PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA

Disertación previa a la obtención del título de Economista

Análisis de los Programas de Pago por Servicios Ambientales implementados en los Municipios de Pimampiro y El Chaco como experiencias referentes para el Municipio de Quijos

Germán Esteban Trujillo Morillo
esteban_tru@hotmail.com

Directora: María de los Angeles Barrionuevo
mabarrionuevom@puce.edu.ec

Quito, mayo de 2016

Resumen

La creciente presión antrópica conduce a la debilitación de los recursos naturales, a la incapacidad de los ecosistemas de regenerarse y a la reducción de sus servicios ambientales, como el de regulación hídrica. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar estrategias de Pago por Servicios Ambientales para promover el manejo sustentable de la cuenca el río Quijos. Para lograrlo se realizó el estudio de dos programas de pago por servicio ambiental en los cantones de Pimampiro y El Chaco, calculando el costo de oportunidad como un indicador de la compensación que reciben los propietarios de las Unidades de Producción Agrícola en las áreas de interés hídrico. Los resultados determinaron que para implementar un programa exitoso de este estilo es indispensable diseñar el proyecto de manera participativa entre las instituciones involucradas, fundamentar el programa en base a estudios técnicos que respalden el cambio del uso de suelo actual, la necesidad de contar con instituciones fortalecidas y el diálogo constante entre ellas. A pesar de que estas iniciativas se encuentran en constante evolución, se van fortaleciendo progresivamente como alternativas de manejo sostenible del medio ambiente. Para ello se requiere concientizar a todos los beneficiarios y proveedores del servicio ambiental, promover marcos normativos claros y construir los programas como un incentivo para los participantes y así evitar fugas en las reglas que impidan la conservación.

Palabras Clave: *Servicios ambientales, costo de oportunidad, recurso hídrico, cuenca del río Quijos.*

A mi familia que me apoyó en esta importante etapa de la vida y en especial a mis padres por haberme dado la oportunidad de educarme.

A Mathilde por su constante apoyo.

Agradezco a mi padre Germán por compartir su sabiduría en la elaboración de este estudio.

A Mathilde por compartir las malas noches y por su gran aporte.

A Ma. De los Ángeles por guiarme en la elaboración del estudio.

Y a los Municipios de Pimampiro, El Chaco y Quijos por su apoyo institucional.

Análisis de los Programas de Pago por Servicios Ambientales implementados en los Municipios de Pimampiro y El Chaco como experiencia referentes para el Municipio de Quijos

Resumen 2

Introducción 9

Metodología del Trabajo 11

Delimitación de la Investigación 11

Pregunta General 11

Objetivo General 11

Metodología del Estudio 12

Fundamentación Teórica 13

Capítulo 1: Experiencias de programas de pago por servicio ambiental en el Ecuador: Caso de los Municipios de El Chaco y Pimampiro 30

1.1 Experiencias de Programas por Servicio Ambiental en el Ecuador y el Mundo, y la Importancia de los Páramos. 30

1.2 Descripción biofísica y socioeconómica de las zonas de estudio de los Cantones Pimampiro y El Chaco. 35

1.3 Descripción de los programas de pago por servicio ambiental en El Chaco y Pimampiro 39

Capítulo 2. Determinación del costo de oportunidad de los PPSA en Pimampiro y El Chaco, y construcción conceptual de criterios comunes 50

2.1 Metodología 50

2.1.1 Zona de estudio y muestra de población para el cantón El Chaco. 50

2.1.2 Zona de estudio y muestra de población para el Cantón Pimampiro. 50

2.2 Determinación del Costo de Oportunidad de los PPSA de El Chaco y Pimampiro 54

2.2.1 Análisis de los Resultados de Campo del Cantón El Chaco. 54

2.2.2 Análisis de los Resultados de Campo del Cantón Pimampiro. 67

2.3 Análisis Conceptual de los PPSA de El Chaco y Pimampiro 84

Capítulo 3. Estrategias para el diseño de un PPSA entre los Municipios de Quito y Quijos. 91

3.1 Descripción del Cantón Quijos. 91

3.2 Dependencia del Municipio de Quito hacia los Ecosistemas proveedores de Servicios Ambientales del Cantón Quijos. 96

3.3 Estrategias y Recomendaciones para la Construcción de un PPSA entre los Municipios de Quijos y Quito. 100

Conclusiones 106

Recomendaciones 109

Referencias Bibliográficas 111

Anexo A: Descripción de PPSA en la región 115

Anexo B: Modelo de Encuesta 119

Anexo C: Registro de Entrevistas a Municipios 121

Anexo D: Indicadores Financieros por Actividad Económica 122

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Curva de Kuznets Ambiental 14
Gráfico 2 Relación entre las esferas de la economía, sociedad y biosfera 15
Gráfico 3 Comparación de los esquemas de economía ambiental y ecológica. 17
Gráfico 4 Niveles de Contaminación Óptimo Privado y Óptimo Social 21
Gráfico 5 Nivel de Contaminación Óptima Social y Privado 22
Gráfico 6 Modelo de derechos de propiedad 25
Gráfico 7 Conjunto presupuestario 28
Gráfico 8 Mapa de El Chaco 35
Gráfico 9 Mapa del Cantón Pimampiro 37
Gráfico 10 PEA según Rama de Actividad Económica del Cantón Pimampiro 39
Gráfico 11 Diagrama de la Implementación del PPSA en el 2004. 41
Gráfico 12 Ubicación de las Microcuencas Proveedoras de Agua para el Cantón El Chaco 42
Gráfico 13 Diagrama de la Implementación del PPSA en el 2001. 45
Gráfico 14 Ubicación del Bosque Nueva América. 46
Gráfico 15 Diagrama de la Definición de la Muestra de Población en Chaco. 50
Gráfico 16 Organizaciones Comunales y Productoras 55
Gráfico 17 Número de Miembros de Familia 55
Gráfico 18 Distribución de las Zonas de Interés Hídrico 56
Gráfico 19 Superficie Sembrada en % por Cultivo (ha.) Agrícola 57
Gráfico 20 Producción por ha. que se obtiene por cultivo y que se vende por cosecha 58
Gráfico 21 Medidas cuando necesita más tierra 64
Gráfico 22 Escenario A: VAN por Actividad Económica 65
Gráfico 23 Escenario A: B/C por Actividad Económica 66
Gráfico 24 Escenario B: VAN por Actividad Económica 66
Gráfico 25 Escenario B: B/C por Actividad Económica 67
Gráfico 26 Organizaciones Comunales y Productivas 68
Gráfico 27 Número de Miembros de Familia 68
Gráfico 28 Distribución del Uso de Suelo en Zonas fuera del Bosque Nueva América 69
Gráfico 29 Distribución del Uso de Suelo en el Bosque Nueva América 70
Gráfico 30 Superficie Sembrada por Todos los Cultivos (ha.) 71
Gráfico 31. Superficie Sembrada por Cultivo % 71
Gráfico 32 Producción Promedio de la Zona de Papa (qq) 72
Gráfico 33 Producción Promedio de la Zona de Haba (sacos) 72
Gráfico 34 Uso de Suelo de una Propiedad Media en Bosque Nueva América 78
Gráfico 35 Medidas cuando se necesita más Tierra 80
Gráfico 36 Escenario A: VAN (USD) por Actividad Económica 82

Gráfico 37 Escenario A: B/C por Actividad Económica 82
Gráfico 38 Escenario B: VAN (USD) por Actividad Económica 83
Gráfico 39 Escenario B: B/C por Actividad Económica 84
Gráfico 40 Mapa del Cantón Quijos 92
Gráfico 41 Distribución en % de la Cobertura y Uso de Suelo 93
Gráfico 42 Ecosistemas del Cantón Quijos 93
Gráfico 43 Actividades Económicas del Cantón Quijos 95
Gráfico 44 Diagrama sobre la Relación Ecosistémica con la Provisión de Servicios ambientales a las Centrales Hidroeléctricas y EPMAPS Quito 98
Gráfico 45 Trazabilidad de la Propuesta sobre Retribuciones Económicas para Napo y Quijos 102
Gráfico 46 Marco de Investigación propuesta para el Cantón Quijos y Provincia de Napo 104

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Proyectos de Pago por Servicios Ambientales en la Región 31
Cuadro 2 Experiencias de PPSA en Ecuador 33
Cuadro 3 Servicios Ambientales que prestan los páramos 34
Cuadro 4 Categorías de Ecosistemas a Protegerse con Compensación Económica 47
Cuadro 5 Comparación de criterios y valores identificaos entre los PPSA del Chaco y Pimampiro 48
Cuadro 6 Distribución de Cabezas de Ganado por Parroquia y UPA 51
Cuadro 7 Distribución de la tierra por propietarios 56
Cuadro 8 Escenario A: Estado de Resultados El Chaco – Agricultura 59
Cuadro 9 Escenario B: Estado de Resultados El Chaco – Agricultura 59
Cuadro 10 Número de Animales Vacunos y Otros Animales 60
Cuadro 11 Escenario A: Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Vacuna 62
Cuadro 12 Escenario B: Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Vacuna 62
Cuadro 13 Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Porcina 63
Cuadro 14 Distribución de la Superficie en ha. 69
Cuadro 15 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro - Agricultura 73
Cuadro 16 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro - Agricultura 74
Cuadro 17 Número de Animales Vacunos y Otros Animales 75
Cuadro 18 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro – Ganadería Vacuno 76
Cuadro 19 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro – Ganadería Vacuno 77
Cuadro 20 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro – PPSA 79
Cuadro 21 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro – PPSA 79
Cuadro 22 Criterios Conjuntos de PPSA en Pimampiro y Chaco 87
Cuadro 23 Superficie de Áreas Protegidas en el Cantón y Actividades 94
Cuadro 24 Servicios Ecosistémicos de la Reserva Antisana y Parque Nacional Cayambe - Coca 96
Cuadro 25 Planes, Programas y Proyectos de la EPMAPS en territorio del Cantón Quijos 99
Cuadro 26 Propuestas y Estrategias identificadas para un PPSA en el Cantón Quijos 103

