la calificación que recibieron las variables de cada una de las rutas caracterizadas en la investigación. El sitio con mayor puntaje fue el que reunió las mejores condiciones para ser considerado y explotado como un lugar en

donde el ecoturismo se puede desarrollar. Es importante resaltar que uno de los aspectos que se tomó en cuenta fue el de organización comunitaria, en vista que uno de los fines que se persiguen con la potencialización del ecoturismo en el área es el beneficio directo o indirecto de las comunidades.

**Cuadro 15. Calificación de las variables de las rutas caracterizadas**

Ruta	Variables				Total
	Acceso	Cercanía	Atractivo	Org Comunitaria	
Ruta 1: Plantel de los Soto, el Relave, las golondrinas y la chanchera	3	3	3	2	11
Ruta 2: La Cartuchera	1	3	1	1	6
Ruta 3: Cerro El Pichingo y el Torno	1	1	2	1	5
Ruta 4: El Capiro y la Sucia	1	2	2	2	7
Ruta 5: El Túnel	2	2	1	1	6
Ruta 6: Parque Turístico el Obrero	3	2	1	1	7
Ruta 7: Campo Escuela Scout	3	2	1	1	7

En este caso la ruta 1, fue la que presentó la oferta de atributos más completa para satisfacer a los visitantes potenciales del área. Aquí se puede disfrutar de los tres aspectos que se tomaron en cuenta, que son: la minería, los bosques y las vistas panorámicas. También las personas que habitan en la comunidad de la Mina están dispuestas a integrarse a la actividad y han iniciado un proceso de organización con el fin de ofrecer un mejor servicio a las personas que los visiten. Además existen talleres para la elaboración de artesanías típicas de la zona, lo que puede facilitar la venta en el lugar de los artículos que los comunitarios confeccionan y beneficiarlos de manera directa.

Otro factor de importancia, es que el sitio cuenta con el atractivo principal (historia minera) que el Instituto Hondureño de Turismo (IHT) promueve en esta ruta. Esta condición puede facilitar que el lugar sea identificado como uno de las posibilidades de recreación que se incluyen en los paquetes turísticos que el IHT promueve

En vista de las condiciones favorables de esta ruta, la comunidad de la Mina ha sido beneficiaria de un proyecto de fomento del ecoturismo que ha promovido la Municipalidad de Valle de Ángeles y que ha sido apoyado económicamente por el Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Local para el Manejo de Cuencas y Prevención de Desastres Naturales (FOCUENCAS), lo que contribuirá al inicio del ecoturismo en la microcuenca.

La ruta cuatro, seis y siete tienen siete puntos respectivamente, pero el aspecto comunitario es débil en los dos últimos sitios. Por eso se sugiere que una segunda opción para incluirla dentro de iniciativas de fomento del ecoturismo puede ser la ruta cuatro, ya que en este caso se podrían beneficiar las personas que habitan la comunidad de Buena Vista. Además, los atractivos naturales del lugar son suficientes como para satisfacer a los potenciales visitantes de la zona.

Las rutas dos, tres y cinco son consideradas como sitios que pueden ser visitados por las personas locales que habitan en los alrededores de estas áreas. Sin embargo, se considera que ya sea por aspectos de acceso o por atractivos naturales poco significativos, estas rutas no deberían ser promocionadas como sitios ecoturísticos en el corto plazo.

En vista que las rutas seis y siete son administradas por el Estado o por organizaciones privadas, se considera que a través de negociaciones entre el gobierno local y las instituciones encargadas de la administración de las mismas, se puede llegar a algún acuerdo que permita a los habitantes de la microcuenca la Soledad beneficiarse de la existencia de esas áreas recreativas en la microcuenca.

En general la microcuenca La Soledad tiene mucho potencial para ser explotado con fines ecoturísticos. Uno de los principales factores que facilita el éxito de las iniciativas que se promuevan en el área, es la cercanía al principal centro urbano del país y la existencia de una afluencia constante de turistas al área en mención. Sin embargo, un aspecto que debe ser de cuidado es que todos los proyectos que se impulsen deben ir acompañados de un componente de capacitación y respaldo institucional para poder garantizar el éxito de los mismos.



### 4.3 Voluntad de Pago de los Visitantes Nacionales y Extranjeros a la Microcuenca La Soledad

Los resultados que se obtuvieron de la encuesta de VDP aplicada a los visitantes de la microcuenca La Soledad, revelan la disponibilidad que tienen las personas para pagar voluntariamente una cantidad determinada de dinero para el manejo y conservación de la microcuenca y cuantos de ellos, están dispuestos a pagar por un boleto de entrada a un sendero ubicado en los alrededores del casco urbano del pueblo.

En este sentido se puede afirmar que los visitantes nacionales tienen una alta disponibilidad de pago en la entrada del pueblo, ya que el 93% de los encuestados respondió que si a la pregunta del BID inicial; además que un 76% de estos, tiene disponibilidad de pagar el doble del BID inicial propuesto en el cuestionario.

Del total de personas que visitan Valle de Ángeles, el 99% dijo estar dispuesto a visitar el sendero una vez este habilitado y mostraron una alta disponibilidad para pagar por un boleto de entrada al mismo. El 91% de los encuestados respondió que si a la pregunta del BID inicial y un 54% de estos, están dispuestos a pagar el doble.

Las principales razones para no pagar se resumen en el cuadro 16, se puede comparar como varían las respuestas de los visitantes dependiendo del escenario que se les plantea. En el caso de pagar una contribución voluntaria para el manejo y conservación de la microcuenca, un 6% de los turistas nacionales respondió en forma negativa y su motivo principal es que no hay seguridad en la transparencia del manejo de los fondos.

**Cuadro 16. Razones de los turistas por una VDP=0**

Turistas Nacionales				
	Contribución Voluntaria para manejar y conservar los RRNN		Sendero	
	Frec	%	Frec	%
No debo pagar conserva	0	0	3	33.33
No confío manejo fondos	7	50	2	22.22
Mucho dinero	0	0	0	0.00
Mas información	1	7.14	0	0.00
Gobierno debe pagar	3	21.43	3	33.33
Otro	3	21.43	1	11.11
Total	14	100	9	100.00

Al hacer la propuesta de pagar por un boleto de entrada al sendero, también el 6% de los encuestados respondió en forma negativa, sus principales razones son que consideran que ellos no deben pagar por la conservación de los recursos naturales y que quien debería correr con los gastos que se incurran para este fin es el gobierno.

En menor grado que los nacionales, pero siempre con un alto porcentaje, los turistas extranjeros están dispuestos a pagar por la conservación de los recursos naturales de la zona. Al analizar los resultados de las encuestas se observó que el 88% tiene disponibilidad de pagar el BID inicial que se les propuso, y de estos un 33% respondió si a la pregunta de pagar el doble del valor inicial. Al plantearles la posibilidad de visitar un sendero, la VDP disminuyó, ya que solo el 56% de los encuestados respondió de forma positiva a la pregunta del BID inicial.

Un 10% de los encuestados respondieron no estar dispuestos a pagar voluntariamente para contribuir a la conservación de la zona turística que están visitando y el 11% no está dispuesto a pagar por un boleto de entrada al sendero. En el cuadro 17 se pueden comparar los motivos que los visitantes tienen para no hacerlo, en el primer caso la principal razón para la abstención es que no confían en los gobiernos locales, además de considerar que no tienen suficiente información para tomar una decisión al respecto.

**Cuadro 17. Razones de los turistas para una VDP=0**

Turistas Extranjeros				
Contribución Voluntaria para manejar y conservar los RRNN de la microcuenca			Sendero	
	frec	%	Frec	%
No debo pagar conservación	0	0	0	0
No creo en iniciativas	3	30	1	9
Es mucho dinero	0	0	8	73
Más información	3	30	0	0
Otro	4	40	2	18
Total	10	100	11	100

En el segundo caso, el motivo principal es que consideran que el BID inicial es muy alto, respondiendo que la cantidad solicitada representa mucho dinero para ellos; esto se puede justificar al tomar en cuenta que el 33.3% de los extranjeros tienen planificado gastar menos de \$15.00 en su visita.

Para comparar y comprender mejor los resultados, las respuestas relacionadas a la VDP de los visitantes se han resumido en el cuadro 18. Ahí se refleja que en general los turistas nacionales tienen una mayor voluntad de pago en ambas situaciones; esto se puede deber principalmente a que este grupo visita frecuentemente el área, por lo que se beneficiarían de las mejoras ambientales que se realicen en la zona de estudio.

**Cuadro 18. Resumen de la VDP de los visitantes de la microcuenca La Soledad**

	Turistas Extranjeros				Turistas Nacionales			
	Contribución Voluntaria Para manejar y conservar los RRNN de la mic.		Boleto de entrada sendero		Contribución Voluntaria Para manejar y conservar los RRNN de la mic.		Boleto de entrada Sendero	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
si-si	31	33	12	13	180	76	128	54
si-no	52	54	39	41	40	17	88	37
no-si	2	2	32	34	2	1	7	3
no-no	10	11	12	13	14	6	13	6
Total	95	100	95	100	236	100	236	100

Además se puede observar que la disponibilidad de pago, tanto de nacionales como extranjeros, es mayor en la entrada del pueblo que para pagar por un boleto de entrada a un sendero. Lo anterior puede deberse a que el BID inicial aumenta en la segunda situación que se le plantea al visitante, es decir a medida el BID aumenta la VDP disminuye, esto puede verse claramente en el caso de los turistas extranjeros. Esta puede ser la razón para que un buen porcentaje de los extranjeros (34%) este dispuesto a pagar solamente el BID más bajo propuesto en la encuesta por el pago de un boleto de entrada al sendero. Esto también puede observarse cuando la disponibilidad de los nacionales a pagar el segundo BID se reduce notablemente en el pago del boleto de entrada al sendero, ya que las cantidades son mayores que en la primera situación.

#### 4.3.1 Variables Independientes

La encuesta que se realizó a los visitantes de la microcuenca La Soledad, también generó datos relacionados a las variables independientes que se incluyeron en la encuesta; lo que nos permite conocer mejor las características de las personas que llegan a la microcuenca

#### 4.3.1.1 Turistas Nacionales

En vista que los encuestados provienen en un 83% de Tegucigalpa, se pudo observar en los resultados, que las personas tienen una alta frecuencia de visitas a la zona; el 41% de los encuestados dijeron visitar la microcuenca de 2 a 4 veces al año, y un 34% lo hace 8 o más veces al año. Esto puede deberse principalmente a las relativas pocas opciones recreativas cercanas a la ciudad capital, lo que hace que La Soledad sea visitada frecuentemente por los capitalinos.

El 37.13% de los visitantes piensan que Valle de Ángeles es un área turística normal y el 20.25% de los encuestados dijeron que la microcuenca La Soledad tiene problemas de pérdida de la cobertura boscosa. Este es un porcentaje que hay que tomarlo mucho en cuenta, ya que este aspecto puede influir positiva o negativamente sobre la VDP de las personas.

El 67.94% de las personas que visitan la microcuenca La Soledad lo hacen con propósitos relacionados al componente natural (ver cuadro 19), lo que indica que los recursos naturales de Valle de Ángeles son una de las principales razones para que sea tan visitada por los habitantes de la ciudad capital y de otros sectores del país, ya que el ambiente natural y clima fresco que ahí se disfruta, lo convierten en uno de los principales lugares de paseo para esa población. Lo anterior, junto con la alta frecuencia de visita puede explicar la alta disponibilidad de pago revelada por los visitantes.

**Cuadro 19. Propósito principal de los turistas nacionales para visitar a Valle de Ángeles**

Propósito	Frec	%
Descanso	44	19
Caminatas	20	8
Disfrutar naturaleza	51	22
Comida típica	13	5
Restos mineros	0	0
Comprar artesanías	53	22
Fotografía	0	0
Trabajo	10	4
Tranquilidad y aire puro	46	19
Total	237	100

La mayoría de los visitantes a la microcuenca La Soledad tienen un nivel socioeconómico de medio a alto, el 54.23% ha concluido estudios universitarios; son personas con

buenos salarios, el 46.38% tiene ingresos mensuales que van entre Lps. 13,000<sup>6</sup> y más de Lps. 25,000. Esto puede justificar el gasto que las personas hacen cuando visitan la zona, ya que en promedio es de Lps. 408.3 (\$24.0), lo que sería un indicativo del porque las personas tienen una alta disponibilidad de pago a las opciones que se les plantearon.

#### 4.3.1.2 Turistas Extranjeros

Los extranjeros que visitan Valle de Ángeles están más atraídos por otros atributos, que por el componente natural. En los resultados de las encuestas se obtuvo que el 50.53% de los extranjeros visitan La Soledad con el propósito de comprar artesanías, frente a un 32.64% que lo hace atraído por aspectos relacionados al componente natural de la zona (ver cuadro 20). Esto se debe principalmente a que en Valle de Ángeles se localizan muchas ventas de artesanías con mucha variedad y buena calidad; además su cercanía a Tegucigalpa lo convierten en uno de los lugares más sugeridos para realizar este tipo de compras. También este resultado se puede deber a que hasta el momento no existe divulgación, ni facilidades para que las personas puedan visitar los sitios con atractivos turísticos naturales ubicados en los alrededores de Valle de Ángeles y por eso se limitan a la compra de artesanías.

Cuadro 20. Propósito principal de los turistas extranjeros para visitar a Valle de Ángeles

Propósito	Frec	%
Descanso	14	15
Caminar	11	12
Disfrutar de la naturaleza	6	6
Comida típica	2	2
Comprar artesanías	48	51
Fotografía	0	0
Trabajo	4	4
Pueblo típico	10	11
Total	95	100

Dentro de las nacionalidades de los turistas, la que predomina con un 50% del total es la estadounidense, seguida por la europea con un 20.83%. Es curioso notar que el 55% de los visitantes han completado solo el nivel secundario o técnico y que el 52.62% de las personas tiene ingresos anuales menores a los \$12,000 y \$24,000. En consecuencia, el

<sup>6</sup> La tasa de cambio del dólar usada como referencia es 16.41 Lps/\$

33% de los turistas tienen planificado gastar menos de \$15 en su visita; es decir que un buen número de las personas extranjeras que visitan la Soledad son turistas de bajo presupuesto y esto explica porque este grupo tiene una VDP menor que la de los turistas nacionales.