Acrónimos

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
B/C	Relación Beneficio/Costo
COOTAD	Código Orgánico de Organización, Territorial, Autonomía y Descentralización
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EPMAPS	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
HA.	Hectárea
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
LT	Litros
MAE	Ministerio del Ambiente de Ecuador
M.S.N.M	Metros sobre nivel del mar
PCC	Producción
PDyOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PEA	Población Económicamente Activa
PPSA	Programa de Pago por Servicios Ambientales
QQ	Quintales
RUC	Recurso de Uso Común
UPA	Unidad de Producción Agrícola
VAN	Valor Actual Neto

Introducción

La valoración económica de los recursos naturales es relativamente nueva en el estudio de la economía tradicional. Esta relación surge de la dependencia del hombre frente al medio ambiente, que radica en las transiciones de la condición social, económica y ambiental de las personas que se ven vulnerables frente a variaciones ecológicas. En este contexto, los recursos naturales tradicionalmente han cumplido con el rol de ser materia prima, dejando en segundo plano los roles esenciales de fuente de vida y receptor de desechos. Con lo cual la dinámica de los recursos naturales pierde espacio como variable estructural de gobernanza (Fontaine, van Vliet y Pasquis, 2007).

Este estudio se concentró en el recurso hídrico debido a la importancia sobre la cual todas las actividades sociales, económicas y funciones ecosistémicas dependen. Distintos organismos hacen un llamado de atención a la población para que se conozca que solo el 2.5% del total de agua que hay en el planeta es dulce, y que este porcentaje se distribuye entre glaciares (68%) con recurso no disponible, pozos subterráneos con 30% semidisponible, y ríos y lagos con tan solo el 0,30% de agua disponible. La problemática sobre la disponibilidad del recurso hídrico se concentra en los 64 mil millones de metros cúbicos que demanda actualmente el mundo, tres veces más que hace 50 años. Estos millones de metros cúbicos se destinan principalmente a la agricultura (70%), siendo este el principal destino del recurso hídrico preocupa el aumento de su demanda en 19% para el 2050, por lo que se estima que para el 2030 la demanda de agua supere en 40% la disponibilidad del recurso (FAO, 2014).

En el marco de la escasez de recursos naturales, el acceso al agua puede definir el progreso de sociedades enteras. El régimen que altera el estado natural de este bien ambiental se concentra en la presión sobre los ecosistemas responsables de proveer el recurso, la contaminación ambiental, el inadecuado tratamiento del agua que retorna a los sistemas hídricos y el consumo irresponsable de agua (WWDR4, 2012:2). Esta conceptualización justifica la construcción de estrategias que permitan manejar adecuadamente este recurso.

La gestión sobre los bienes y servicios ambientales es una actividad primordial para mantener los sistemas sociales y económicos en los cuales el hombre se desenvuelve, por lo que es necesaria una búsqueda de alternativas para enfrentar las potenciales externalidades ambientales. Desde la economía han surgido varios mecanismos que intentan relacionar los procesos ecológicos con los económicos, de ahí aparecen los Programas de Pago por Servicio Ambiental (PPSA) como esquema de análisis sobre estos procesos.

En el primer capítulo se describe de manera general la evolución de los PPSA en Latinoamérica y la importancia de los páramos en esta región. El estudio de varios casos regionales permitió constatar que estos esquemas se han convertido en estrategias que permiten manejar de manera más asertiva los recursos naturales vulnerables frente a actividades antrópicas de uso de suelo intensivo. Para el caso ecuatoriano, en el estudio se definió analizar a profundidad los programas que se desarrollaron en los cantones de Pimampiro y El Chaco. El justificativo principal del estudio fue el cuestionarse si en realidad las compensaciones aplicadas en Pimampiro por un monto anual de USD 12 por ha. y USD 60 por ha. en el Chaco, representan el costo de oportunidad real de los participantes de los programas. Para revelarlo primero se analizaron características biofísicas y socioeconómicas de cada cantón para

determinar la relación de los servicios ambientales con la población. Posteriormente, el análisis se concentró en las metodologías de diseño implementadas en los programas, conjuntamente con las políticas, normativas y acuerdos económicos que se concretaron en inicio y aún permanecen.

A partir de los resultados y evolución de los programas se determinó que estos constituyeron, años atrás, una respuesta parcial a las necesidades del cantón y al ejercicio de enfrentar el deterioro de los ecosistemas húmedos. Progresivamente, estas iniciativas se fueron deteriorando en la relación municipio - participantes hasta limitarse a realizar solo trámites administrativos como la transferencia de la compensación monetaria recaudada en la planilla de agua potable en el caso de Pimampiro, mientras que en el de El Chaco se realiza la recaudación de fondos en la misma planilla, pero estos no se están retribuyendo al PPSA.

Una vez analizados los programas en su etapa de diseño y ejecución, en el segundo capítulo se podrán observar los resultados de la fase de campo del estudio. Esta fase contempló la realización de encuestas para levantamiento de información con respecto a las actividades económicas que se realizan dentro de las áreas de interés hídrico en los cantones de Pimampiro y El Chaco, para revelar el costo de oportunidad real de los participantes de los programas, si aplica. El propósito fue el identificar los flujos de caja de cada actividad económica para encontrar el costo de oportunidad de los participantes, mediante el uso de indicadores financieros como el VAN y la relación costo/beneficio. El principal resultado de este capítulo fue el identificar que la conservación se encuentra muy por debajo de ser un incentivo frente a las actividades agropecuarias tradicionales en ambos cantones, por lo que no representa una actividad atractiva para la permanencia de los participantes en los programas.

El capítulo tercero se alimentó de los resultados de los otros dos capítulos con el objetivo de aprender de estas experiencias para diseñar estrategias y lineamientos adecuados para proponer la implementación de un programa similar para la cuenca del río Quijos. Esta propuesta surge de la necesidad de actuar sobre la problemática por el uso de suelo que abarca la extensión de la frontera agrícola en áreas de interés hídrico. Uno de los servicios ambientales que se origina en este cantón es primordial para el funcionamiento de varios proyectos hídricos que se desarrollan en la zona que son de propiedad del Municipio de Quito y algunas hidroeléctricas. Es importante mencionar que se estima que la demanda de agua potable en varias parroquias de Quito crecerá en 37% para el 2025 y 73% para el 2055, por lo cual, surge la necesidad de asegurar en cantidad y calidad la provisión del recurso para el futuro. La coyuntura actual demanda análisis y diálogo entre los territorios proveedores y beneficiarios del recurso hídrico con el propósito de alcanzar acuerdos que permitan una correcta gobernabilidad del agua. Por lo cual, en este capítulo se rescataron estrategias como la necesidad de otorgarle el rol de administrador de recursos naturales a las propias comunidades o la creación del Fondo de Agua de Napo como estrategia administrativa para el manejo de las cuencas hidrográficas de dicha provincia.

Metodología del Trabajo

Delimitación de la Investigación

El estudio parte del análisis descriptivo de las experiencias asociadas a los PPPSA en los cantones de Pimampiro y El Chaco ubicados en las Provincias de Imbabura y Napo, respectivamente. El estudio se encuentra inmerso en el contexto de las funciones ecosistémicas que proveen las cuencas hidrográficas con varios servicios ambientales que benefician a ciudadanos cuenca abajo. La investigación se enmarca en el estudio del costo de oportunidad desarrollado en fase de campo durante el 2015 en dos zonas de estudio específicas definidas para Pimampiro en el Bosque Nueva América y zonas aledañas, mientras que en El Chaco en las áreas de importancia hídrica definidas por el Municipio en el PPSA.

Además se estudió el vínculo entre los servicios ambientales que prestan los ecosistemas de bosque húmedo y páramos ubicados en el cantón Quijos, con el abastecimiento de agua que requieren varios proyectos del Municipio de Quito y algunas hidroeléctricas. También se analiza la propuesta que surge desde los municipios locales de la provincia del Napo, con la creación de un Fondo de Agua, por lo cual, se considera también la institucionalidad de la prefectura y los municipios cantonales con respecto a su participación en la potencial figura de usar como mecanismo de manejo de cuencas, un PPSA para este territorio.

Pregunta General

¿Qué estrategias se pueden deducir de la aplicación de los programas de PPSA en Pimampiro y El Chaco para el diseño de un esquema de pagos aplicable al Municipio de Quijos?

Preguntas Específicas

- ¿Cuáles son los beneficios y costos económicos asociados a las diferentes actividades económicas que se realizan en las zonas de Pimampiro y El Chaco vinculados con el programa de Pago por Servicios Ambientales?
- ¿Cuál es el costo de oportunidad de las diferentes actividades económicas que se realizan en Pimampiro y El Chaco?
- ¿Cómo fundamentar y fortalecer la alternativa de Pago por Servicio Ambiental frente a las demás actividades económicas que se desarrollan en la cuenca del río Quijos?

Objetivo General

Desarrollar estrategias de PPSA para propiciar el manejo sustentable del recurso hídrico del cantón Quijos, en base a las experiencias de los programas en Pimampiro y El Chaco.

Objetivo Específicos

- Analizar los beneficios y costos económicos de las diferentes actividades económicas que se realizan en Pimampiro y El Chaco vinculadas con el programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Determinar y analizar el costo de oportunidad ex post de las diferentes actividades económicas que se realizan en los cantones de Pimampiro y El Chaco.
- Fundamentar y fortalecer una propuesta de PPSA en la cuenca del río Quijos, como alternativa de conservación y protección ambiental en base a los programas de Pimampiro y El Chaco.

Metodología del Estudio

El método utilizado durante todo el estudio fue de tipo inductivo. Se consideraron dos casos de programas de pago por servicios ambientales particulares (Pimampiro y El Chaco) para llegar a conclusiones más generales, que puedan usarse en el diseño de otros programas, como el del cantón Quijos. El estudio fue exploratorio con revisión de información secundaria y primaria con la realización de encuestas en campo en los cantones antes mencionados.

Inicialmente se definió la zona de estudio y la muestra de población para el cantón Pimampiro como la zona del Bosque Nueva América y sus zonas aledañas, mientras que para El Chaco se cubrió toda la zona de interés hídrico delimitada en el PPSA dentro de las parroquias Santa Rosa, Linares, Sardinas y Bombón. Posteriormente se realizaron entrevistas estructuradas a los individuos en fase de campo, lo que permitió levantar datos principalmente cuantitativos sobre producción y costos para construir el costo de oportunidad de cada actividad económica. Para el caso de El Chaco, se realizaron 20 encuestas a los propietarios de fincas dentro de la zona de interés hídrico, mientras que para Pimampiro se realizaron 14 a dos grupos focales: la Asociación Nueva América y los propietarios de fincas aledañas.

El cuestionario que constaba con 38 preguntas cerradas se dividió en 5 partes. En la primera parte se recopiló información general sobre el entrevistado, en la segunda y tercera se indagó sobre las actividades económicas que se desarrollan en la zona como la agricultura y ganadería, mientras que en la cuarta se recolectó información que permitió definir la trayectoria de uso del suelo, es decir, que se intentó revelar las elecciones sobre el manejo de las parcelas a mediano y largo plazo. Por último en la quinta parte, que tenía un enfoque general sobre conocimiento y percepción de los PPSA, se pretendió levantar información general sobre el posicionamiento de los programas de conservación y su nivel de interés. El tiempo aproximado de duración de la encuesta era de 20 minutos.

El análisis de los datos correspondió primero a un análisis estadístico descriptivo que permitió resumir, sintetizar y visualizar la información. Después se estudiaron, para cada cantón y zona de estudio, las actividades agrícolas, ganaderas y el PPSA utilizando variables económicas. Con el objetivo de conocer si el PPSA es realmente favorable para los propietarios de fincas y/o UPA en áreas de interés hídrico, se manejaron dos indicadores financieros que son el VAN (Valor Actual Neto) que refleja el costo de oportunidad de las actividades económicas y la relación costo/beneficio que comprara los beneficios versus costos de realizar una actividad económica. Además en la conceptualización de las experiencias se realizaron entrevistas de tipo semi-dirigidas a técnicos de los municipios de Quijos, Quito, El Chaco y Pimampiro con el propósito de conocer su participación en los programas y su postura frente a las alternativas de conservación y manejo de cuencas.

Fundamentación Teórica

Los fundamentos teóricos que respaldan el presente estudio se apoyan en el estudio de la microeconomía, economía ambiental, economía ecológica y neoinstitucionalismo, principalmente. Los autores consultados aportaron con teoría tradicional y coyuntural en función del desarrollo técnico que han alcanzado. Entre los autores que fundamentan la corriente del análisis del medio ambiente y la consideración de los recursos naturales como elemento de política pública se encuentran Pigou, Coase, Kuznets, Stiglitz, Varian, Arrow. Mientras que los autores coyunturales que aún estudian al ambiente como problemática pública, por así decirlo, se encuentran Labandeira, Carmelo, Vázquez, Martínez Alier, Sterner, Mendieta, Azqueta, Chang, Foladori, Riera, García, Kristrom, Hofstede, De Groot, Valencia, Greiber, Wunder, Ostrom, Olson, entre otros. Además se cuenta con el aporte teórico de varias instituciones como la UICN o FAO.

En el inicio de la fundamentación teórica se describe la construcción técnica que se encuentra entre la biósfera, la sociedad y la economía para continuar con la representación de la teoría ambiental que respalda la gestión de los servicios ambientales, el análisis del costo de oportunidad dentro de la economía ambiental y para finalizar se describe la justificación de los PPSA como esquemas de conservación de los ecosistemas.

El desarrollo que ha alcanzado el ser humano en su proceso evolutivo tiene que ver con los procesos de adaptación a su medio de existencia y transformación de sus modos de vida, en relación a lo que puede controlar y de lo que le es útil (Sterner, 2007:12). Como resultado de este proceso, el hombre tiene la necesidad de transformar al ambiente para su bienestar, es decir, usarlo como fuente de materia prima, alimento, vivienda, medicinas, entre otros; esta posición preconiza el sentido antropocéntrico (antropo = hombre y kentro = centro) del hombre hacia los beneficios que obtiene del ambiente.

De acuerdo a Cameron (1989:24) el esquema económico actual preconiza al crecimiento económico como fuente de generación de riqueza e instrumento para alcanzar el desarrollo. Este diseño representa un esquema no consistente del ciclo ecológico con las necesidades de sostenibilidad del planeta. De acuerdo a Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M. (2007:3), las economías se dieron cuenta de este fenómeno al observar tres aspectos que afectaron la cotidianidad del modelo de crecimiento económico: agotamiento de los recursos naturales, deterioro progresivo del paisaje (incluyendo contaminación) y el crecimiento exponencial de la población mundial que conlleva una gran presión sobre los recursos naturales, recrudeciendo así en los niveles de pobreza, la reducción de la biodiversidad y la desaparición progresiva de recursos básicos para el equilibrio ecológico del planeta. Esta última relación se denomina la espiral población-pobreza-deterioro ambiental, que es uno de los fuertes criterios al realizar el análisis en la pérdida de bienestar, en los países especialmente que dependen de la explotación y uso de recursos naturales.

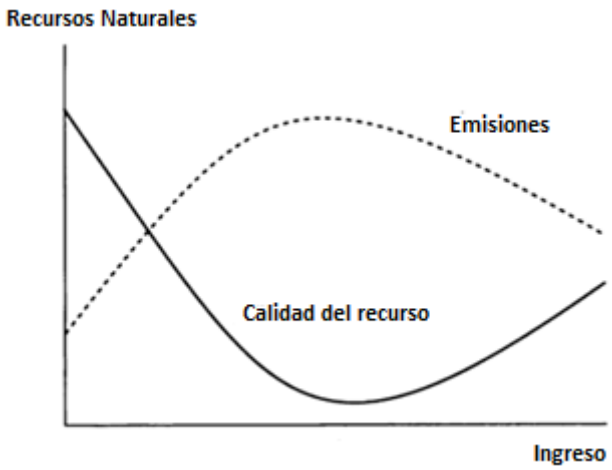
Esta idea se complementa con los resultados del Informe de los Límites del Crecimiento en relación al nivel de desarrollo que ha alcanzado la sociedad (por el aumento de la renta y consecuente aumento del consumo), lo que a su vez implica efectos en el incremento del consumo de energía y necesidad de

materia prima para satisfacer sus necesidades (Meadows D., Meadows D., y Randers J., 1972, citado en Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M. (2007:10).

Para entender gráficamente este concepto, la curva de Kuznets ambiental, permite evidenciar la composición de la economía en el tiempo y su relación con la calidad ambiental (medido a través de emisiones contaminantes). En el gráfico 1 se observa que en el inicio del desarrollo de las economías (etapa de crecimiento económico), éstas presentan un aumento de emisiones de contaminación ambiental, pero a medida que aumentan los ingresos, el efecto se orienta hasta encontrar un techo de las emisiones que consecuentemente se reducirán (forma de u invertida). Es decir, que cuando en un país comienza su proceso de desarrollo, esto repercute en su calidad ambiental hasta un determinado nivel de ingresos que se asocian a niveles progresivamente mayores de calidad ambiental, mientras que para la curva de calidad del recurso (u normal) se observa una afectación inicial, seguido de un restablecimiento (Kuznets, 1930 citado en Sterner, 2007:16)).

Actualmente, el objetivo conceptual de las economías se dirige erradamente hacia el modelo de crecimiento económico como política central (Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M., 2007:2). Este objetivo debe construirse dentro de las capacidades y límites de los países, es decir, que se debe construir con un enfoque holístico, por lo cual, el objetivo de las naciones debería ser el encontrar el camino adecuado para alcanzar el desarrollo sostenible que "es el hecho de asegurar que se ofrezca un nivel de bienestar a las generaciones futuras tanto como el que tienen las generaciones actuales" (Solow, 1992 citado en Mendieta, 2000:23).

Gráfico 1 Curva de Kuznets Ambiental



Fuente: Sterner, 2007.
Elaboración: Sterner, 2007.