En la variable impresión se observó que el 43.16% de los visitantes opinan que la microcuenca La Soledad es un área turística normal y el 14.7% piensan que la zona tiene problemas de deforestación. Al igual que en el caso de los turistas nacionales, es necesario ponerle atención a este porcentaje, ya que es un factor que puede influir sobre la VDP de los visitantes.

#### 4.3.2 Modelo Logit

##### 4.3.2.3 Turistas Nacionales: VDP por el manejo y conservación de la microcuenca

Los niveles de correlación que presentan las variables independientes incluidas en el modelo es relativamente bajo, el valor más alto que se obtuvo fue entre las variables educación e ingreso, con un valor de 0.68. El resto de valores están en un rango que va de -0.06 a 0.37.

Como se puede ver en el cuadro 23, cuando se incluye la variable impresión en el modelo, este, es no significativo; sin embargo, los resultados se toman en cuenta en la discusión para efectos de comparación de las respuestas de los nacionales con la de los extranjeros. Se puede decir que a diferencia de los últimos, los visitantes nacionales no le dan importancia a la impresión que tienen al llegar a Valle de Ángeles, es decir su VDP no está influenciada de forma significativa por el grado de conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

La variable frecuencia es la única que influye sobre la VDP de los visitantes. Podemos afirmar que entre más frecuentes sean las visitas a Valle de Ángeles, la VDP se verá influenciada en forma positiva. Este es otro factor que explica la alta disponibilidad de pago de los nacionales ya que un buen porcentaje de las personas encuestadas (51%) visitan Valle de Ángeles entre cuatro y ocho veces al año; y con la existencia de un sendero, ampliaría las actividades que pueden realizar en la zona, haciéndola más atractiva para ellos.

**Cuadro 23. Resultados del modelo para la VDP de los turistas nacionales en la entrada de Valle de Ángeles**

	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Standard</b>	<b>p[ z &gt;z]</b>
Modelo 1, significancia: 0.329			
Constante	3.2931	0.7746	0
Impresión	-0.2503	0.2611	0.3377
Modelo 2, significancia: 0.06			
Constante	1.3794	0.6937	0.04**
Frecuencia	0.4876	0.2742	0.07*

\*\*significativa al 5%

\*significativa al 8%

#### **4.3.2.4 Turistas Extranjeros: VDP por el manejo y conservación de la microcuenca**

El cuadro 24 muestra los resultados para el modelo, los que indican que hay una tendencia positiva a que los visitantes contribuyan voluntariamente a la conservación de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad. Esto va de acuerdo al porcentaje de respuestas positivas que se registraron en la encuesta, ya que el 88% de los encuestados respondieron que si a la pregunta de pagar el BID inicial en la entrada de Valle de Ángeles.

**Cuadro 24. Resultados del modelo para la VDP de los turistas extranjeros en la entrada de Valle de Ángeles**

	<b>Coefficiente</b>	<b>Error Standard</b>	<b>p[ z &gt;z]</b>
Modelo 1, significancia: 0.0004			
Constante	6.6870	1.7691	0.0002***
Impresión	-1.6153	0.5287	0.0022***

\*\*\*altamente significativa al 1%

La variable impresión es altamente significativa y por lo tanto se acepta la hipótesis que la impresión influye sobre la VDP de los visitantes a la zona.

Los visitantes están dispuestos a pagar por la conservación de los recursos naturales siempre y cuando el área de la microcuenca este bien conservada; si la zona presentara graves niveles de deforestación los extranjeros no estarían dispuestos a pagar. En este caso se contradice el supuesto que se había planteado al inicio de la investigación, que la deforestación seria un aspecto que influiría de forma positiva sobre la VDP. Por eso es importante tomar en cuenta que el 14% de los encuestados opinan que el área esta deforestado, ya que si este porcentaje aumenta se reducirá la disponibilidad de pago y al

mismo tiempo los ingresos por contribuciones voluntarias que se invertirían en la conservación de los recursos naturales de la zona

#### 4.3.2.1 Turistas Nacionales: VDP por un boleto de entrada a un sendero

El modelo aplicado para conocer la VDP de los visitantes nacionales para pagar por un boleto de entrada a un sendero es altamente significativo y en este caso los visitantes nacionales tienen una tendencia positiva a pagar.

En el cuadro 21 se puede observar que hay dos variables independientes que explican la VDP de los visitantes nacionales; sexo y educación. La variable sexo es significativa al 5%, y se comprueba que el sexo influye en la VDP de los visitantes. Con los resultados del modelo se concluye que los hombres son más reacios a pagar que las mujeres, comprobándose el supuesto que las mujeres tienen una mayor voluntad de pago.

**Cuadro 21. Resultados del modelo para la VDP de los turistas nacionales por un boleto de entrada a un sendero**

	Coefficiente	Error Standard	p[ z >z]
Modelo 1, significancia: 0.0032			
Constante	3.4361	1.4211	0.015**
Sexo	-1.3468	0.5913	0.0227**
Educación	1.004	0.3705	0.0067***
Edad	-0.4883	0.2603	0.0607**

\*\* significativa al 6%

\*\*\*altamente significativa al 1%

La variable educación es altamente significativa, es decir que a mayor educación la VDP del visitante aumenta, por lo que se acepta el supuesto de que a medida que la persona tiene mayor nivel educativo, mayor es la VDP. Esto puede deberse a que estos visitantes entienden y aprecian mejor la importancia de la conservación y protección de los recursos naturales. Lo anterior puede explicar los resultados relacionados a la VDP positiva de este grupo de visitantes, en vista que el 60% de las personas encuestadas ha concluido su educación universitaria.

La variable edad también es significativa, por lo que se acepta el supuesto de que la edad influye sobre la VDP de los turistas. En este caso los resultados del modelo indican que las personas con mayor edad son más reacias a pagar que los jóvenes, lo que comprueba el supuesto que se estableció al comienzo de este estudio.



Es importante mencionar que el grado de correlación que existe entre las variables independientes es muy bajo, el valor más alto se obtuvo entre las variables gasto y edad, con un valor de 0.52. Los demás valores están dentro del rango de -0.0019 y 0.258.

#### 4.3.2.2 Turistas Extranjeros: VDP por un boleto de entrada a un sendero

Se hicieron varias pruebas, con las diferentes variables independientes, en el modelo Logit; de esta manera se pudo conocer cuales explican mejor la Voluntad de Pago (VDP) de los visitantes extranjeros, a pagar por un boleto de entrada para recorrer un sendero.

Cuando se incluyen en el modelo las variables ingreso y áreas protegidas (AP) hay una tendencia negativa de los visitantes extranjeros a pagar por la entrada al sendero. Es decir que a mayor BID, las personas tendrán menor disponibilidad de pago, por eso hay un menor porcentaje de respuestas positivas en comparación a la primera pregunta, ya que en la segunda situación los BIDS son más altos (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Resultados del modelo para la VDP de los turistas extranjeros por un boleto de entrada a un sendero**

	Coefficiente	Error Standard	p[ z >z]
Modelo 1, sigificancia: 0.0004			
Constante	-1.0791	0.6264	0.085
Ingreso	0.3202	0.1473	0.0298**
AP	0.5662	0.505	0.2622

\*\*significativa al 5%

La variable áreas protegidas no es significativa sobre la VDP de los visitantes a la microcuenca La Soledad. Lo anterior se justifica si se toma en cuenta que el principal propósito de los turistas para visitar la zona es la compra de artesanías y que el presupuesto de gasto para la visita del 55% de las personas es menos de \$30.00, por lo que el pagar por un boleto de entrada para recorrer un sendero no entra dentro de sus actividades prioritarias en la zona.

El ingreso de las personas es la variable independiente que influye significativamente sobre la VDP de los visitantes. Por lo cual, se puede decir que se acepta el supuesto que el ingreso influye en forma positiva sobre la VDP, es decir que a mayor ingreso mayor VDP. Esto explica porque la disponibilidad de pago de los extranjeros no es tan alta como se esperaba, ya que el 53% de los encuestados tienen ingresos menores a \$24,000/año.

Tomando en cuenta los valores que se obtuvieron en el modelo para el resto de las variables que se incluyeron en la encuesta de VDP, se puede decir que individualmente no tienen mayor influencia sobre la respuesta de los visitantes. Conociendo el valor de la constante (-1.08) se asume que esto se debe principalmente a que las personas están predispuestas a no pagar.

#### **4.3.3 Voluntad de Pago de los Comerciantes de la Microcuenca La Soledad**

Para conocer la Voluntad de Pago (VDP) de los comerciantes de Valle de Ángeles la municipalidad convocó a una reunión a los dueños de los 40 establecimientos comerciales del lugar. El propósito de la misma fue dar a conocer a los participantes la idea del establecimiento de un fondo ambiental en la microcuenca La Soledad y los objetivos que se persiguen con esta iniciativa. De esta manera se pudo saber el grado de colaboración que los comerciantes están dispuestos a brindar en ese sentido.

En la reunión de trabajo se tuvo la representación solamente del 25% de los establecimientos comerciales de Valle de Ángeles. Al igual que en otras ocasiones que la municipalidad ha tratado de trabajar conjuntamente con este gremio, se tuvo dificultades para contar con la totalidad de la participación. Un aspecto que puede influir en la poca asistencia a las reuniones es que los comerciantes de Valle de Ángeles no están organizados.

En vista que los participantes representaron a menos del 50% de los dueños de negocios, los objetivos de la misma se vieron limitados a presentar los objetivos de ésta investigación y a solicitar su colaboración para el logro de los objetivos que se persiguen en este caso.

Los comerciantes expresaron que ellos están dispuestos a colaborar con la municipalidad en actividades relacionadas a la conservación y manejo de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad, siempre y cuando el gobierno local cumpla con las tareas que se ha propuesto para conseguir este objetivo. En caso que el gobierno local cumpla con lo planificado los comerciantes estarían dispuestos a colaborar con una cantidad de dinero mensual para contribuir a la conservación del área en mención, que como se les explicó

en la reunión el ambiente natural de la zona es uno de los principales motivos de los turistas para visitar el área.

Una de las principales razones que los comerciantes dieron para no colaborar inmediatamente con la municipalidad es la falta de apoyo por parte de esta institución en algunas actividades comerciales que se emprenden todos los años en el centro de Valle de Ángeles.

El resultado más importante de la reunión que se llevo a cabo en la municipalidad fue la conformación de un grupo de personas interesadas en promover el ecoturismo en Valle de Ángeles. Este grupo se comprometió a reunirse todos los meses con el fin de elaborar un plan de trabajo y gestionar los recursos necesarios para llevar acabo las actividades que ellos crean convenientes. En este caso se contará con el apoyo técnico del personal de la Unidad Municipal Ambiental de la Municipalidad de Valle de Ángeles.

En la reunión se les hizo ver a los asistentes que el principal motor del desarrollo turístico debe ser la empresa privada, pero que Valle de Ángeles está muy débil en este aspecto ya que este sector ni siquiera está organizado.

Otra institución que se hizo presente a la reunión fue Cuerpo de Paz, esta institución mostró interés en colaborar en el desarrollo turístico de la microcuenca y se comprometió a colaborar a alcanzar las metas que el grupo local se proponga a través de la colaboración de los voluntarios que esta institución maneja.

#### **4.4 Rentabilidad Financiera del Ecoturismo en la Microcuenca del Río La Soledad**

Para realizar el análisis fue necesario estimar el número de visitantes a la microcuenca e investigar costos operativos y de inversión, para posteriormente construir flujos de caja que nos ayudaron a conocer los niveles de rentabilidad de cada uno de los escenarios.

Con los resultados del análisis de rentabilidad financiera se pueden hacer proyecciones en relación a las actividades que se van a promover a través del fondo ambiental. También, al analizar los resultados se reconocerá el potencial que tienen las áreas

naturales para la generación de ingresos que pueden ser autosostenibles, siempre y cuando el manejo de las misma sea el adecuado.

#### 4.4.1 Estimación del número de visitantes a la microcuenca La Soledad

Para poder calcular los ingresos que la apertura de un sendero generará, fue necesario realizar encuestas, para calcular el número aproximado de personas que visitan la microcuenca La Soledad. En los resultados de las encuestas que se resumen en el cuadro 25 se puede observar que la cantidad de visitantes a Valle de Ángeles por semana es considerable, ya que las personas que visitan el casco urbano por semana suman un total de 9730.

**Cuadro 25. Total de carros y visitantes a Valle de Ángeles por semana**

Descripción	%	Total carros	Total carros	p/carro	Total personas
visitantes	69	2974	2054	4	8215
turistas	1	2974	29	4	117
bus	1	2974	28	50	1398
Otros*	29	2974	863	4	3452
Total vis. casco urbano					9730
Total vis. registrados			2974		13182

\*Los vehículos clasificados dentro de otros son visitantes de tránsito, que su destino final no es Valle de Ángeles.

Los datos que se obtuvieron se compararon con los resultados de un estudio que el IHT realizó en 1992 en la zona de estudio, en este caso el número de visitantes a Valle de Ángeles fue de 8476 personas por semana. Si comparamos esta información con las cifras que se obtuvieron este año, se refleja que la información generada es confiable y que la afluencia de visitantes actualmente es mayor que hace 10 años, con una diferencia de 1254 visitantes más.

#### 4.4.2 Análisis de Rentabilidad Financiera

Para realizar el análisis de rentabilidad financiera fue necesario construir flujos de caja para cada uno de los escenarios. Los datos de ingresos que se incluyeron fueron obtenidos de la encuesta de estimación del número de visitantes a la microcuenca, de la encuesta de Voluntad de Pago, de proyectos locales y la información que AMITIGRA facilitó.

Los valores que se usaron para calcular los ingresos, fueron en base a las respuestas de los visitantes en la encuesta de VDP; se tomaron los valores que la mayoría de los

encuestados mostraron disponibilidad a pagar. Para el caso, de los visitantes extranjeros se tomo el valor de \$2.00 como una contribución voluntaria para el manejo y conservación de la microcuenca y \$10.00 para pagar por un boleto de entrada a un sendero. En cambio, para los visitantes nacionales se tomó un valor de Lps. 4.00 para contribuir voluntariamente a la conservación de la microcuenca y Lps. 20.00 para pagar por un boleto de entrada a un sendero.