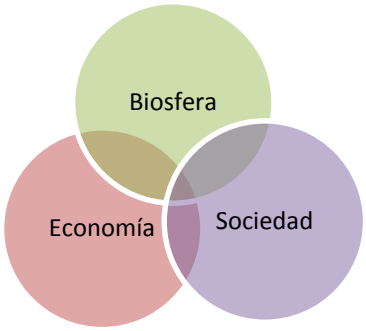
En este punto cabe entender el funcionamiento de los ecosistemas para conocer los límites biofísicos a los que se debe limitar la actividad humana, ya que se ha aceptado desde hace muchos años atrás que la actividad antrópica causa impactos sobre el medio natural. De acuerdo a Mendieta (2000:20), la economía y el ambiente está relacionado entre sí de cuatro formas: provisor de materia prima, captador de desechos, soporte de vida y satisfactor de aspectos espirituales, ambientales y educacionales. Por lo cual, no tiene sentido continuar estudiando el mercado de forma separada del

resto de ciencias que se relacionan a la economía, sino que debe hacérselo desde un enfoque integral. Cuando se afectan estas relaciones, se hallan las denominadas externalidades ambientales que no han recibido la consideración adecuada por su importancia, ya que representan el eje del sistema productivo y de consumo de los individuos (Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M., 2007:36).

Para Chang (2005:175), el ambiente ha ido captando un rol más importante en el estudio de la economía puesto que muchos recursos naturales comienzan a ser escasos, es decir que limitan su oferta y reducen el bienestar social. Es así que se le da un valor al ambiente, debido a que se transforma en un bien económico aunque en ocasiones no posea precio ni dueño, por lo cual, la inclusión del ambiente al mercado es a través de la internalización de las externalidades en el análisis económico. La relación de la sociedad con la cuestión multidimensional del medio ambiente en un sentido más amplio, se da al entender que no se trata solo de la biosfera, la economía o la sociedad, sino también de la articulación e interrelación entre estas esferas, en parte convergentes y en parte excluyentes. Este autor describe a la economía ambiental como el resultado del análisis neoclásico al incorporar al ambiente como su objeto de estudio, ya que esta rama no es la aplicación de las ciencias económicas a la problemática ambiental. Esta disciplina se fundamenta en la teoría neoclásica de la internalización de las externalidades de Pigou (1920) y Coase (1960).

La economía ambiental se basa en los mismos conceptos y supuestos básicos de la teoría neoclásica, que concentra el análisis sobre la escasez, y donde los bienes son valorados según su abundancia-rareza, de tal manera que cuando se trata de bienes escasos, éstos son considerados bienes económicos, mientras que cuando son bienes abundantes, no son económicos (Chang, 2005:178).

Gráfico 2 Relación entre las esferas de la economía, sociedad y biosfera



Fuente: Chang, 2005.
Elaboración: Esteban Trujillo.

Para complementar esta definición, Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M. (2007:3), define a la Economía del Medio Ambiente como la disciplina que trata temas relacionados con la función del ambiente como receptor y asimilador de residuos, es decir, como el sostén de procesos bióticos y abióticos de recuperación y regeneración de subproductos derivados de los procesos de producción y consumo. Además de que trata de representar a la economía real como un sistema abierto. En el gráfico 2 se revela el sistema abierto que recepta los conceptos de biósfera, economía y sociedad como un conjunto que se entrelaza y complementa desde un enfoque holístico, lo que implica un análisis mayor y adecuado en función de las actuales necesidades de la problemática ambiental global.

A partir del enfoque de la economía ambiental, es necesario revisar también la postura de la economía ecológica que complementa la no mercantilización de los recursos naturales y modelización del ambiente, así como establece temas de intergeneracionalidad y la integralidad de la ecología humana (Martínez, 1998:15).

Según Foladori (2005:189), la principal característica de la economía ecológica es su carácter transdisciplinario que resulta de la necesidad de estudiar la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico con mayor predominio sobre las leyes de la termodinámica y los ciclos biogeoquímicos de los ecosistemas de la biosfera. Describe también que entre las principales falencias de la economía ambiental, se encuentra el concepto de que la economía es un sistema cerrado, por lo cual, no se consideran entradas ni salidas de elementos o residuos del sistema. Esta consideración resalta la idea de que no es posible un proceso económico (producción y consumo) sin la incorporación de materia prima y recursos provenientes del medio ambiente.

Desde la perspectiva económica ecológica, el sistema económico es abierto puesto que recibe energía solar, material prima y al mismo tiempo desperdicia calor y arroja desperdicios al ambiente. La segunda crítica es al supuesto implícito de que la materia y los precios son convertibles, ya que la economía neoclásica otorga un precio en el mercado a la mayoría de mercancías, con lo cual, se obtendría una equivalencia de valor entre el producto material y el precio. Este punto supondría que con la mercancía se puede obtener (vendiéndola) el equivalente en términos monetarios a su valor; además de que se podría convertir en su opuesto de dinero, a mercancía equivalente (convertibilidad materia-precio) (Martínez, 1998:18).

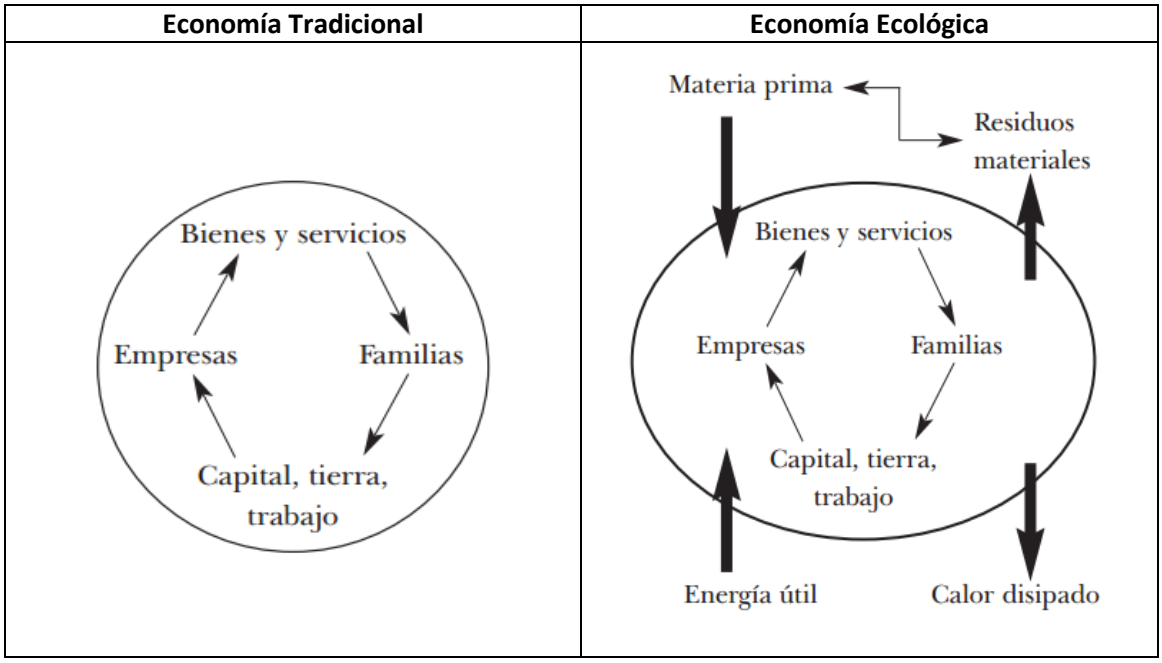
En este punto surge la inconsistencia de que esta relación no se podría aplicar para los recursos naturales no renovables, ya que no se podría volver a adquirir la mercancía en el mercado, por su agotamiento. La tercera crítica consiste en la valoración incompleta de los bienes y servicios ambientales que no son incluidos ni valorados en el análisis económico (como por ejemplo, la riqueza genética intrínseca que tienen los recursos naturales) (Foladori, 2005:190).

Descritas las dos principales disciplinas teóricas que estudian la articulación entre el sistema económico y los procesos y funciones ecosistémicas a los que se rigen todas las actividades antrópicas, se hace énfasis en este estudio sobre la economía ambiental, puesto que esta rama de estudio se encarga de analizar los mecanismos más adecuados de adaptación de las actividades del hombre en los procesos naturales. En el gráfico 3 se puede observar la comparación entre las disciplinas teóricas de la economía ambiental y la ecológica.

Para entender cómo se interrelacionan estos sectores, primero se describirán las funciones ecosistémicas. La primera función es la de proveedor de recursos: El ambiente y los recursos naturales suministran la base de recursos naturales y ambientales (aire, agua, suelo, etc.) necesarios para la producción de bienes y servicios que se consumen en una economía. Y la segunda es la de receptor o sumidero de desechos: El ambiente sirve como un gran almacén de los desechos provenientes del consumo y producción del hombre. En ciertos casos los desechos pueden ser procesados biológica o químicamente por el mismo ambiente. De acuerdo a estas funciones “cuando la capacidad de asimilación natural del medio ambiente sobrepasa la tasa a la cual se agregan desechos, es que se genera el problema de la contaminación y degradación ambiental” (Mendieta, 2000:12). Por lo cual,

estos efectos se traducen en la reducción de bienestar económico por la pérdida de los bienes y servicios ambientales a la sociedad. Entonces se deduce que el ambiente genera utilidad de manera directa e indirecta a los individuos, el primero a través de la oferta de un vector de activos ambientales (dentro de la función de utilidad) y el segundo por el rol que cumple el ambiente como proveedor de materias primas, recursos y energía que representan la estructura del esquema de producción y consumo de la economía (Mendieta, 2000:13).

Gráfico 3 Comparación de los esquemas de economía ambiental y ecológica.



Fuente: Foladori, 2005.
Elaboración: Foladori, 2005.

Para Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M. (2007:68) el principal problema por resolver de la economía son las cuestiones ambientales, ya que no es posible que el mercado funcione eficientemente si existen bienes que no son incluidos en las transacciones económicas. Para comprender estas inquietudes, primero es necesario aclarar lo que significa un mercado y cómo este puede aumentar el bienestar de la sociedad.

> El mercado es una institución que tiene la virtud de realizar la asignación de los recursos económicos de forma descentralizada, sin que medien mecanismos de supervisión de los flujos de materiales y de dinero que participan en los procesos de intermediación. Se intercambian bienes y servicios por medio de una contraprestación monetaria, que sirve de cambio y facilita las transacciones actuales y potenciales. (Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M., 2007:68).

En el mercado se llega a un acuerdo común entre las señales que se transmiten y derivan de las transacciones, como los precios, deseos y limitaciones de los agentes. Desde el enfoque del bienestar económico, este proceso conduce a la maximización de la asignación de recursos disponibles, es decir, que los individuos (en función de la distribución de la renta) reciben la mayor satisfacción posible de recursos.

La postura de la economía del bienestar, de acuerdo a Sterner (2007:19), se concentra en el bienestar del individuo y de la sociedad que dependen de su función de utilidad (ingreso, consumo, ocio, condiciones laborales, ambiente y otros factores) que se encuentra apartado de las verdaderas condiciones que debería tener el dinamismo de la función. Por razones de simplicidad se suele suponer que el ingreso monetario neto reflejará las utilidades y el bienestar; o que la función de utilidad es convexa, lo que implica que un aumento en el ingreso de los pobres es más importante que un aumento similar en el de los ricos.

La construcción del modelo (con condiciones perfectas) al que se pretende llegar, y que resultará óptimo tiene que cumplir con el primer teorema de la economía del bienestar que expone que los agentes económicos toman decisiones de producción y consumo descentralizadas que los conducen hacia un óptimo de Pareto. En éste óptimo se considera que toda decisión económica del Estado beneficia a unos individuos (mayoría) y perjudica a otros; en este contexto, se indica que una asignación de recursos es óptima cuando no puede cambiarse la situación de un individuo, sin perjudicar al menos la de otro. El segundo teorema establece que cualquier resultado económico deseable que se defina con el apoyo de la función de bienestar social, puede alcanzarse por medio de una economía competitiva, es decir, que cualquier resultado puede ser alcanzado por los actores económicos, con la condición de que el Estado establezca condiciones adecuadas como por ejemplo la redistribución de una suma fija en la asignación inicial (lo que implica quitar el dinero de unos individuos para entregárselos a otros, sin afectar el mercado y la economía; condición de equidad) (Stiglitz, 2000:72).

Una de las críticas a estos teoremas que surgen de los supuestos neoclásicos, es alrededor de la premisa que dice que todo equilibrio de mercado es un punto eficiente y que para toda asignación eficiente existe un conjunto de precios con el que se llega a un equilibrio; esto se da cuando se cumplen condiciones como mercados competitivos y que no existan fallas de mercado (Stiglitz, 2000:76).

De acuerdo a Mendieta (2000:69), a pesar de que la teoría del bienestar económico expone la posibilidad de que se llegue al bienestar colectivo de la sociedad, las propiedades del funcionamiento del mercado como mecanismo de asignación de recursos económicos no se cumplen en términos generales, ya que en el proceso de asignación eficiente de recursos (que es diferente a la visión de asignación equitativa) se encuentran fallas de los mercados que impiden que se cumpla esta condición de maximización. Por ejemplo, se menciona que si hay un cambio de un mercado competitivo a un monopolio, existe una disminución en el bienestar de la sociedad, por lo que no se pondera adecuadamente el bienestar colectivo, debido a que un dólar que pierde un consumidor se lo agrega a un beneficio de un dólar a un productor.

Según Mendieta (2000:104) “una falla de mercado ocurre cuando los sistemas de precios vigentes o la carencia de estos hace que los recursos se asignen a usos ineficientes“. Estas fallas, se dan porque no se cumplen los supuestos de partida del primer teorema de la economía del bienestar (óptimo de Pareto). Estos supuestos y las causas que derivan en fallas de mercado son: i) Los mercados son completos, los derechos de propiedad están bien definidos y los agentes económicos pueden realizar cualquier transacción potencial o de contingencia; ii) Los consumidores y productores se comportan de forma competitiva como precio aceptantes; realizan planes de optimización racionales que implican máximos beneficios y menores costos; iii) Los precios son de conocimiento general (empresas y

consumidores); iv) Costos de transacción nulos y la fijación de precios no supone el empleo de recursos.

En función de estas causalidades, se puede mencionar lo que ocurre por ejemplo cuando los agentes no valoran o valoran erróneamente al ambiente, o cuando los agentes desconocen los impactos ambientales que resultan de decisiones privadas de consumo y producción (asimetría de información). A continuación se realiza un breve análisis de las fallas de mercado que afectan a la economía tradicional y ambiental desde la perspectiva de Mendieta (2000) y Labandeira et al.(2007).

1. Información incompleta: Cuando existen agentes con mayor información que otros. También cuando existe poder de monopolio en los agentes debido a que uno de los agentes puede fijar precios y controlar la demanda. Existen mercados incompletos porque los derechos de propiedad no están bien definidos para algunos bienes y servicios (por ejemplo los ambientales). Además de que las instituciones fallan o son incapaces de establecer sistemas de derechos de propiedad bien definidos (Mendieta, 2000:106).

2. Derechos de propiedad mal definidos: Es difícil definir derechos de propiedad, así como un mercado que es inexistente o aún no está definido. Para que la economía ambiental pueda definir derechos de propiedad sobre bienes económicos es necesario contemplar privilegios y obligaciones de los propietarios frente al uso de los recursos, por lo tanto, cuando se encuentran bien definidos representan la estructura fundamental para el funcionamiento de los mercados. Entre los elementos que garantizan los derechos de propiedad se encuentran la asignación completa de los derechos (exactitud del conocimiento de propiedad); la exclusividad de costes y beneficios de uso de los recursos; la transferibilidad voluntaria; y la seguridad y protección legal (Labandeira X., Carmelo J. y Vázquez M. (2007:69).

3. Free rider: Son agentes que disfrutan de un bien público y se apropian de beneficios sin pagar por estos. Esto sucede cuando un individuo no puede ser excluido de los beneficios que ofrece un bien público puro. Este fallo ocasiona que el mercado debería suministrar menos de este bien de lo que es deseado a nivel social, lo que desencadena en una mala asignación del activo ambiental (situación distinta a lo que sucede con bienes privados donde son estrictas las condiciones de exclusión y rivalidad).

4. Asignación ineficiente del recurso: Cuando es imposible o al menos extremadamente costoso negar el acceso a un activo ambiental a un individuo. Según Hanley, Shogren y White (1997) en Mendieta (2000:125), dentro de un esquema de acceso legal a un recurso rival, los individuos poseen incentivos para obtener la mayoría de beneficios posible que suministra el activo para aprovechar la oportunidad antes de que otro lo haga. Esto ocasiona una suerte de sobreexplotación del recurso, como resultado de la no exclusión hacia el activo, eso quiere decir que el mercado falla en otorgar señales certeras sobre su escasez. El efecto de no exclusión está directamente relacionado con los derechos de propiedad de libre acceso, que en términos generales representa el fenómeno de la tragedia de los comunes que diferencia a un recurso de propiedad común con uno de acceso abierto, debido a que el primero da potestad a algunos individuos a generar esquemas de exclusión hacia otros individuos, mientras que en el segundo no existe propiedad sobre el activo en sí.

5. Asimetría de información: Sucede cuando un individuo en una transacción no tiene información completa acerca de las acciones que toman otros agentes, lo que lo coloca en una situación de desventaja. Las asimetrías recaen en relación a las características de un agente económico o la calidad de un bien. Por otro lado, existen dos tipos de conflictos de información: el riesgo moral se da cuando las acciones de un agente no están a la vista de otro y la selección adversa consiste en que un agente no puede identificar la característica de otro agente. Cuando en una transacción no se cuenta con información completa, los mercados deberían ser incompletos y habría la posibilidad de que fallen en la tarea de asignar eficientemente los recursos.

6. Externalidades: Se derivan de las acciones antrópicas cuando el "consumo de un individuo o la producción de una empresa afecta la utilidad de cualquier otra persona o la función de producción de cualquier otra empresa hasta que las condiciones de óptimo de Pareto para la asignación de recursos no puedan ser cumplidas" (Arrow, 1969 citado en Mendieta, 2000:114). Las externalidades en general generan costos sociales que si no se cobran, distorsionan el óptimo social (existen externalidades positivas y negativas).

A continuación se presenta una explicación teórica realizada en Mendieta (2000:115) sobre las externalidades, pero se la aplica al caso de una externalidad causada por la contaminación de una papelera a un río. En el gráfico 4 se observa un óptimo privado (q´) y uno social (q*) para poder apreciar una situación de contaminación y las externalidades que se derivan sobre un agente. En un caso donde existan dos empresas, la empresa A en su función de producción contamina el agua de un río que es utilizado, aguas abajo, por una empresa B que se dedica a la recreación acuática. En este ejemplo se puede observar que existe mercado incompleto para la asignación eficiente del recurso agua, debido a que las dos empresas utilizan el agua del rio, pero una de ellas no recibe el recurso eficientemente, debido a que dentro de su función de producción (empresa B) debe constar la función de producción de la otra empresa. La empresa A (contaminante) se ubicará en el nivel óptimo privado porque solo le interesa producir y maximizar su beneficio financiero. Esta es la ecuación de los flujos de beneficios para esta empresa:

$$\pi^A = \pi^a - c(q)$$

Donde:

π^a = Beneficios de la empresa A antes de invertir en reducir sus emisiones (contaminación).
$c(q) \geq 0$ = El costo de reducción de emisiones. Este costo debería reducirse a medida que se incrementa la contaminación.