#### **4.4.2.1 Escenario 1: Refleja un número constante de visitantes por año al sendero**

En este caso la elaboración del flujo de efectivo se basó en las respuestas que los visitantes dieron en la encuesta de VDP. Tomando en cuenta que el 8.44% de los visitantes que llegan a la microcuenca tienen como propósito principal las caminatas, se concluye que un total de 32, 948<sup>7</sup> personas visitarán el sendero anualmente. Se asume que la cantidad de visitantes será la misma durante los 10 años que se esta haciendo el análisis, de esta manera se llegaran a tener al año \$ 30,110.1 por conceptos de pago de boleto de entrada al sendero. Al restar los costos de operación y mantenimiento se obtiene que los ingresos netos anuales serán de \$16,017. Esta cifra y los indicadores financieros en el cuadro 26 sugieren, que si la cantidad de visitantes al área no disminuye, la actividad puede resultar muy rentable para la generación del capital semilla de un fondo ambiental.

**Cuadro 26. Resultados del análisis financiero del Escenario 1**

Indicador financiero	Valor
Tasa de descuento	8%
VAN	95467
B/C	2,04

#### **4.4.2.2 Escenario 2: Refleja un incremento gradual de los visitantes al sendero**

Se tuvo la necesidad de construir este escenario ya que se consideró que durante los primeros años de operación del sendero, no llegará el total estimado de visitantes. En base a la cantidad de turistas que se emplea en el escenario 3; se definió que para el primer año la cantidad de visitantes nacionales será de 8,133 personas, con incrementos

<sup>7</sup> Es una cifra aceptable, ya que de acuerdo a la investigación realizada por Maldonado (1998), la capacidad de carga efectiva del PNLT es de 139,065 visitantes/ año. Si se toma en cuenta la capacidad de carga del sendero principal del parque, la cantidad de visitantes que se pueden recibir al día son 145

anuales de 4,136, hasta el año siete, de la misma forma la cantidad inicial de visitantes extranjeros será de 181 personas con incrementos anuales de 137. Del año siete al diez, se contará con la misma cantidad de visitantes, ya que se espera haber alcanzado una estabilidad en el número de visitas al sitio. El número máximo de visitantes, que se recibirá al año en el sendero será de 32,948 nacionales y 1003 2 extranjeros.

Se estima que durante el primer año de operación del sendero se recibirán \$6,766, con incrementos anuales de \$3,890 hasta llegar al año siete; la cantidad máxima de ingresos por este concepto al final del periodo de análisis será de \$30,110. Sin embargo al calcular los ingresos netos que la actividad generará, se observa que durante los dos primeros años no se alcanzaran a cubrir los costos operativos, generándose un déficit de efectivo. La situación cambia en el año tres, cuando el aumento de las visitas hace posible obtener ingresos netos de \$453,64, hasta llegar a obtener ingresos constantes del año siete al diez de \$16,066.4.

A pesar de las pérdidas que se registran durante los primeros años de operación; cuando se analizaron los indicadores financieros (Cuadro 27) que resultan del flujo de caja que se construyó para este escenario, se puede observar que hay una buena rentabilidad en la actividad que se planea realizar.

**Cuadro 27. Resultados del análisis financiero del Escenario 2**

Indicador financiero	Valor
Tasa de descuento	8%
VAN	33450
B/C	1,37

#### **4.4.2.3 Escenario 3: Refleja una estimación conservadora de la cantidad de visitantes al sendero**

Este es el escenario más conservador que se construyó, ya que se asume que durante los 10 años que se realiza el análisis, el número de visitantes al sendero será de 8,133 nacionales y 181 extranjeros; generando ingresos de \$6766.1 anuales. Tomando en cuenta los costos que el funcionamiento del sendero conlleva, los ingresos netos que se generarán en este escenario son negativos durante todo el periodo de análisis, obteniendo un déficit de \$7,326.94; es decir que los costos son mayores que las ganancias y que la actividad no es rentable. Lo anterior se fundamenta con el resultado de

los indicadores financieros que se aplicaron al flujo de caja respectivo, los cuales se pueden observar en el cuadro 28

**Cuadro 28. Resultados del análisis financiero del Escenario 3**

Indicador financiero	Valor
Tasa de descuento	8%
VAN	-49570
B/C	0,46

#### **4.4.2.4 Escenario 4: Refleja la disponibilidad de los visitantes a contribuir por la conservación de la microcuenca**

En vista de la voluntad de pago positiva que mostraron los turistas nacionales y extranjeros; los ingresos que se obtienen en este escenario confirman que la propuesta de solicitar una contribución voluntaria a los turistas que visitan Valle de Ángeles para manejar y conservar los recursos naturales de la microcuenca es una actividad rentable. Durante los diez años en los que se realiza el análisis se obtienen ingresos netos de \$100622.78, y los indicadores financieros que se observan en el cuadro 29 establecen que esta actividad puede ser una importante fuente potencial de ingresos para el fondo ambiental de la microcuenca La Soledad.

**Cuadro 29. Resultados del análisis financiero del Escenario 4**

Indicador financiero	Valor
Tasa de descuento	8%
VAN	621126
B/C	8,96

#### **4.4.3 Comparación de los diferentes escenarios**

Tomando en cuenta las características de cada uno de los escenarios se considera que el escenario 1 es demasiado optimista y que difícilmente se contara con todas las personas que de acuerdo a la encuesta de VDP visitaran el sendero desde el primer año que entre en operación.

En cambio el escenario 3 es demasiado pesimista, porque si se considera la afluencia de visitantes a la microcuenca La Soledad, la cantidad de personas que llegaran al sendero puede superar fácilmente la cifra que se plantea en este escenario.

El escenario que más se acerca a la realidad es el 2, ya que toma en cuenta las respuestas que los visitantes expresaron en la encuesta de VDP y asume que el número de personas que visitan el sendero irá aumentando gradualmente a medida transcurre el tiempo. En este caso la rentabilidad de la actividad es positiva, lo que significa que es factible que el ecoturismo proporcione el capital semilla para la creación de un fondo ambiental

La actividad que se plantea en el escenario 4 se puede desarrollar simultáneamente con la apertura del sendero, de esta manera desde el primer año de operación de ambas actividades se podrá contar con ingresos suficientes en el fondo ambiental. En este caso los ingresos durante el primer año serían de 105,206.67 con incrementos de \$4,136 hasta el año siete, de ahí hasta el año 10 los ingresos serían de 128,550.25.

En el cuadro 30 se comparan los resultados de los indicadores financieros de los cuatro escenarios, aquí se puede observar que la única situación en que el ecoturismo es una actividad no rentable es en el escenario 3, en donde el VAN es menor de 0 y la relación B/C es menor de 1. En todos los demás casos el ecoturismo es una actividad rentable que puede proporcionar el capital necesario para el pago de servicios ambientales a los productores de la microcuenca a través de la creación de un fondo ambiental.

**Cuadro 30. Resumen de los Indicadores Financieros de Seis Escenarios para el desarrollo del ecoturismo**

Escenario	Indicadores		
	VAN	B/C	VAN/ AÑO
1	95467	2,04	9546,70
2	33450	1,37	3345,02
3	-49570	0,46	-4956,98
4	621126	8,96	62112,58

Sin embargo, es importante tomar en cuenta que la condición de rentabilidad financiera negativa no debe ser motivo de rechazo automático del proyecto propuesto, porque se deben considerar otros objetivos socioeconómicos y ambientales importantes para la sociedad (Gómez y Piedra, 2000) que no se tomaron en cuenta o no fueron contabilizados en este análisis. Un ejemplo pueden ser los beneficios de las comunidades que se ubican en los alrededores del sendero y el aumento potencial de la conciencia ambiental de los habitantes de la microcuenca



#### 4.5 Desarrollo de un Modelo de Fondo Ambiental como estrategia municipal para el pago de servicios ambientales a los productores de la Microcuenca La Soledad

En 1998 en Costa Rica el tema de los servicios ambientales se incluye dentro de los temas de concertación nacional del nuevo gobierno y se elabora una propuesta integral para la creación de un Fondo Nacional de Servicios Ambientales (FONASA). Sin embargo, los resultados esperados no han sido logrados, y se han generado planteamientos que reflejan la conflictividad existente, por ejemplo, la paralización de la nueva ley en la asamblea legislativa (Camacho et al 2000). Lo anterior, refleja que muchas veces los procedimientos a instancias más altas son mucho más largos y conflictivos.

En Honduras, a pesar de los esfuerzos que se realizan en la actualidad referentes al tema de PSA, parece difícil la posibilidad de que el estado adopte como parte de su política, la protección de estas áreas mediante fondos públicos en el momento actual." (Pastoral de la Tierra, 2000)

Pero, si se considera que en la legislación hondureña se plantea que le corresponde al Estado y a las municipalidades en su respectiva jurisdicción, el manejo, protección y conservación de las cuencas y depósitos naturales de agua, incluyendo la preservación de los elementos naturales que intervienen en el proceso hidrológico (Ley General del Ambiente, 1993), que las municipalidades tienen la facultad para recaudar sus propios recursos e invertirlos en beneficio del municipio, con atención especial en la preservación del medio ambiente y además tienen la atribución de promover el turismo (Ley de Municipalidades, 1990); se puede decir que las municipalidades o gobiernos locales pueden desempeñar un importante rol en el desarrollo de sistemas de pago por servicios ambientales.

Tomando en cuenta la situación del país y la experiencia de Costa Rica, se considera importante impulsar alternativas que van desde lo local y que no dependen directamente de los recursos del estado. Sin embargo, los gobiernos locales de la mayoría de los municipios de Honduras, son instituciones que cuentan con recursos financieros escasos, en donde los proyectos de conservación impulsados por estas instancias, raramente son financiados con recursos propios, sino que dependen de la disponibilidad de capitales externos

Los recursos externos de cooperación juegan un papel importante para gestionar la protección de los recursos naturales en Centro América, sobre todo como capital semilla para desarrollar proyectos; pero la alta dependencia de estos se convierte a la larga en un factor limitante para las iniciativas orientadas a la conservación. (Mejías y Segura, 2002)

En este sentido, el PSA constituye un instrumento financiero que contribuye a que las municipalidades transformen sus patrones de recaudación de ingresos y protección de los recursos naturales. Por eso se plantea, que las Municipalidades internalicen los beneficios brindados por los servicios ambientales del bosque, a través de la venta y cobro de los mismos, fundamentándose en la relación comercial entre oferentes y demandantes. (Galindo, 2000)

Pero, para poder implementar un mecanismo de PSA debe haber una fuente de apoyo financiero, (Isakson, 2002), es por esta razón que en el caso de la microcuenca del Río La Soledad se plantea la creación de un fondo ambiental que canalice el capital recaudado de diferentes fuentes o contribuyentes, para dar comienzo a un sistema de pago de servicios ambientales, a los productores que realizan acciones para proteger el bosque, reforestan las zonas de recarga de agua y/o adoptan los sistemas agroforestales en sus fincas.

Para el desarrollo del modelo de Fondo Ambiental se ha tomado como referencia la Ley del Fondo Regional para el Manejo y Conservación de las Cuencas de los Ríos del Estado de Cojedes (FONREC) en Venezuela y el Reglamento de Administración del Fondo de Servicios Ambientales de Jesús de Otoro en Honduras. La propuesta ha sido adaptada a las condiciones de la microcuenca y a las necesidades que se pudieron observar durante la etapa de campo.

Es importante mencionar que la presente es una propuesta que debe someterse a discusión por las autoridades locales de la microcuenca y los diferentes involucrados en la ejecución de la misma, para su final aprobación.

#### **4.5.1 Estimación del PSA a los productores de la microcuenca La Soledad**

##### **4.5.1.1 Selección de las actividades a ser consideradas en el PSA**

Las actividades que se tomaran en cuenta para el pago de servicios ambientales que se esta proponiendo para la microcuenca La Soledad se seleccionaron en base a los resultados de la caracterización biofísica y socioeconómica, a la experiencia de Costa Rica y a las experiencias de algunos proyectos de desarrollo comunitario del bosque y de manejo de cuencas que se han ejecutado en Honduras.

##### **Protección de Bosques y Reforestación**

Los resultados que se discuten en la sección 4.1.3 demuestran que el bosque de la microcuenca la Soledad tiene amenazas de tipo agrícola y urbano, es por eso, que se considera importante tomar en cuenta la protección de bosques y la reforestación dentro de un sistema de PSA como alternativa para promover la conservación. Estas, son dos de las principales actividades que se incluyen en el sistema de PSA costarricense y de acuerdo a FONAFIFO (2000) uno de los principales beneficios que ha tenido la aplicación de este mecanismo, es la conservación de los recursos naturales en ese país.

Es por eso que se espera, que al promover estas actividades y otorgar un pago en efectivo por la ejecución de las mismas, se logrará que los productores y productoras vean al bosque como una fuente de beneficios sociales y económicos. De esta manera, se contribuirá a disminuir la pérdida de bosque y a la estabilización o aumento de la cobertura forestal de la microcuenca.

##### **Sistemas Agroforestales (SAF)**

El cambio de uso de la tierra a agricultura es una de las principales amenazas para la disminución de la cobertura forestal de la microcuenca, es por eso que se consideró como una necesidad la incorporación por parte de los productores de prácticas más sostenibles en sus fincas o parcelas. En este sentido, los sistemas agroforestales pueden ser una alternativa viable para la microcuenca La Soledad.

La selección de los sistemas agroforestales que se van a reconocer en el sistema de PSA, se basó en los resultados del estudio realizado por Rodríguez, C (1995), en el que

se evaluaron tres proyectos desarrollados en Honduras que involucraban la adopción de sistemas agroforestales por los productores de diferentes regiones del país.

De acuerdo a este estudio uno de los sistemas que se ha desarrollado con mayor éxito, son las cercas vivas. La razón principal para que los productores lo adopten, incluso después que los proyectos terminan, es que son una fuente de leña para las familias rurales.

Así mismo, el cultivo en callejones fue introducido por el Proyecto de Desarrollo Forestal del Bosque Latifoliado, para permitir el cultivo continuo de los productos agrícolas, sin la pérdida de la fertilidad del suelo y con un uso mínimo de agroquímicos. Se obtuvieron resultados positivos en la adopción, debido principalmente a que los productores tienen la necesidad de retener el suelo y la incorporación de fertilizante.

El Proyecto de Mejoramiento del Uso de la Tierra y Productividad (LUPE), es otro de los proyectos que se incluye en este estudio y revela que el SAF más difundido fue el sistema de árboles en línea, ya que el total de fincas encuestadas adoptaron este sistema. Las razones principales para ser tan aceptado es que permite la conservación del suelo y provee de leña y postes a los productores.

Como principal logro de los proyectos evaluados, se encuentra, que los productores que adoptaron los SAF cambiaron el bosque como principal proveedor de leña y postes, por su finca o parcela. También se observó un enriquecimiento del suelo debido a la fijación de nitrógeno y a la incorporación de materia orgánica proveniente de los árboles. Además, que los productores obtuvieron beneficios económicos al obtener un VAN promedio entre \$85.3 y \$120 por año, como resultado de la incorporación de los SAF a sus actividades agrícolas.

En vista de los beneficios que generan los SAF mencionados y a la adopción generalizada de estos sistemas por los productores, se proponen como actividades a reconocerse en el sistema de pago por servicios ambientales de la microcuenca La Soledad. De esta manera, se espera que al promoverlos en esta zona se logre disminuir la presión sobre el bosque causada por la extracción de leña y por la agricultura migratoria.

#### 4.5.1.2 Establecimiento Monto de PSA

##### Sistemas Agroforestales (SAF)

Para calcular el monto de pago para los productores que incorporaran SAF en sus fincas se recurrió al método de valoración de costo de oportunidad, por lo que se tuvo que tomar en cuenta el mejor uso alternativo de la tierra en la microcuenca. En este caso, la actividad agrícola predominante y más rentable en la microcuenca la Soledad es el cultivo de hortalizas, es por eso que se consideró como el mejor uso alternativo de la tierra en esta zona. Para conocer su rentabilidad, se realizaron encuestas a cinco productores y se obtuvo un promedio de los ingresos netos que esta actividad genera. En este caso el resultado fue que un metro cuadrado de terreno le genera un promedio de \$0.3 a un productor de hortalizas.

Para estimar el costo de oportunidad se considera que al incluir líneas de árboles dentro de las fincas o parcelas el 11% del terreno puede verse afectado por factores como la sombra; lo que disminuye el rendimiento de los cultivos (Sharma et al. 1996). Se puede decir entonces que al incluir los SAF seleccionados dentro de una finca de 1 has., se verán afectados 1100 m<sup>2</sup>, lo que reducirá el rendimiento de los cultivos ubicados en ese espacio.

Si tomamos en cuenta que un m<sup>2</sup> le genera al productor \$0.3, se puede decir que al incorporar los SAF en una hectárea de terreno, el productor dejara de percibir \$318.4. Es por eso, que se considera que el costo de oportunidad del cultivo de hortalizas en la microcuenca La Soledad es de \$318.4/año.

Una vez que se calculó el costo de oportunidad, se seleccionaron los servicios ambientales más importantes en la microcuenca. De acuerdo a los resultados de la consulta con expertos que se observa en el cuadro 31, los principales SA en la zona son la protección de agua y la belleza escénica, con un 53.13% y 23.75% respectivamente. Es por eso que el SA ambiental que se propone reconocer dentro del sistema de PSA para adopción de SAF es el de protección de agua para consumo doméstico.

**Cuadro 31. Importancia del bosque en la generación de los servicios ambientales**

Servicio Ambiental	Importancia (%)
Protección de Agua	53,13
Belleza escénica	23,75
Protección de la biodiversidad	10,00
Fijación de CO2	6,25
Retención de suelos	6,88
TOTAL	100,00

Para calcular el monto que se le pagara a los productores que incorporen los SAF a sus fincas se tomó en cuenta el costo de oportunidad de la actividad y el porcentaje de importancia que se le dio al SA de protección de agua. Al considerar que el 53.13% de los \$318.4 /año corresponden al SA que se reconocerá, se puede decir que el monto del PSA para los productores que adopten los SAF será de \$168.7/año.

Aunque no se pagará la totalidad del costo de oportunidad, existe una compensación para el productor que utiliza los SAF, ya que se ha reportado que al introducir estos sistemas la finca genera VAN superiores a los que se obtendrían sino hubiera incorporado las nuevas prácticas (Rodríguez, C 1995), es decir que este valor no representa la totalidad de los beneficios económicos que el productor percibirá.

#### **Protección de Bosques y Reforestación**

Para calcular el monto que se va a pagar a los productores que realicen acciones de protección de bosques y reforestación se tomó como base los montos establecidos por el Programa de Manejo de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca del Embalse El Cajón (1998-2001). Se consideró esta experiencia porque además de haberse desarrollado en Honduras, fue un proyecto que obtuvo resultados positivos en cuanto al porcentaje de área forestal protegida y reforestada. Los montos que se utilizaron en este caso fueron de \$40.00/has para protección de bosques y \$0.82 por planta plantada (Mejias y Segura, 2002)

Si se toma en cuenta que en Costa Rica el Centro Científico Tropical (1996) estimó el valor de una hectárea de bosque en \$58.00 y que en el convenio que sostienen la Compañía Nacional de Fuerza y Luz – FONAFIFO se establece un precio por hectárea de \$40 ha/ año (FONAFIFO, 2000); además de considerar que en un estudio en la Sierra de las Minas en Guatemala la tarifa anual por hectárea de bosque se calculó en \$52 a \$102

(Hernández, 2001); entonces se puede afirmar que la tarifa de \$40.00/ has/ año es una cantidad aceptable para los productores de la microcuenca La Soledad.

La tarifa por reforestación de \$0.82 por planta plantada, también se considera aceptable, ya que el precio aproximado de un árbol plantado en Costa Rica es de \$1.00 (Gómez y Reiche 1996) y si consideramos que en Honduras la mano de obra es menos costosa que en Costa Rica, se concluye que este también es un valor aceptable para ser utilizado en la microcuenca La Soledad. En este caso particular, este precio se aplicará por has. y si consideramos que los árboles son sembrados a 3x3 podemos decir que en una has habría un total de 1110 árboles, representando U\$ 910 en un período de cinco años.

#### **4.5.2 Objetivos y Funciones del Fondo**

El fondo estará adscrito a la municipalidad de Valle de Ángeles, específicamente a la Unidad Municipal Ambiental y tendrá capital propio, independiente del presupuesto municipal. Será un ente que se encargara de manejar los recursos obtenidos a través de las contribuciones de los habitantes, visitantes nacionales y extranjeros, comerciantes y fuentes externas. Es posible que los recursos monetarios sean inicialmente obtenidos de otras fuentes, por ejemplo agencias para el fomento del desarrollo, no obstante, para una sustentabilidad a largo plazo, el fondo necesitará ser financieramente autónomo. Las contribuciones al fondo serán utilizadas en beneficio de productores y productoras que implementen acciones de conservación y protección de bosque, suelo y agua.

El fondo deberá promover y apoyar acciones orientadas a la protección, conservación y manejo de los recursos naturales de la microcuenca del Río La Soledad y zonas aledañas que se encuentren dentro el área de influencia de la misma. Se procurara el beneficio de la población local, que ejerce presión sobre los recursos de la microcuenca en mención.

Para iniciar un proceso de pago de servicios ambientales que asegure una oferta satisfactoria de bienes y servicios ambientales a la población local y externa, el fondo debe promover e implementar mecanismos que permitan la negociación entre los diferentes involucrados para lograr crear un mercado de SA entre los habitantes de la microcuenca y poblaciones beneficiarias de los SA que se generan en el área.

Dentro de sus actividades de autogestión el fondo tendrá que promover convenios y acuerdos con instituciones gubernamentales (locales o nacionales), privadas, no gubernamentales y/o cooperación internacional, orientados al fomento y ejecución de planes o proyectos que aseguren la sostenibilidad del fondo y la conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

El apoyo técnico es crucial para avanzar en la efectividad de los mecanismos de PSA, (Isakson, 2002). Es por eso, que para asegurar la ejecución de las acciones orientadas a la generación de servicios ambientales, el fondo deberá canalizar recursos para garantizar la asistencia técnica y seguimiento a los productores que están siendo beneficiados. Así mismo, los costos de administración, serán cubiertos por las recaudaciones que ingresen al fondo. En el reglamento del fondo se debe establecer qué porcentaje del precio pagado por los contribuyentes será utilizado para gastos de administración y qué porcentaje será para el productor.

Cuando existan recursos disponibles el fondo deberá apoyar otras acciones que vayan orientadas al manejo y conservación de los recursos naturales de la microcuenca, entre estos se pueden mencionar, planes de desarrollo ecoturístico, proyectos de saneamiento ambiental, proyectos de educación ambiental, entre otros.

#### **4.5.3 Organización del Fondo**

La dirección y administración del fondo estará a cargo de un comité ambiental integrado por cinco miembros, los cuales serán nombrados en cabildos abiertos y cuya representación será la siguiente:

- Un representante de los comerciantes
- Un representante del sector educativo
- Dos representantes de los productores
- Un encargado de la Unidad Municipal Ambiental (UMA)
- Un regidor municipal
- Alcalde Municipal

Es importante que el comité encargado de la administración del fondo nombre una persona que realice los trámites administrativos de este ente y lleve registros contables de



las operaciones que se desarrollen. En caso necesario se podrá contratar un asistente administrativo con el fin de agilizar los trámites que se requieran

La presidencia del fondo estará a cargo de la persona que designe el comité, de entre sus miembros. Los miembros del comité duraran 3 años en el ejercicio de sus funciones y podrán ser reelectos

Entre las atribuciones del comité ambiental están:

1. Ejercer la máxima representación del fondo y aprobar las proyecciones y planificaciones anuales que se desarrollen.
2. Elaborar el presupuesto anual del fondo en base a los productores incorporados a un sistema de PSA y a los proyectos locales que se apoyen.
3. Velar por el buen manejo y transparencia del fondo, para que vaya de acuerdo a los objetivos de conformación.
4. Elaborar un reglamento que norme la organización y sus acciones, para posteriormente someterlo a cabildo abierto para su aprobación
5. Coordinar con el encargado de la administración de los fondos, el destino de los mismos y regular su utilización
6. El comité deberá rendir cuentas anuales de su gestión a la población en general, a través de la presentación de las proyecciones y del presupuesto planificado y ejecutado en un cabildo abierto.
7. El comité del fondo se reunirá cada 15 días y convocara a reuniones extraordinarias cuando se considere necesario, con 24 horas de anticipación.
8. Debe llevar a cabo todos los actos necesarios para que se puedan destinar los bienes que ingresan al fondo para el fin para el cual el mismo fue creado.
9. El comité ambiental podrá prever la formación de una comisión técnica, dar las reglas para su funcionamiento y fijar sus facultades. La comisión deberá asesorarlos en aspectos técnicos relacionados al manejo y conservación de los recursos naturales, así como en la gestión de recursos.
10. La comisión técnica estará integrada por tres profesionales en las áreas de las ciencias ambientales (2) y administración (1). Estas personas deberán ser voluntarias, y de preferencia habitantes de la microcuenca La Soledad.

#### 4.5.4 Ingresos o Patrimonio del Fondo

El patrimonio del fondo estará conformado por las contribuciones que realicen los habitantes locales, visitantes nacionales y extranjeros, cooperación externa y/o aportes de instituciones de diferente índole que se benefician de los servicios ambientales que se generan en la zona y por lo tanto interesados en la conservación de los recursos naturales de la microcuenca. El Fondo deberá procurar capitalizar sus ingresos, para propiciar su autonomía económica.

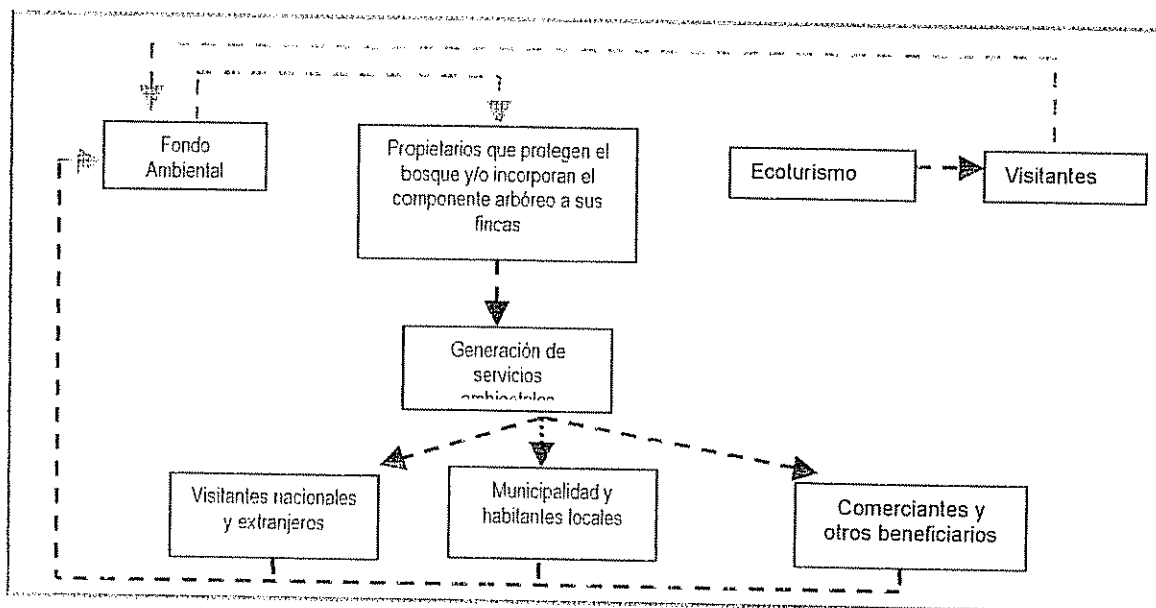


Figura 2. Flujos Financieros y Servicios Ambientales de las Áreas Bajo Concepto de PSA, Adaptado De FONAFIFO, 2000

##### 4.5.4.1 Tasa Ambiental a los comerciantes y habitantes del casco urbano de Valle de Ángeles

En la Ley de Municipalidades de Honduras (1990) se define *tasa municipal* como el pago que hace a la municipalidad el usuario de un servicio público local y el cual ha sido aprobado en el respectivo Plan de Arbitrios.