Es decir:

$$c'(q) = \frac{\partial c}{\partial q} < 0$$

Los costos marginales de reducción de contaminación serían iguales a cero hasta llegar al óptimo privado $c'(q) = 0$. Por consiguiente, los beneficios marginales de reducir la contaminación resultado del incrementarla serían iguales a $-c'(q)$.

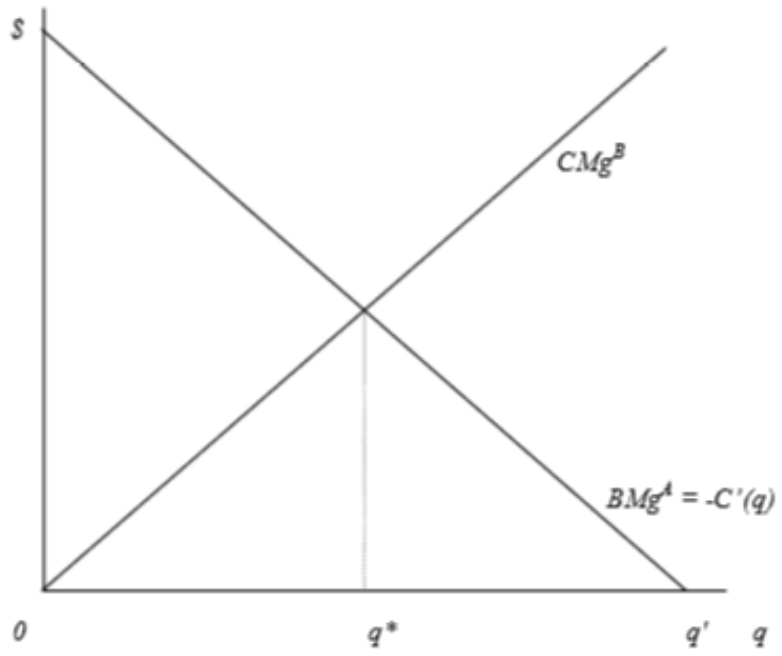
Por su parte, los beneficios de la empresa B (que es el agente perjudicado) estarían dados en función de la producción de A por:

$$\pi^B = \pi^b - D(q)$$

Donde:
π^b = Beneficios de la empresa B sin contaminación.
$D(q)$ = al equivalente monetario de la externalidad ambiental causada por A.

Por lo cual, los costos de B se incrementan cuando incrementa la producción de A, es decir, que el costo marginal de B de aumentar la contaminación es $D'(q)$. Con lo cual no se estaría llegando al nivel de contaminación óptimo social que se encuentra determinado incluyendo el impacto de la externalidad causada por la empresa A sobre la empresa B (en otros casos es sumamente difícil determinar el impacto de las externalidades). Por lo tanto, el óptimo social demanda que el beneficio marginal de la empresa A sea igual a los costos marginales de la empresa B, representados por (q*) en el gráfico 4.

Gráfico 4 Niveles de Contaminación Óptimo Privado y Óptimo Social

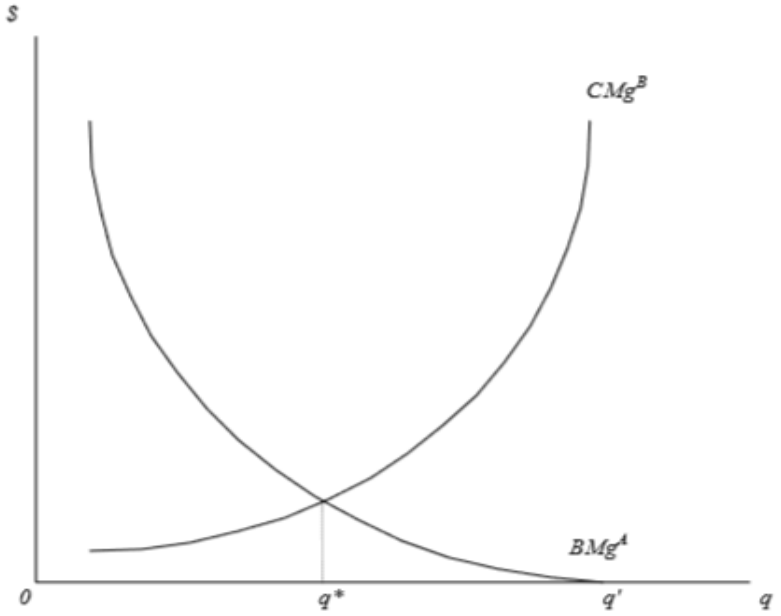


Fuente: Mendieta, 2000.
Elaboración: Mendieta, 2000.

Cuando q´ > q*, el mercado falla en asignar el recurso eficientemente y no se estaría cumpliendo bajo ningún nivel, el primer teorema de la economía del bienestar.

Como se puede observar en el gráfico 5, la internalización de las externalidades es absolutamente necesaria si se quiere realizar un análisis dinámico y lo más cercano a la realidad sobre la relación entre el ambiente, la economía y la sociedad. De acuerdo a Chang (2005:184), desde el enfoque neoclásico si se pudiese atribuir el verdadero valor a los bienes y servicios ambientales, estos podrían ser gestionados adecuadamente como cualquier recurso económico (escaso). Hasta eso, la economía ambiental intenta crear condiciones para que puedan ser sujetos de intercambio en el mercado, por medio de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales y de los mecanismos de internalización de externalidades expuestos por Pigou (1920) y Coase (1960).

Gráfico 5 Nivel de Contaminación Óptima Social y Privado



Fuente: Mendieta, 2000.
Elaboración: Mendieta, 2000.

Pigou (1920) citado en Chang (2005:180) menciona que "las externalidades son costos privados pasados a la sociedad que indican una falta de adecuación con los agentes sociales"; por lo cual, constituye la intervención del Estado en forma de impuestos que manifiesten el valor del costo social traspasado a la sociedad, en otras palabras, el contaminador-paga. Con la inclusión de este impuesto en los costos de producción de las empresas, se reducirían sus beneficios (a menos que el valor del impuesto caiga al consumidor) y se estarían internalizando las externalidades ambientales.

Por su parte, Coase en su artículo El Problema del Costo Social (1960), demostró que una externalidad no enfrenta un interés privado a uno público, sino un interés privado enfrenta a otro interés privado. Este enfoque establece que si el contaminado es el propietario del recurso, quien paga es el contaminador para compensar los daños causados; y también que si el contaminador es el propietario, el que debe pagar es el contaminado para que el contaminador reduzca sus beneficios. Esta relación demuestra que son intereses privados sin importar quien contamina. Por lo cual, los derechos de propiedad bien definidos son un elemento clave para llegar a una solución por medio de negociación. Se llega a la conclusión de que cuando ocurre una externalidad (contaminación), la solución de no producir o reducirla puede perjudicar a la sociedad en su conjunto, por lo cual, el interés de la colectividad debe estar sobre el de las víctimas (maximización del producto y beneficio colectivo). La postura de este autor sugiere la privatización extrema del ambiente, llegando a una ecología de mercado (Coase, 1960 citado en Chang, 2005:182). Esto quiere decir que se sobreponen las funciones ecosistémicas a cualquier iniciativa antrópica, por lo que los intereses particulares no suponen un accionar prioritario sobre este tipo de actividades.

Por ejemplo, si un grupo corporativo de pesca estuviera sobreexplotando un recurso pesquero en una zona delimitada, el interés social sobre conservar biodiversidad y funciones ecosistémicas (como esperar a que el recurso vuelva a ser renovable para volverlo a explotar), en teoría, debería limitar la

pesca en esa zona. Es importante mencionar que esto podría ocurrir cuando otros factores sociales, políticos, culturales y económicos ocurrieran progresivamente con el hecho de impedir el ingreso de buques pesqueros.

En este contexto de internalizar externalidades, es necesario mencionar las limitaciones que tienen ciertas políticas con respecto al alcance que podrían llegar a tener. La política propuesta por Pigou, considerando su mecanismo de aplicación, es muy costosa y tiende a ser ineficiente (depende de las instituciones del Estado). Por otra parte Coase con sus políticas liberales permiten que por medio de la negociación se amplifique el espectro de contaminación, contraponiendo el objetivo de reducirla y sostenibilidad. Otras limitaciones de estos modelos son la falta de información con la que se deben manejar estos modelos; el carácter subjetivo de valorar monetariamente un costo social; la definición de derechos de propiedad de los bienes ambientales; y que la negociación privada suele ser desequilibrada (Chang, 2005:183).

Mendieta (2000:128) señala que la calidad ambiental es un bien público y que un activo ambiental es considerado público cuando su consumo es no rival y no excluyente. Los bienes públicos pueden ser puros e impuros, los primeros satisfacen las características de no exclusión (no se puede excluir a otro agente del consumo de un bien) y no rival (el consumo de un bien por parte de un individuo no reduce la cantidad disponible de consumo a otros); mientras que para los impuros es posible el excluir del consumo a algunos individuos, es decir, que su consumo implica rivalidad. En función de las características de los bienes públicos ambientales (como el aire limpio, lagos, ecosistemas, entre otros), la no rivalidad implica que su costo marginal social es cero, por lo cual, no existe un conjunto de precios que cumpla con el óptimo de Pareto y que excluya a un individuo de los beneficios marginales resultado del consumo del bien.