Es decir, son los tributos cuya obligación se genera por la prestación efectiva o potencial de un servicio público individualizado y representa el pago que hace a la municipalidad el usuario del servicio público divisible y medible, para que el bien común utilizado se mantenga, amplíe o reponga. Entre los servicios públicos se encuentran los siguientes: servicio de agua, alcantarillado sanitario, recolección y disposición final de desechos

sólidos y el mantenimiento/ conservación del medio ambiente, entre otros (Plan de Arbitrios, 2002).

En este sentido, en Honduras algunas municipalidades contemplan la tasa ambiental dentro de su plan de arbitrios, como una fuente de ingresos que les permite contribuir a la conservación de los recursos naturales dentro de su territorio. Una de las experiencias más completas es el caso de la Municipalidad de Choloma en el departamento de Cortés, que incluyó la tasa ambiental en el plan de arbitrios del 2002 (Plan de Arbitrios, 2002).

En este municipio han clasificado la tarifa aplicable a la tasa ambiental en domiciliaria y no domiciliaria o de explotación. Se ha realizado una diferenciación de las tarifas, la que va de acuerdo a las condiciones socioeconómicas de los contribuyentes y contempla que la tasa se pague mensualmente en la oficina de la tesorería municipal.

En el caso de la microcuenca La Soledad, las autoridades locales han contemplado la posibilidad de realizar el cobro de la tasa ambiental inicialmente a los habitantes del casco urbano de Valle de Ángeles; lo piensan someter a aprobación de la población a través de un cabildo abierto. Las tarifas se establecerán de acuerdo a las posibilidades de pago de los contribuyentes, tomando como indicador los materiales de construcción de las viviendas. En el cuadro 32 se encuentran las tarifas que se propone cobrar a la población del casco urbano; para su elaboración se ha tomado como base las tasas ambientales que se incluyen en el plan de arbitrios del municipio de Choloma.

**Cuadro 32. Tasas ambientales propuestas para el casco urbano de Valle de Ángeles**

Descripción de la vivienda	Valor tasa ambiental (Lps.)
Casas de ladrillo, cemento, repelladas, cerámica, área verde, tanques de almacenamiento de agua, piscina	10.00
Casas de ladrillo, cemento, repelladas, cerámica, áreas verdes	5.00
Casas de ladrillo, cemento	3.00
Cuarterías, hospedajes, casas de madera, adobe, ladrillo	2.00
Solares baldíos	15.00

En cuanto a la tarifa no domiciliar, la tasa ambiental se cobrará de acuerdo a lo expresado por los comerciantes en el taller realizado para conocer su VDP. Se iniciará con una tarifa de Lps. 50.00 mensuales, con el compromiso que ha medida que el Fondo Ambiental

vaya desarrollando acciones orientadas a la conservación de recursos naturales de la microcuenca, ellos accederán a aumentar su contribución.

Se propone que la tasa ambiental se pague en el banco, para agilizar los trámites y evitar recargar de trabajo a las personas que actualmente laboran en la municipalidad de Valle de Ángeles.

#### **4.5.4.2 Contribución de los visitantes nacionales y extranjeros a la microcuenca**

De acuerdo a los resultados de la encuesta de VDP los visitantes están dispuestos a contribuir económicamente para mejorar las condiciones ambientales de la microcuenca. En secciones anteriores se puede observar el monto de las contribuciones de los visitantes nacionales y extranjeros.

Este será el principal aporte al fondo, y será el que permitirá la posibilidad de desarrollar y ejecutar acciones orientadas a la conservación de los recursos naturales y a la creación de las bases para la conformación de un mercado de servicios ambientales en la zona.

#### **4.5.4.3 Multas por infracciones ambientales**

Actualmente el Plan de Arbitrios de Valle de Ángeles no contempla multas para muchas acciones que causan un perjuicio a los recursos naturales de la zona. Por esta razón, se propone incluir las multas por infracciones ambientales dentro de la legislación municipal, así como también el cobro por permisos a la extracción o explotación de recursos. Se sugiere que una de las alternativas de las autoridades locales para incluir estos aspectos en la legislación local es a través de una ordenanza municipal<sup>8</sup>.

Los ingresos que resulten del cobro de las multas o permisos deben destinarse al fondo ambiental, de esta manera se aumentara la disponibilidad de recursos que podrán ser utilizados en acciones orientadas a la conservación y al establecimiento de un sistema de PSA. En el cuadro 33 se presentan algunos permisos y multas que se pueden tomar en cuenta para su inclusión dentro del Plan de Arbitrios de Valle de Ángeles.

---

<sup>8</sup> Las ordenanzas municipales son normas aprobadas por la Corporación Municipal de obligatorio cumplimiento para los habitantes y demás autoridades. En consecuencia toda otra autoridad, civil o de policía, acatará, colaborará y asistirá en el cumplimiento de dichas disposiciones (Ley de Municipalidades, 1990)

**Cuadro 33. Permisos y multas para infracciones ambientales. Fuente: Fundación para el Desarrollo Municipal (FUNDEMUN, 2001), Honduras**

Acción	Tipo de Medida	Monto (Lps)	Sanción admón. <sup>9</sup>
Explotación mecanizadas o industrial del bosque, la caza	Permiso	3,500/año	Se prohíbe la explotación del bosque por 2 años.
Socular con fines agrícolas	Permiso	250/has	Se prohíbe la utilización de la parcela por 2 años.
Construcción sobre área verde cuando no se cumple con la zonificación respectiva	Multa	1500-3000	Cancelación del permiso de construcción.
Botar basura, ripias o desperdicios de todo tipo en solares baldíos, carreteras o cualquier otro lugar público	Multa	500 por primera vez, si hay reincidencia se cobrará el doble	Se procederá a cancelar el permiso de operación de la actividad comercial por una semana.
Peatones que arrojen cualquier tipo de basura en las calles, plazas, parques o paseos públicos	Multa	20 cada vez	-
Falta de limpieza de los solares baldíos	Multa	Solares urbano: 0.40 ctvs/m <sup>2</sup> Solares rurales: 0.25 ctvs/m <sup>2</sup>	Al haber reincidencia se expropiará el solar para fines de uso público.
Corte de un árbol maderable	Multa	500	Se expropiará la madera.
Extracción de plantas de zonas protegidas	Multa	1 <sup>era</sup> vez: 100/ planta Reincidencia: 200/ planta	Se expropiaran las plantas extraídas.
Construcción en áreas protegidas	Multa	Carretera: 200/ m <sup>2</sup> Vivienda: 5000	Expropiación del bien.
Caza dentro de áreas protegidas	Multa	1 <sup>era</sup> vez: 2000, decomiso de arma y presa Reincidencia: 4000, decomiso de arma y presa	Decomiso de la presa.
Por provocar incendios	Multa	Premeditado: 7000 Accidentalmente: 4000	-
Quemas sin inspección y autorización	Multa	1500 - 3000/has	Prohibición del uso de la parcela por un año.

#### 4.5.4.4 Contribución de la Municipalidad de Valle de Ángeles

En Valle de Ángeles se utiliza el 65% del presupuesto anual para cubrir los gastos administrativos de la municipalidad y el 35% se destina para la ejecución de proyectos comunales. Aunque, la Municipalidad de Valle de Ángeles ha mostrado voluntad política

para contribuir económicamente al fondo ambiental, se considera que la principal limitante será la capacidad de la municipalidad para recaudar todos los ingresos que tiene proyectados para el año, ya que de eso depende la disponibilidad de recursos libres para destinarlos al fondo. Por esta razón no se puede calcular una cantidad fija que la municipalidad aportará anualmente

#### 4.5.5 Manejo de los recursos financieros del Fondo

Para determinar la mejor alternativa de manejo de fondo se revisaron diferentes experiencias al respecto. Por ejemplo, en países como Costa Rica los recursos utilizados para el pago de servicios ambientales provienen del impuesto a los hidrocarburos que se recaudan a través de la caja única del estado. Sin embargo, el Fondo de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) solo recibió cerca del 30.5% de los recursos que le correspondían, para invertir en proyectos de fomento y desarrollo forestal, manejo de bosques y plantaciones, (CECADE, 1999). Lo anterior, demuestra que el financiamiento del sector esta sujeto a la voluntad política del Poder Ejecutivo (Camacho et al. 2000).

Otra experiencia de manejo de fondos que se tomó en cuenta fue la del Programa de Apoyo a los Pequeños y Medianos Campesinos de la Zona de Olancho (PROLANCHO) en Honduras, quienes han manejado los fondos de los componentes que lo conforman a través de tres fideicomisos. Esta forma de administración ha permitido que el capital inicial se mantenga e incluso haya aumentado a través de aportaciones que se han realizado, a lo largo del tiempo que el programa ha realizado acciones en la zona de Olancho. Se puede decir que ésta ha sido una experiencia exitosa de manejo de recursos, ya que a pesar que la etapa de ejecución de PROLANCHO ha terminado, el Fideicomiso continua en funcionamiento beneficiando a los productores de la zona de influencia del proyecto

Por esta razón, se propone la creación de un *fideicomiso* para que el manejo de los recursos recaudados en la microcuenca La Soledad se efectuó a través de mecanismos más transparentes que permitan el involucramiento de todos los interesados y disminuya las presiones políticas sobre el capital que ingrese al Fondo Ambiental.

---

<sup>9</sup> La sanción administrativa se ejercerá en caso que el infractor cometa la falta y pague la multa, para ejercer mayor presión sobre las personas que cometen acciones en perjuicio de la conservación de la microcuenca

#### **4.5.5.1 El contrato de fideicomiso**

El contrato de fideicomiso consiste en que, una persona que se denominará fideicomitente (comité ambiental), entrega bienes o derechos a otra que se denominará fiduciaria (en este caso, un banco), para que ésta los administre y realice con ellos el cumplimiento de finalidades establecidas previamente entre ambas partes; en las que generalmente se trata de una transferencia de bienes a determinado grupo de beneficiarios que se denomina fideicomisario (productores de la microcuenca).

Para ser válido, el contrato de fideicomiso debe constar por escrito, además de este requisito, el fideicomiso entrara en vigencia desde que sea endosado a la fiduciaria o banco. El fiduciario o banco tendrá el dominio de los bienes, con la limitación de que podrá realizar solo aquellos actos necesarios para el cumplimiento del fin para el cual se constituyó el fideicomiso.

Las partes involucradas en un fideicomiso son tres, a continuación se describe los roles que cada una juega en este tipo de contratos:

##### **Fiduciario**

Es la institución financiera a la que se le transmite la titularidad sobre ciertos bienes con la limitación, de carácter obligatorio, de realizar sólo aquellos actos exigidos para el cumplimiento del fin para el cual se destinan. Solo podrán ser fiduciarios los establecimientos bancarios expresamente autorizados para ello (Código de Comercio, 1972).

Una vez el fideicomiso entra en vigencia, el fiduciario tiene la obligación de efectuar todos los actos necesarios, que permitan cumplir con los objetivos para los cuales fue constituido el fideicomiso o, en su caso, encomendar su realización a un tercero, limitándose en todo momento a lo establecido por el contrato.

Es importante mencionar que el fiduciario podrá descontar del fideicomiso todos aquellos gastos efectuados y que hayan sido necesarios para el cumplimiento del objeto del fideicomiso, como formalización de documentos, trámites administrativos, honorarios, comisiones, etc.

El representante del fiduciario o banco tiene la obligación de rendir las cuentas correspondientes a la administración y funcionamiento del fideicomiso a los productores (fideicomisarios), y al comité ambiental (fideicomitente) en el caso de que se haya reservado este derecho, de conformidad con lo establecido en el contrato. Además, el fiduciario o banco es responsable de las pérdidas o menoscabos que los bienes sufran por su culpa (Código de Comercio, 1972)

Las instituciones fiduciarias en ningún caso podrán informar de las operaciones del fideicomiso sino al fideicomitente (comité ambiental) o fideicomisario (productores beneficiados) y a sus representantes legales. Los empleados y funcionarios de las instituciones serán responsables, por violación de este secreto y en caso contrario están obligadas a reparar los daños y perjuicios que se causen.

### **Fideicomitente**

Es la persona que dentro de un contrato de fideicomiso destina o afecta ciertos bienes a un fin lícito y determinado; en este caso es el comité ambiental de la microcuenca La Soledad.

Debe designar los productores beneficiarios o fideicomisarios y el provecho que recibirán de los bienes fideicomitados, señalando la duración del fideicomiso y el fin del mismo, así como a los miembros del comité técnico, sus funciones y responsabilidades.

El comité ambiental o fideicomitente puede revocar el fideicomiso en los casos que considere que el banco o fiduciario esta obrando en perjuicio de los fines establecidos en el contrato y en contra de los beneficios que recibirán los fideicomisarios.

### **Fideicomisario**

Es la persona física o moral capacitada legalmente para recibir el beneficio de un fideicomiso; en este caso serán los productores que cumplan con las actividades que se especifican en esta propuesta.

Comprobar al fiduciario, tener la capacidad y reunir las condiciones necesarias para estar en posibilidad de recibir el provecho que el fideicomiso implica. En caso de ser necesario



y para poder recibir el provecho establecido en el contrato de fideicomiso, debe realizar todos aquellos actos necesarios para su formalización o para que se puedan llevar a cabo.

Podrá impugnar los actos que realice el banco o fiduciario que excedan de los límites establecidos en el fideicomiso o que considere que le pueden ocasionar un perjuicio.