Otro de los ejes centrales que trata la economía ambiental es la valoración del medio ambiente, que ha evolucionado con el tiempo y la construcción teórica-práctica del estudio de los recursos naturales. En esta corriente, según la concepción utilitarista de la teoría del consumidor, el valor del ambiente depende de la utilidad subjetiva de quien lo analiza (por lo cual no es un valor definitivo). Este enfoque se contrapone al que se maneja en la concepción de la economía ecológica conservacionista, debido a que el medio ambiente tiene un valor de no uso, uno pasivo o de existencia. Este valor se refiere al valor intrínseco de la naturaleza. Es necesario considerar también el valor de temporalidad que se la ha dado a los bienes ambientales, que desde la postura neoclásica deja a elección de los individuos el decidir usar los recursos naturales ahora o después (que se contradice con la maximización de los beneficios que buscan los individuos, por lo cual, los individuos utilizarán los recursos ahora).

De acuerdo a Mendieta (2000:22), la asignación de valores económicos a los recursos naturales y ambientales se derivan de tres corrientes: antropocéntrica que es el valor de uso para el hombre, el biocentrismo que antepone el mundo biológico como el centro del sistema de valor, y el desarrollo sostenible que es aquel que satisface las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El medio ambiente debido a su característica de bien público, los derechos de propiedad común y las externalidades, en la mayoría de los casos no cuentan con precios de mercado que reflejen su verdadero valor. Este hecho trae como consecuencia la generación de ineficiencia económica en el uso de los recursos naturales y ambientales debido a que éstos no son asignados a los diversos usos según su verdadero valor.

En función de haber presentado elementos como bajo qué condiciones los mercados llegan a una situación de óptimo social (con decisiones independientes de los agentes), o como que los mercados fallan en producir cantidades óptimas de cada bien y servicio, ya sea por externalidades, suministro de bienes públicos o comunales, información incompleta, entre otras razones; se presenta a continuación una breve explicación de cómo desde la economía ambiental se intenta corregir los fallos de mercado de actividades que degradan y contaminan el ambiente, a partir de instrumentos de la política económica ambiental.

De acuerdo a Riera P., García D., Kristrom B., y Brannlund R. (2005:60), el primer grupo de políticas económicas son las que se enfocan en la modificación de precios, a través principalmente, de política fiscal (consistente con la introducción de impuestos y/o subsidios) y otros mecanismos como las prohibiciones legales y las multas por su no cumplimiento. El segundo grupo de políticas no actúa sobre una modificación en sí mismo, sino que aspira tener un impacto por medio de la funcionalidad de la presión social sobre las empresas, es decir, que existirían cambios superficiales de política, pero cambios profundos en el efecto sobre la producción y consumo (los instrumentos serían la ampliación de mercados y el mercado de derechos de contaminación que incluirían certificados, etiquetas verdes, entre otros). Por ejemplo los consumidores podrían comenzar a demandar bienes de producción limpia, lo que obligaría a las empresas a abrir un nuevo mercado con este tipo de productos, donde el bienestar colectivo se ampliaría. El tercero y cuarto grupo se refiere a cómo se puede estimar el valor de un bien público, o el coste o beneficio externo de una determinada acción económica. En el caso de las externalidades y los bienes públicos, estos generalmente carecen de mercado y precio, por lo cual, se debe acudir a otro tipo de estimación de valor que serían por medio de los métodos indirectos (o de preferencias reveladas) o los directos (o de preferencias declaradas).

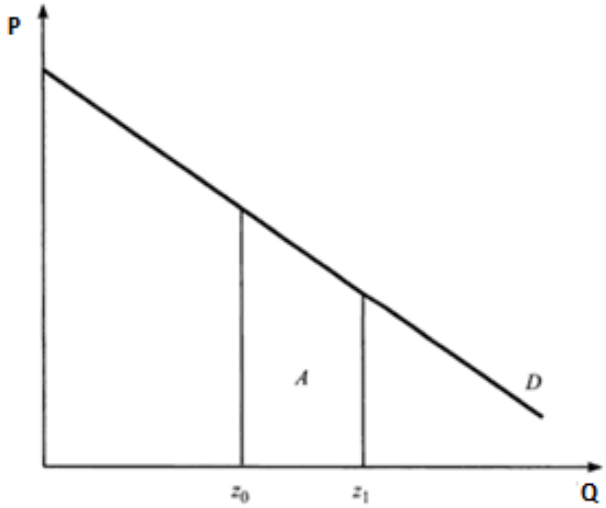
El primero de los dos últimos grupos se basa en dos tipos de valoración de preferencias reveladas, los precios hedónicos y el costo de viaje; mientras que el segundo se basa en la declaración de las preferencias de los individuos, lo que da como resultado el diseño de mercados hipotéticos a través de encuestas (declaración de preferencias, que no se basan en gastos indirectos). Para alcanzar a construir un mercado, se puede hacerlo mediante referéndums, pero la intención de esta metodología son los mercados simulados, por lo tanto, se podría preguntar si se estaría dispuesto a pagar un costo definido para promover una política ambiental (Riera P., García D., Kristrom B., y Brannlund R. (2005:120).

Para lograr construir un mercado simulado se debe tener en cuenta dos conceptos, la máxima disposición a pagar (para aumentar bienestar) o la mínima cantidad que aceptaría un individuo en compensación por una disminución de su bienestar. Este proceso se desarrolla dentro del esquema de los derechos de propiedad. En el gráfico 6 se puede observar los valores marginales y discretos que representan la máxima disposición a pagar y la mínima cantidad a compensar. En el eje de las X se representa la cantidad del bien Z, y en el eje Y, el precio.

Del gráfico 6 se puede observar que por ejemplo si un individuo se encuentra disfrutando del bien Z, en z_0 unidades, y se plantea la posibilidad de que aumente el disfrutar del bien hasta z_1, el individuo debería pagar por ello, máximo hasta el área A (excedente del individuo) ya que si aumenta su uso estaría peor que sin el cambio. En el caso contrario, si otro individuo tiene derecho de consumo hasta z_1 y le proponen reducirlo hasta z_0, tendría una disminución del uso del bien, por lo cual, debería

recibir un pago por el daño o una compensación por la pérdida de bienestar que en otras palabras sería la mínima cantidad de dinero que compensaría la renuncia al uso de Z (nuevamente el área A) (Riera P., García D., Kristrom B., y Brannlund R., 2005:94). En este ejemplo se concentra el presente estudio, ya que para un grupo de individuos que se están favoreciendo de servicios ambientales hídricos (cuenca abajo), estos deberían compensar a los individuos que protegen el recurso ambiental cuenca arriba para extender y mejorar el uso del bien ambiental hídrico en el tiempo. Mientras que para el otro grupo de individuos (cuenca arriba) que son los que en teoría prestan el servicio ambiental hídrico conservando la cuenca hidrográfica, éstos deberían ser compensados por hacerlo debido a que reducirían el uso y presión sobre el bien ambiental, aumentarían la cantidad y calidad del recurso hídrico y de los servicios ecosistémicos, y reducirían la dependencia frente al desarrollo de actividades económicas sobre dicho bien ambiental (que además podría considerarse como una disminución directa e indirecta de sus ingresos).

Gráfico 6 Modelo de derechos de propiedad



Fuente: Riera P., García D., Kristrom B., y Brannlund R.,2005.
Elaboración: Riera P., García D., Kristrom B., y Brannlund R.,2005.

A partir de haber definido la estructura teórica desde como la economía ambiental puede valorar un bien público ambiental y puede diseñar metodologías que permitan incluir las variables ambientales en los mercados, se articulará toda esta teoría hacia el esquema de los PPSA como fuente de análisis de la presente investigación. Este esquema se nutre del análisis costo beneficio que de acuerdo a Azqueta (2002:163) permite evaluar una iniciativa o proyecto en función del valor presente que generaría definir el uso de un terreno por una actividad económica. Este método identifica flujos de ingresos y egresos de la explotación del terreno para evaluar los impactos de una alternativa, desde un enfoque financiero. En función de analizar estos impactos, y en específico para esta investigación, los impactos que resultan de las actividades productivas en los servicios ambientales, se analizará el instrumento de los PPSA que surgió del estudio de los servicios ambientales y se lo define como:

> Es aquella transferencia monetaria o en especie que se realiza voluntariamente, para obtener un servicio ambiental claramente definido, en donde interviene al menos un comprador y un proveedor del servicio y que se concreta de forma condicional, es decir, solo si se asegura la provisión del servicio (Wunder, 2005:3).

Para poder construir este tipo de esquemas de acuerdo a Wunder (2005:3) la transacción debe contener: i) Un marco negociado y voluntario; ii) Un servicio ambiental definido (puede ser uno medible directamente como toneladas de CO2 almacenadas o servicios de uso equiparable de la tierra como la conservación de bosques para garantizar la calidad del agua); iii) Existencia de al menos un comprador del servicio; iv) Existencia de al menos un vendedor del servicio; v) Y el sistema de pago del usuario debe ser realmente contingente por un servicio ofrecido de manera permanente. Por otra parte, Mejías y Segura (2002:2), mencionan que los PPSA son un instrumento financiero novedoso y necesario para la sostenibilidad de los programas de conservación, mediante la internalización de beneficios externos globales, nacionales y locales. Estos autores definen a los PPSA como:

> El mecanismo financiero mediante el cual se reconoce el pago efectivo (ya sea en dinero u otra forma) a los productores de servicios ambientales, por parte de los consumidores (beneficiarios) de éstos, por una cantidad y calidad determinada de servicios brindados, en un determinado periodo de tiempo" (Mejías y Segura, 2002:7).