Ejercitar todas las acciones judiciales necesarias para pedir cuentas, exigir la responsabilidad de del banco o fiduciaria y para pedir la remoción de la misma. Si en el fideicomiso no se hace la designación del fideicomisario o beneficiario, éste será válido, siempre y cuando su fin sea lícito y determinado, es decir, que del contrato se pueda desprender quien será el beneficiario del fideicomiso o el fin para el cual fue creado

### Funcionamiento del Fideicomiso

La administración del fideicomiso estará bajo la responsabilidad de comité ambiental, que en este caso cumple las funciones del fideicomitente, ellos podrán nombrar a los encargados de cumplir con las funciones administrativas de mantener el intercambio de información y de planear las actividades de entrenamiento y monitoreo; a su vez, la administración es responsable de la identificación y entrenamiento de los nuevos productores que quieran participar del sistema de PSA

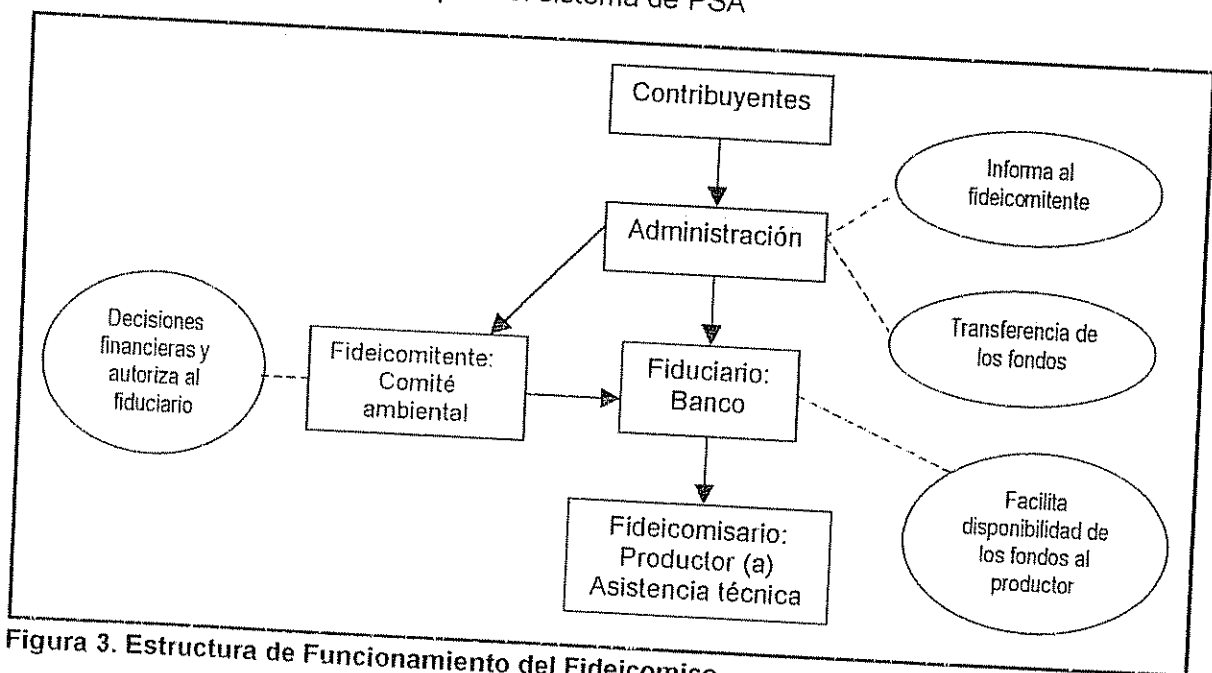


Figura 3. Estructura de Funcionamiento del Fideicomiso

## 5.6 Beneficiarios del Fondo

Se consideraran beneficiarios del fondo, los productores y productoras que incorporen el componente arbóreo dentro de sus fincas a través de sistemas agroforestales, que realicen acciones orientadas a la reforestación y protección de fuentes de agua y/o del bosque ubicado en sus parcelas o cercano a sus comunidades.

Las personas que quieren optar a ser beneficiarios del fondo deben firmar un convenio con la municipalidad y con el comité ambiental en el que se especificará el compromiso que ellos adquieren de mantener o mejorar la oferta de servicios ambientales. Se responsabilizaran a no intervenir el área que se encuentra bajo el convenio y a recibir capacitación y asistencia técnica para lograr el éxito de las actividades que emprendan. También, deben contribuir con los procesos de certificación del buen manejo de las áreas consideradas como "proveedoras de servicios ambientales".

Se consideran como beneficiarios a los productores y productoras que posean áreas caracterizadas bajo protección no menores de una hectárea y que se encuentren dentro de una o varias de las clasificaciones especificadas en el cuadro 34.

**Cuadro 34. Características de las áreas bajo servicios ambientales**

Clasificación	Característica
Bosque Maduro	Mayor de 25 años
Bosque en desarrollo	10 – 25 años
Bosque joven	5 -10 años
Áreas bajo regeneración natural	Menores de 5 años
Áreas reforestadas	Menores de 5 años
Finca con componente agroforestal	1 año o más

## 4.5.7 Asignación del Fondo

La asignación del fondo será una vez al año de acuerdo a las prácticas aplicadas por los productores y a los resultados del seguimiento que el comité ambiental realice; siempre y cuando el Fondo Ambiental cuente con los recursos para ello.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la sección 4.4.3 los ingresos potenciales al fondo comenzaran con \$105,206 67 durante el primer año de operación de las actividades propuestas, hasta llegar a \$128,550 25 en el año siete. Si tomamos en cuenta los valores

incluidos en el cuadro 34 y los porcentajes de uso actual de la tierra en la microcuenca La Soledad<sup>10</sup> se puede decir que un 78.6% de los ingresos al fondo se utilizarán en actividades de protección de bosques y reforestación y el restante 21.4% en actividades agroforestales. Es decir que el primer año se podrán beneficiar 131 has en las que se utilicen SAF, 1,025 has bajo protección forestal y 226 has bajo reforestación. A medida que los ingresos al fondo vayan aumentando, así también se podrán incrementar paulatinamente el número de productores beneficiarios.

El pago se podrá realizar en especies o en efectivo, dependiendo de las negociaciones entre el productor y el comité ambiental. El pago en efectivo, deberá estar de acuerdo a los valores establecidos en el cuadro 35. Cuando sea en especies, el pago también corresponderá al monto en efectivo que se ha calculado y podrá ser constituido por insumos como semillas, plantas, equipo, asistencia técnica, entre otros. Si existen casos de comunidades completas se puede mejorar los caminos o drenajes.

**Cuadro 35. Monto de pago de acuerdo a la actividad realizada por el productor**

Actividad	Monto de pago por hectárea (\$)/año
Adopción de SAF	168.7
Protección de bosque	40.00
Reforestación	182*

\*En el caso de reforestación el pago se realizará por árbol plantado en el sitio, tomando como referencia el valor de \$0.82/planta plantada.

Como se menciona una sección anterior, los Sistemas Agroforestales (SAF) que se están considerando en este caso son los cercos vivos, arboles en línea o linderos y el cultivo en callejones; ya que algunas de las investigaciones que se han realizado en relación a la adopción de estas tecnologías y a los beneficios que el productor obtiene han reflejado resultados positivos.

Para que los productores puedan optar al PSA deberán elaborar un plan anual de uso de la finca y presentarlo al técnico de la UMA para su aprobación, así mismo los productores que cuentan con bosque dentro de sus parcelas o fincas deberán presentar un plan de protección del mismo.

<sup>10</sup> 78.6% de la microcuenca tiene un uso forestal y el 19.3% tiene un uso agrícola.

En caso que el productor o productora no cumpla con los acuerdos que se establecen en el convenio que ambos suscribirán, el beneficiario no podrá optar más al PSA, perdiendo el derecho como oferente de servicios ambientales

Si el productor aprovecha los árboles que se encuentran en el área sometida a PSA, debe solicitar una aprobación por parte del comité ambiental para realizar el aprovechamiento. Además, si quiere seguir participando del sistema de PSA debe comprometerse a reforestar el área aprovechada y cumplir con todos los trámites establecidos en el reglamento del Fondo Ambiental para poder optar al PSA.

Durante los primeros cinco años, el fondo tendrá exclusividad en la microcuenca del Río La Soledad, si en el transcurso de este tiempo la disponibilidad de recursos financieros aumenta y existen productores de las áreas aledañas que deseen optar al PSA, podrán ser considerados por el comité ambiental para incluirlos dentro de los beneficiarios del fondo

Para la legalidad del convenio de cooperación se establecerá un contrato entre el comité ambiental y los productores avalado por la Corporación Municipal.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

1. La microcuenca La Soledad cuenta con un buen porcentaje de su territorio bajo cobertura forestal, sin embargo existen zonas de frontera agrícola rodeando las comunidades y los remanentes de bosque de la microcuenca que ponen en riesgo la conservación de los recursos naturales de la zona.
2. Las autoridades locales actuales del municipio de Valle de Ángeles tienen la voluntad política de apoyar todas las acciones orientadas al desarrollo del ecoturismo en la zona y a la búsqueda de nuevas alternativas que generen ingresos para el manejo y conservación de la microcuenca.
3. La microcuenca La Soledad tiene potencial para el desarrollo del ecoturismo, ya que además de contar con atributos naturales, existe una afluencia constante de turistas, es una zona cercana al principal centro urbano del país y goza de la disponibilidad de los habitantes y autoridades locales para el desarrollo de la actividad.
4. Los turistas que visitan la microcuenca La Soledad tienen una voluntad de pago positiva en las dos situaciones que se les plantearon, sin embargo los turistas nacionales tienen mayor VDP que los turistas extranjeros debido a las características socioeconómicas que presento este ultimo grupo.
5. Uno de los principales factores que motiva a los extranjeros a tener disponibilidad de pago es que la zona aun no presenta indicios graves de degradación ambiental.
6. El componente natural es el motivo principal de los turistas nacionales para visitar Valle de Ángeles, lo que puede facilitar el desarrollo de actividades orientadas a la conservación con el apoyo de los visitantes.
7. El ecoturismo es una actividad rentable que puede generar ingresos al fondo ambiental; sin embargo, si tomamos en cuenta lo que se generaría potencialmente por contribuciones voluntaria para el manejo de la microcuenca observamos que la mayoría de los ingresos potenciales del fondo prevendrían de ésta última actividad

8. Las tasas ambientales y multas no generan una cantidad significativa de ingresos para el fondo ambiental, pero constituyen un mecanismo a través del cual los habitantes locales pueden ir internalizando los costos de manejo y conservación de los recursos naturales de la zona que habitan
9. La disponibilidad positiva de los visitantes para pagar por el servicio ambiental de belleza escénica y la voluntad de las autoridades locales para apoyar iniciativas orientadas a la conservación de la microcuenca, sugiere que la implementación de un programa de PSA puede contribuir efectivamente al manejo de la microcuenca La Soledad.
10. Los ingresos que se estima serán canalizados por el fondo ambiental aumentarán la disponibilidad de recursos de la municipalidad, lo que permitirá que esta institución pueda promover acciones e iniciar actividades para lograr el mejoramiento de las condiciones ambientales de la microcuenca La Soledad, sin depender completamente del presupuesto que le asigne el gobierno central y de las ayudas de otros organismo y/o instituciones.
11. Al reconocer los esfuerzos que los productores realizan por la conservación de la microcuenca, a través de un pago por servicios ambientales, se incentivará a los habitantes locales para que conserven los recursos naturales dentro de sus comunidades y así contribuir a frenar la disminución de la cobertura forestal que se presenta actualmente en la zona.
12. El inicio del programa de Pago por Servicios Ambientales que se propone en esta investigación puede sentar las bases para que en el mediano plazo se desarrolle el mercado de SA entre los habitantes locales de la microcuenca La Soledad.
13. La creación de un programa de pago por servicios ambientales a nivel local se enmarca dentro de las acciones que se están promoviendo actualmente a nivel central para buscar alternativas de gestión y valoración de los servicios ambientales que se generan en las diferentes regiones de Honduras

## 5.2 Recomendaciones

1. El ecoturismo es una actividad que se debe desarrollar gradualmente y de acuerdo a los niveles de desarrollo de las capacidades locales en cuanto a autogestión y manejo de la actividad.
2. El gobierno local de Valle de Ángeles no cuenta con personas especializadas en el tema de ecoturismo, por eso se recomienda establecer convenios de cooperación con instituciones con experiencia en el desarrollo turístico comunitario, para procurar que el desarrollo de esta actividad se lleve a cabo de una manera planificada y respetando los limitaciones de la zona.
3. Se recomienda realizar un estudio de capacidad de carga de la Ruta 1, ya que es el sitio que actualmente se está facilitando para la apertura de un sendero. En este sentido, la Municipalidad y el grupo encargado de la actividad pueden recurrir a instituciones educativas para que los estudiantes desarrollen trabajo de investigación en la zona.
4. El desarrollo del ecoturismo en la región de la microcuenca que pertenece al Parque Nacional La Tigra se debe planificar y ejecutar en estrecha coordinación con la Fundación Amigos de la Tigra (AMITIGRA), ya que ellos tienen bajo su responsabilidad el manejo de esta área protegida. Así mismo, todas las acciones orientadas al desarrollo del turismo en la zona deben ser coordinadas con el Instituto Hondureño de Turismo.
5. Para lograr que el ecoturismo cumpla su función en la conservación de los recursos naturales de la microcuenca es importante iniciar un programa de educación ambiental con el apoyo de los docentes y centros educativos de la zona. Así como capacitar a los habitantes y autoridades locales en aspectos relacionados a la planificación, manejo y desarrollo del ecoturismo.
6. La actividad de solicitar una contribución voluntaria para el manejo de los recursos naturales de la microcuenca La Soledad, se puede realizar en conjunto con el fomento del ecoturismo en la microcuenca, ya que la primera contribuye por sí misma a la conservación del sitio además de proporcionar ingresos adicionales a los costos de

operación y la segunda promueve la obtención de capital para la sustentabilidad de un fondo ambiental en la microcuenca

7. Se sugiere que las autoridades locales de Valle de Ángeles promueva la realización de un taller de trabajo en donde se presente la propuesta de creación de un fondo ambiental, con el fin de mejorarla y aprobarla, para ponerla en ejecución.
8. Se recomienda contar con asesoría legal, administrativa y financiera en actividades como: la creación del fideicomiso, la elaboración del convenio con los productores, la elaboración del reglamento del fondo ambiental y en la selección de la institución bancaria que va a administrar el fideicomiso.
9. El seguimiento y evaluación de las actividades que desarrollen los productores es esencial para el desarrollo exitoso de un sistema de pago de servicios ambientales, en este sentido se pueden contratar los servicios de asistencia técnica de una empresa privada y/o técnicos locales para cumplir con el cumplimiento de esta condición.
10. Al seleccionar las áreas que se van a someter a PSA se debe priorizar las zonas bajo presión que se muestran en el mapa 5 para contribuir a frenar la frontera agrícola.



## 6. Literatura Citada

- Agüero, M. 2001. Bases Conceptuales y económicas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). *In* Pago por Servicios Ambientales: Experiencias Replicables en América Central. (2001, Nicaragua). Memoria II Foro Regional. Nicaragua. 13-20 p.
- Azqueta, D. 1994. Valoración económica de la calidad ambiental. Stumpf, J. España. P. 157-183
- Barbier, E; Acreman, M; Knowler, D. 1997. Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores. Oficina de la Convención Ramsar. En línea: <http://www.ramsar.org/eng/valuingwetlands.htm>>Consulta: 25 de octubre, 2001.
- Barzetti, V. 1993. Parques y Progreso: Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. Publicado por UICN y BID. UK. 258 p.
- Bermejo, R. 1994. Manual para una Economía Ecológica. Bakeaz. Centro de documentación y estudios para la Paz, Bilbao.
- Bishop, Joshua 1999. Valuing Forests: A Review of Methods and Applications in Developing Countries. International Institute for Environment and Development. London.
- Camacho, MA; Segura, O; Reyes, V; Aguilar, A. 2000. Pago por Servicios Ambientales en Costa Rica. Proyecto Prisma Fundación-Ford, Pago por Servicios Ambientales en América Latina.
- Carranza, C; Aylward, B; Echeverria, J; Tosi, J; Mejias R. 1996. Valoración de los Servicios Ambientales de los Bosques de Costa Rica. Centro Científico Tropical, preparando para ODA-MINAE
- CECADE. 1999. Informe Final de Evaluación: Programa de pago de servicios ambientales (PSA). Consultorías CECADE, San José, Costa Rica.

- Centro Científico Tropical. 1996. Valoración de los Servicios Ambientales de Costa Rica. San José, ODA, MINAE.
- Cifuentes, M; Izurieta, A; De Faria, HH. 2000. Medición de la Efectividad de Manejo de Áreas Protegidas. Publicado por WWF Costa Rica. 105 p. Serie Técnica No 2.
- Código de Comercio de Honduras. 1972
- Comisión de Servicios Ambientales. 1998. Informe final del Proceso de Concertación Nacional. San José, Costa Rica.
- Comité Nacional de Bienes y Servicios Ambientales, 2002. Plan General de Trabajo 2002-2003.
- CONASH, Consultores. 1992. Estudio del Potencial Turístico de la Ruta de las Reales Minas. Instituto Hondureño de Turismo.
- Dixon, J; Scura, L; Carpenter, R; Sherman, P. 1994. Análisis económico de impactos ambientales. Piedra, M; Hearne, R. eds. Costa Rica. CATIE. p. 45-115.
- Espinoza, N; Gatica, J; Smyle, J. 1999. El pago de servicios ambientales y el desarrollo sostenible en el medio rural. Romero, R. Costa Rica. IICA. 59 p.
- FOCUENCAS. Diagnóstico y Línea Base. 2001. Honduras. 57 p.
- FONAFIFO. 2000. El desarrollo del sistema de pago de servicios ambientales en Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Fundación para el Desarrollo Municipal (FUNDEMUN). 2001. Identificación de posibles fuentes de ingreso y Diseño de un plan de arbitrios municipal para área de ambiente, Choluteca 25 p.
- Galindo Arévalo, J. 2000. Estudio sobre experiencias logradas y posibles opciones reales de las municipalidades en cobrar un pago por servicios ambientales. Informe Final.

- GTZ Proyecto Manejo de Recursos Naturales Peten. Programa de Desarrollo Rural Regional del Quiche. Corredor Biológico Mesoamericano.
- Gregersen, H; Arnold, J; Lundgren, A, y Contreras, A. 1995. Valuing Forests: Context, Issues and Guidelines. En línea:  
<http://www.forest-tenders.com/ForestValuation/ForestValuation.htm>.> Consulta: sept, 2001.
- Gómez, M; Piedra, M. 2000. Metodología Aplicada al Análisis financiero de plantaciones forestales y sistemas agroforestales en América Central.
- Gómez, M; Quirós, D; 2001. Análisis Financiero del manejo de bosques. In Louman, B; Quiros, D; Nilsson, M. eds. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Costa Rica. CATIE. p. 231-263.
- Gomez, M; Reiche, C. 1996. Costos de Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales y Sistemas Agroforestales en Costa Rica. Turrialba, CR. CATIE. 50p.
- Guilza, P; Montalbán, G. 1998. Informe sobre la información obtenida en la investigación diagnóstica. Honduras. UNAH. 30 p.
- Henry, H.D. 1997. Estimating protected area revenue in Antigua and Barbuda: An evaluation of the CVM for land use planning in a developing country. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. 80 p.
- Hernández Vela, OH. 2001. Valoración económica del recurso hídrico, subcuenca Jones, Sierra de las Minas, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 123p.
- Herrador, D; Dimas, L. 2000. Aportes y limitaciones de la valoración económica en la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales.
- Huetling et al. 1998. En Perez, C; Barzev, R; Herinat, P. 2000. Pago por Servicios Ambientales: Elementos para la concepción de acciones de pagos por servicios ambientales. PASOLAC No. 259. ST. 1/2000. 21 p.

- Isakson, R.S. 2002. Payment for environmental services in the catskills: a socio economic analysis of the agriculture strategy in New York City's watershed management plan. This report was elaborated as part of the Payment for environmental services in the Americas, project sponsored by the Ford Foundation and conducted by Fundación PRISMA. 90 p.
- Jones, J. 2001. Processing of Digital Data for the Central American Ecosystem Map. CATIE, Costa Rica.
- Junta Administradora del sistema de agua potable y disposición de excretas (JAPOE); Corporación Municipal de Jesús de Otoro; Unidad Municipal Ambiental. 2002. Honduras Reglamento de administración del fondo de servicios ambientales.
- Ley de Biodiversidad, Republica de Costa Rica, 1998.
- Ley del Fondo Regional para el manejo y conservación de las cuencas de los ríos del Estado de Cojedes. 1997. Venezuela. 6 p.
- Ley Forestal 7575. Republica de Costa Rica, 1995.
- Ley General del Ambiente. Republica de Honduras, 1993.
- Ley de Municipalidades de Honduras. 1990.
- López Arrivillaga, CA. 1998. Retorno Financiero de las Actividades Agrícola, Forestal y Ecoturismo en el Volcán San Pedro, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 116 p.
- Maldonado, E; 2000. Determinación de la Capacidad de Carga Turística como una opción para el manejo sustentable del Parque Nacional La Tigra, Tegucigalpa, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR 69 p.
- Mejías Esquivel, R.; Segura Bonilla, O. 2002. El pago de servicios ambientales en Centro América. Estudio preparado para el World Resources Institute (WRI) por el Centro

- Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). Heredia, CR. 90 p.
- Mejias, R; Echeverría, J. Solórzano, R. 2000<sup>a</sup>. Incentivos para la Conservación de tierras Privadas en Centroamérica. CEDARENA-CCT, San José, Costa Rica
- PASOLAC. 2002. Memoria Gira y Taller Regional de Acciones Piloto de Pagos por Servicios Ambientales. Honduras. 25 p. Documento No. 335. Serie Técnica 2-2002.
- Memoria II Foro Regional. 2001. Pago por Servicios Ambientales: Experiencias Replicables en América Central. Nicaragua Pérez, C; Bonilla, J. Nicaragua. 162 p.
- Moura, Pedro; Salmi, Jyrki; Simula, Markku y Wilson, Charlie. 1999. Mecanismos Financieros para el Desarrollo Sostenible de los Bosques. Borrador de trabajo. Programa de Bosques. PNUD/SEES. New York.
- Panayotou, T. 1994 Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo. Debate crecimiento vrs conservación. México: Ediciones Gernika.
- Pastoral de la Tierra y Medio Ambiente, Diócesis de Trujillo. 2000. Experiencias de Pago por Servicios Ambientales en el Departamento de Colon, Honduras.
- Pearce, D; Barbier, E; Markandya, A. 1990. Sustainable Development Economics and Environment un the Third World. Earthscan Publications LTD London.
- Pérez, C; Barzev, R; Herlant, P. 2000. Los servicios ambientales: Elementos para la concepción de acciones de pagos por servicios ambientales. PASOLAC. No. 259 ST. 1/2000. 21 p.
- Plan de Arbitrios de la Municipalidad de Choloma. 2002. 72 p
- Programa Suizo con Organizaciones Privadas para la Agricultura en Laderas (PROASEL). 1999. La importancia de los servicios ambientales. Documento No. 61.

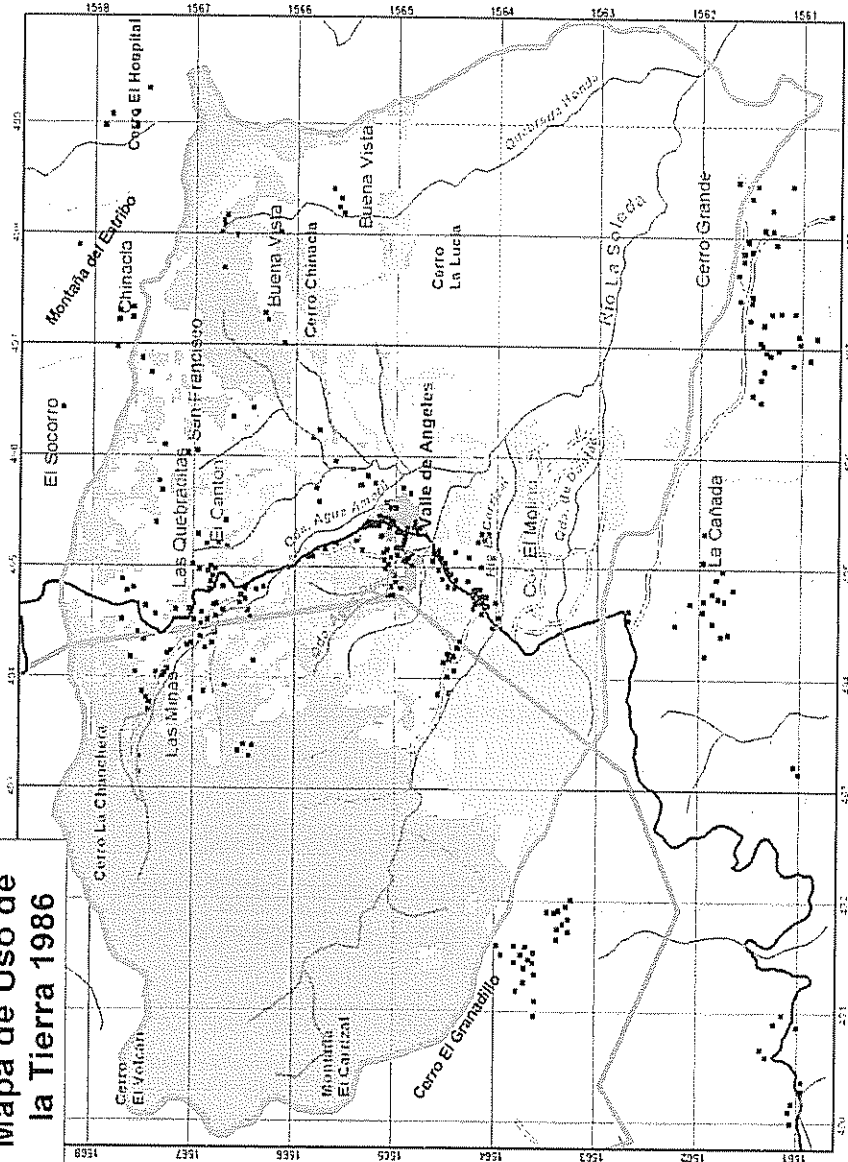
- Randall, A. 1985. Economía de los recursos naturales y política ambiental. México. LIMUSA p. 343-353.
- Rodríguez, C. 1995. Economic and Institutional analysis of agroforestry projects in Honduras *In* Costs, Benefits, and Farmer Adoption of Agroforestry. Current, D; Lutz, E; Scherr World Bank.
- Romero, Carlos 1997. Economía de los recursos ambientales y naturales. 2ª Ed. Alianza Economía. Madrid
- Rosa, H; Herrador, D; Cuellar, N; Dimas, L; Díaz, O. 2000. Pago por Servicios Ambientales en El Salvador. Preparado para el Proyecto Pago por Servicios Ambientales en América Latina, PRISMA-Fundación Ford.
- Rosa, H.; Herrador, D.; Gonzales, M.E. 1999. Valoración y pago por servicios ambientales: Las experiencias de Costa Rica y El Salvador. Boletín PRISMA (Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente). No. 35. San Salvador, El Salvador. 19 p.
- Rosa, H.; Herrador, D.; Gonzales, M.E.; Cuellar, N. 1999ª. El agro salvadoreño y su potencial como productor de servicios ambientales. Boletín PRISMA (Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente). No.33. San Salvador, El Salvador. 15 p.
- Rudas, Guillermo. 1998. Economía y Ambiente. 1ª. ED. Instituto de Estudios Rurales, Universidad Javeriana. Santa Fe de Bogotá, Colombia.
- Sharma, KK; Pradep-Khana; Ajay-Gulati; Khanna-P; Gulati-A. 1996. The growth and yield of wheat and paddy as influenced by *Dalbergia sisso* Roxb. boundary plantation Indian-Forester. 122:12, 1114-1126
- Shultz, S; Luloff, A.E; King, D. 1991. The contingent and hedonic valuation methods: techniques for valuing a community's resources. Journal of the Community Development Society. 22(2).

Shultz, S; Pinazzo, J; Cifuentes, M. 1998. Opportunities and limitations of contingent valuation surveys to determine national park entrance fees: evidence from Costa Rica. *Environment and Development Economics* 3(1): 131-149.

## **7. Anexos**



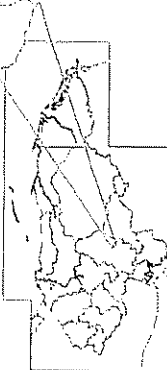
# Mapa de Uso de la Tierra 1986



**LEYENDA**

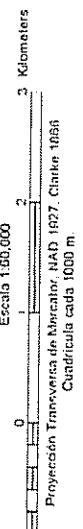
- Limite de cuenca
- Red Hidrica
- Rios, Qdas. permanentes
- Qdas. Intermitentes
- Poblados
- Red Vial
- Principal
- Secundaria
- Sendero, trillo
- Parque Nacional La Tigra
- Limite Zona Nucleo
- Limite Area de Amortiguamiento
- Uso de la tierra 1988
- Agropecuario
- Urbano
- Pinar denso
- Pinar ralo
- Lantillado
- Bosque mixto
- Guamil

Ubicación en el contexto nacional



Desarrollo de un Modelo de Fondo Ambiental para el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales de una Microcuenca de Honduras  
 Microcuenca Río La Soledad  
 Valle de Angeles, Fco. Morazán, Honduras  
 América Central

Fabiola Tribuna  
 Candidato MSc. Maestría Integrado de Cuantías Hidrográficas  
 Fuente:  
 Datos de campo: Enero-Mayo, 2002.  
 Clarificación imagen de Satellite Landsat TM P18 R 50.  
 Hojas cartográficas H2758 I y H2758 II. Instituto Geográfico Nacional IGN.  
 CATIE, Turrialba, Costa Rica. Octubre 2002.



## ENCUESTA

La microcuenca La Soledad forma parte del municipio de Valle de Ángeles y del Parque Nacional la Tigra. Su importancia reside en que es el lugar donde nacen las fuentes de agua para las comunidades de la zona y para un sector de Tegucigalpa; además de ser un sitio rico en diversidad biológica, presenta sitios con belleza escénica, historia minera y brinda facilidades recreativas a los visitantes de la microcuenca a través de servicios como; restaurantes, ventas de artesanías y hoteles, entre otros.

(FOTOGRAFIAS)

Lamentablemente el manejo inadecuado de los recursos naturales de la zona esta provocando que la zona sea cada vez más vulnerable a la degradación ambiental, presentando indicios como deforestación, deslizamientos, erosión y perdida de suelo fértil y uso inadecuado de agroquímicos entre otros.

(FOTOGRAFIAS)

Es por eso que es necesario manejar los recursos naturales de la zona para evitar que un futuro cercano desaparezcan los beneficios que genera esta área; un ejemplo de lo anterior podría ser la escasez de agua.

A. Suponga que las autoridades locales y fuerzas vivas crean un fondo ambiental que permite el financiamiento permanente de proyectos orientados al manejo y conservación de los recursos naturales de la zona.

**Pregunta 1:** Estaría usted dispuesto a dar una contribución de *Lps. 2.00* en la entrada de Valle de Ángeles para que las autoridades y población local manejen y conserven los recursos del municipio?

Si

No

Si contesto SI a la pregunta 1, Estaría dispuesto a pagar el doble?

Si

No

Si contesto NO a la pregunta 1, estaría dispuesto a pagar la mitad?

Si

No

En caso que haya contestado NO a esta ultima pregunta, cuanto estaría usted dispuesto a pagar?

\_\_\_\_\_ (Lps.)

Nada

En caso que haya contestado NADA, señale en la casilla correspondiente por que razón o llene en el espacio que se le brinda:

No me parece que yo deba pagar para que se maneje y conserven los recursos naturales.

No confío en la transparencia del manejo de los fondos.

Es mucho dinero.

No tengo suficiente información para decidir si debo pagar o no.

El gobierno debería de pagar por eso.

Otro: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

B. Suponga que los recursos naturales de la zona se están manejando y conservando. Las autoridades locales deciden que para contribuir a la conservación del área se debe promover el ecoturismo y por eso se construyen senderos, un centro de visitantes y se capacita a varios guardaparques. Esto le permitirá a usted realizar recorridos guiados por el bosque para conocer sobre su importancia y las especies de flora y fauna que aquí habitan; además de disfrutar del contacto directo con la naturaleza y de un momento de esparcimiento lejos del ruido y la contaminación.

(FOTOGRAFIAS)

Las organizaciones locales utilizaran los ingresos que resulten del cobro de las entradas a los senderos para el mantenimiento de los mismos y para el desarrollo de otras actividades orientadas a la conservación del área.

1.- Visitaría usted el área en el futuro?

SI

NO

**Pregunta 2.** Estaría dispuesto a pagar Lps. 10.00 por un boleto de entrada al sendero?

SI

NO

Si contesto SI en la pregunta 2, estaría usted dispuesto a pagar el doble?

SI

NO

Si contesto NO en la pregunta 2, estaría dispuesto a pagar la mitad?

SI

NO

En caso que haya contestado NO a esta ultima pregunta, cuanto estaría usted dispuesto a pagar?

\_\_\_\_\_ (Lps.)

Nada

En caso que haya contestado NADA, señale en la casilla correspondiente por que razón o llene en el espacio que se le brinda:

No estoy de acuerdo que haya que pagar por proteger o visitar un bosque.

Es mucho dinero

No creo en ese tipo de iniciativas (áreas protegidas).

No tengo suficiente información para decidir si debo pagar o no.

Otro: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## SEGUNDA SECCION

1.- En que parte de Honduras vive?

Ciudad \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_

2.- Con que frecuencia visita usted Valle de Ángeles?

1 vez al año o menos

de 5 a 7 veces al año

2 a 4 veces al año

8 veces al año o más

3.- Valle de Ángeles le parece que es:

Único

Es un área turística normal

Esta muy bien conservada

Sus alrededores están deforestados

4.-Cuál es el propósito principal de su visita a Valle de Ángeles?

Descanso

Comprar artesanías

Caminatas

Fotografía

Disfrutar de la naturaleza

Trabajo

Comer comida típica

Tranquilidad y aire puro

Visitar restos mineros

5.- Ha visitado áreas silvestres protegidas o parques nacionales en Honduras u otro país?

SI

NO

6.- Como llego a Valle de Ángeles?

- Carro privado       Carro rentado       moto  
 Bus interurbano       Bus turístico       bicicleta

7.- Cuanto tiempo tiene pensado pasar aquí?

- 2 horas o menos       de 6 a 8 horas  
 de 3 a 5 horas       un día o más

8.- Cuantas personas vinieron con usted?

- 0 a 2 personas       de 6 a 8 personas  
 de 3 a 5 personas       9 o más personas

9.- Cuánto dinero gasto o piensa gastar en su visita a Valle de Ángeles?

- Lps. 60 o menos       Lps.201.00 a Lps. 400.00  
 Lps. 61 a Lps.200.00       Lps.401.00 o más

10.- Cuántos años tiene?

- 25 años o menos       36 años a 45 años  
 26 años a 35 años       46 años o más

11.- Sexo:

- femenino       masculino

12.- El nivel de educación mas alto que usted ha completado es:

- Primaria       Bachillerato, secretariado o técnico

Universidad

Postgrado

13.- Su ingreso mensual es aproximadamente de:

Menos de Lps. 3,000

De Lps. 3,001 a Lps. 6,000

De Lps. 6,001 a Lps. 9,000

De Lps. 9,001 a Lps. 13,000

De Lps. 13,001 a Lps. 19,000

De Lps. 19,001 a Lps. 25,000

Mas de Lps. 25,001





FLUJO DE CAJA PARA EL ECOTURISMO EN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD (ESCENARIO 2)

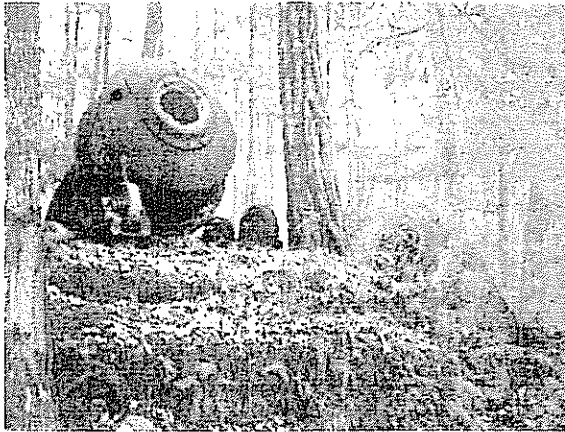
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>											
Turistas extranjeros	0	1810	3180	4550	5920	7290	8660	10032	10032	10032	10032
Turistas nacionales	0	4956	7476	9997	12517	15037	17558	20078	20078	20078	20078
Donaciones	4371										
<b>Ingresos Totales</b>	4371	6766	10656	14547	18437	22327	26218	30110	30110	30110	30110
<b>Costos</b>											
<i>Infraestructura</i>											
Centro de informacion	-1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caseta de entrada	-610	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sendero		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotulos	-615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puentes, barandales, otros	-620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Material divulgativo	-370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Material interpretativo	-432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciacion	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
Capacitacion											
Talleres	-300	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100
Imprevistos 10% total	-374	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
<b>Inversion Total</b>	-4371	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04
<i>Costos de Operacion</i>											
Salarios	0	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68
Mantenimiento	0	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34
Material de oficina	0	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
<b>Total costos de operacion</b>	0	-13983	-13983,02	-13983	-13983	-13983	-13983,02	-13983,02	-13983,02	-13983,02	-13983,02
<b>Total costos</b>	-4371	-14093,1	-14093,06	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,06	-14093,06	-14093,06	-14093,06	-14093,06
<b>Ingreso Neto</b>	0	-7326,94	-3436,66	453,64	4343,94	8234,24	12124,54	16016,64	16016,64	16016,64	16016,64

FLUJO DE CAJA PARA EL ECOTURISMO EN LA MICROCUENCA LA SOLEDAD (ESCENARIO 3)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Ingresos</b>											
Turistas extranjeros	0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0	1810,0
Turistas nacionales	0	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1	4956,1
Donaciones	4371										
<b>Ingresos Totales</b>	4371	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12	6766,12
<b>Costos</b>											
<i>Infraestructura</i>											
Centro de informacion	-1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caseta de entrada	-610	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sendero		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotulos	-615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puentes, barandales, otros	-620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Material divulgativo	-370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Material interpretativo	-432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciacion	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04
<i>Capacitacion</i>											
Talleres	-300	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	-100
Imprevistos 10% total	-374	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
<b>Inversion Total</b>	-4371	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04	-110,04
<i>Costos de Operacion</i>											
Salarios	0	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68	-7251,68
Mantenimiento	0	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34	-6581,34
Material de oficina	0	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-150
<b>Total costos de operacion</b>	0	-13983,02	-13983	-13983	-13983	-13983	-13983	-13983	-13983	-13983,02	-13983,02
<b>Total costos</b>	-4371	-14093,06	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,1	-14093,06	-14093,06
<b>Ingreso Neto</b>	0	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94	-7326,94



**Ruta 1: Plantel de los Soto, el Relave, la Chanchera y las Golondrinas**



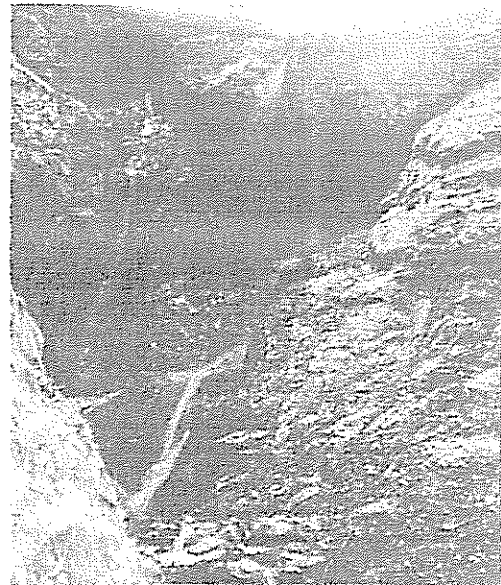
Plantel los Soto: maquinaria minera



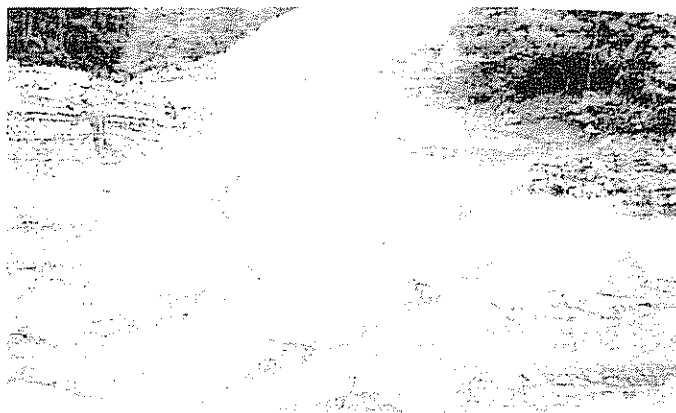
La Chanchera: zona núcleo de la Tigra



Plantel los Soto: maquinaria minera



Las golondrinas: pequeña cascada



El relave: efecto del lavado de minerales sobre el suelo

## El Tunel: Presa de captación de agua y quebrada que la abastece



## Problemas ambientales de la Microcuenca La Soledad



Bosque atacado por la plaga del gorgojo del pino (*Dendroctonus frontalis*)



Deforestación por leña en los alrededores del casco urbano de Valle de Ángeles

Resultados de la Consulta a Expertos  
 Importancia que le asignan al bosque de Valle de Angeles en la generacion de los servicios ambientales

#	Produccion Agua	Belleza escenica	Proteccion biodiversidad	Fijacion de CO2	Retencion suelos
1	40	50	0	0	10
2	50	20	15	10	5
3	100	0	0	0	0
4	50	20	10	10	10
5	50	10	20	10	10
6	40	30	10	10	10
7	50	20	20	5	5
8	45	40	5	5	5
TOTAL	425	190	80	50	55
PROMEDIO	53,13	23,75	10	6,25	6,88