Según Hueting et al. (1998) en Mejías y Segura (2002:3), existen diferencias entre los servicios, funciones y bienes ambientales:

1. Bien ambiental: "Producto de la naturaleza directamente aprovechado por el hombre".
2. Funciones ambientales: Posibles usos de la naturaleza por los humanos. "Estas funciones ecosistémicas se dividen en: regulativas (capacidad de regular procesos ecológicos), apoyo (capacidad en proveer espacio y ubicación para actividades antrópicas), productivas (capacidad para proveer materias primas, comida y recursos naturales), informativas (capacidad para mantener la salud mental del hombre)".
3. Servicios ambientales: Posibilidades o el potencial natural a ser utilizado en función del bienestar del hombre. "Representan el centro de las relaciones ecológicas con las humanas, que permiten la vida en el planeta. Se subdividen en 17 servicios ambientales, entre ellos, regulación hídrica, regulación de clima, formación de suelos, polinización, recursos energéticos, entre otros".

Los tipos de PPSA son muy diversos principalmente por los servicios que prestan los diversos ecosistemas. Según Wunder (2005:7), existen tres diferentes esquemas de PPSA:

1. Esquema basado en áreas versus basado en productos: En el área el contrato estipula usos equiparables de la tierra y recursos para un número predeterminado de unidades de terreno (por ejemplo las concesiones para conservación); mientras que el de productos se enfoca en los consumidores al momento de adquirir productos con sobreprecio por tener de producción limpia o tener certificación verde.
2. Esquema de identificar compradores públicos o privados: En los públicos el estado actúa en defensa de los compradores de servicios ambientales mediante impuestos o donaciones para pagar el servicio a los proveedores. En el esquema privado el PPSA es más local y el pago es directo.
3. Esquemas de uso restringido: Este esquema premia a los proveedores por la conservación que generan. Los dueños de las tierras reciben un pago por los costos de oportunidad de conservar y por esfuerzos de protección activa.

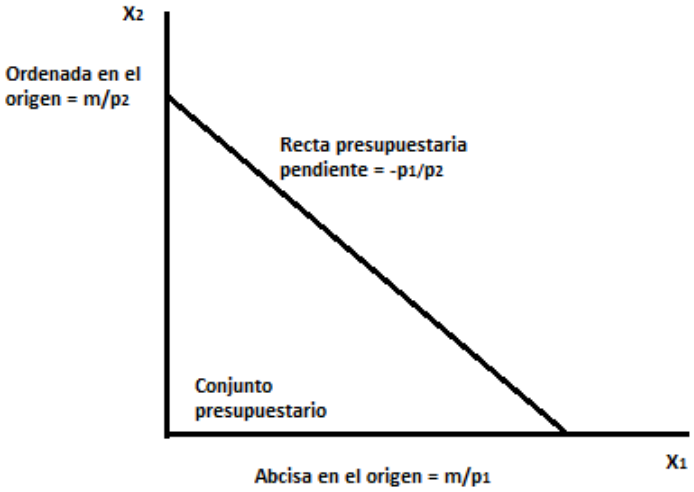
Uno de los enfoques que se han trabajado sobre los servicios ambientales es el Enfoque Ecosistémico de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), al exponer que estos servicios consisten en entender que el bienestar de la gente depende de los bienes y servicios suministrados por los ecosistemas (como el agua limpia, aire, alimento, combustibles y materiales de construcción). Sin embargo estos se encuentran bajo constante presión por el uso no sostenible y su total transformación por parte del hombre. A continuación se exponen los 12 principios ecosistémicos:

1. "La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad".
2. "La gestión de los recursos naturales debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo".
3. "Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas".
4. "Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico".
5. "A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque ecosistémico".
6. "Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento".
7. "El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas especiales y temporales apropiadas".
8. "Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas".
9. "En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable".
10. "En el enfoque ecosistémico se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración".
11. "En el enfoque ecosistémico deberían tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales".
12. "En el enfoque ecosistémico deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes".

Definidos los criterios o esquemas sobre los cuales trabaja los PPSA, otros autores los categorizan por funciones ecosistémicas: i) Funciones reguladoras (captación de agua, protección de cuencas, regulación del clima, entre otros); ii) Funciones productivas (alimentación, recursos genéticos, combustible y energía, entre otros); iii) Funciones portadoras o de apoyo (habitación, cultivo, recreación, entre otros); iv) Funciones informativas (información histórica, espiritual, cultural, entre otros) (De Groot, 1992 y 1993; en Mejías y Segura, 2002).

El principal criterio para definir un PPSA, es el costo de oportunidad ya que representa el valor de la siguiente mejor opción perdida por realizar una acción o proyecto. Varian (2006:22) define al costo de oportunidad de un individuo como el consumo de un bien X sobre uno Y. Esto se da en función de la restricción presupuestaria que tenga el individuo, debido a que puede hacer que se consuma más del bien X, y renunciar al consumo del bien Y.

Gráfico 7 Conjunto presupuestario



Fuente: Varian, 2006.
Elaboración: Varian, 2006.

El cálculo de los costos de oportunidad directos consiste en encontrar y analizar el costo de los beneficios económicos a los cuales un individuo renuncia por cambio en el uso de suelo neto de cualquier beneficio generado por la conservación del bosque (Banco Mundial, 2011:5). Otra definición dice:

> (…) éste método calcula el valor de las oportunidades a las que se renuncia cuando un recurso se utiliza para obtener un determinado producto o servicio en lugar de otros. Supone que el valor de la actividad escogida equivale por lo menos al valor de la mejor alternativa a la que se renuncia para obtener el bien o servicio deseado" (FAO, s.f).

Estas definiciones se adaptan al interés de este estudio, ya que el método de evaluar alternativas a través del costo de oportunidad, permite conocer y definir cuál es la actividad económica que generen mejores rendimientos, pero también cuál es la que mejor se podría adaptar a un medio y a condiciones específicas. Por ejemplo, se da el caso de los PPSA que tienen los Municipios de Pimampiro y El Chaco en Ecuador. Estos programas consisten en establecer el costo de oportunidad del uso de la tierra que se refiere a la determinación de las actividades económicas (agro productivas) que compiten con la permanencia del bosque, es decir, que se analizan las actividades que se realizan en el ecosistema boscoso que prestan servicio ambiental hídrico (Valencia, 2010:3).

Entre los servicios ambientales que con mayor frecuencia se suelen incluir en los PPSA, se encuentra el de regulación hídrica que es descrito como "la captura del agua durante los eventos extremos de precipitación en invierno, infiltración y liberación de la misma lentamente durante la época de verano, incrementando el caudal de estiaje" (Burneo, 2008:47). A medida que el agua se escurre a través del paisaje, los diversos ecosistemas de la cuenca (como páramos o bosques húmedos) proporcionan beneficios en forma de bienes y servicios a los usuarios y ecosistemas aguas abajo. Estos beneficios, que son parte de la función ecosistémica de las cuencas hidrográficas, incluyen el suministro de pescado y agua potable, regulación de las corrientes hidrológicas y el clima, apoyo a la formación del suelo y al ciclo de nutrientes, y mejoramiento de las actividades culturales, educativas, estéticas y

espirituales. Este servicio ambiental se desenvuelve en una cuenca hidrográfica que se define como "la unidad territorial que drena agua a un río mediante el proceso de escurrimiento de la precipitación a través del paisaje hasta los afluentes y el cauce principal" (Smith, de Groot y Bergkamp, 2006; citado en Greiber, 2010:5).

En otras palabras, los servicios ambientales hídricos representan los beneficios para la naturaleza y bienestar de los individuos proporcionados por los ecosistemas de una cuenca hidrográfica. Los tipos de PPSA que se derivan de este criterio son:

1. PPSA privados: Proyectos autónomos entre entidades privadas que trabajan sobre pagos directos efectuados por los beneficiarios a los proveedores para la protección o rehabilitación de los servicios prestados por las cuencas y costos compartidos entre los agentes.
2. Tope y trueque: Estos esquemas se refieren a que se debe establecer un tope (cantidad máxima total) en términos de contaminación o extracción de agua por ejemplo; así como asignar permisos de contaminación o extracción y permitir el comercio de estos permisos entre quienes no necesitan permisos y aquellos que tienen una mayor demanda de estos.
3. PPSA públicos: Esquemas impulsados por el gobierno que incluyen tasas de usuario, compra de terrenos y concesión de derechos de uso de los recursos naturales, así como el uso de mecanismos de política fiscal (como los tradicionales impuestos y/o subvenciones).

El instrumento de PPSA ha ido expandiéndose en los últimos años como necesidad de asegurar los servicios ambientales que prestan los ecosistemas, debido al impacto negativo que estos han acarreado. Es necesario mencionar que cada programa tiene sus particularidades y consideraciones individuales que impiden establecer esquemas generales, porque en cada país existen marcos jurídicos diferentes, servicios distintos, entre otros distintivos (Greiber, 2010:7).

Todas las consideraciones teóricas expuestas permiten definir un espectro conceptual sobre el cual se han constituido los PPSA como mecanismos de conservación de cuencas hidrográficas y otros bienes ambientales. La base fundamental de este esquema son los principios de la economía neoclásica adaptados a las necesidades de conjugar la relación sociedad, biósfera y economía. Esta adaptación técnica ha desempeñado un rol esencial en la valoración económica de los recursos naturales (muchos dicen que es erróneo tratar de valorar los recursos naturales, las funciones y servicios ecosistémicos), que debe ser revisada desde un enfoque holístico, pues debe considerar elementos, conexiones y sucesos que el hombre aún no comprende y descubre entre la relación hombre – naturaleza.

En función de la revisión de varios programas en Latinoamérica como en Costa Rica, Brasil, México, entre otros y del desarrollo conceptual de los incentivos económicos que otorgan este tipo de programas, se define que sólo pueden funcionar con una gobernanza adecuada (indistintamente del nivel de autoridad) y estructurada en sistemas políticos, legislativos e instituciones eficaces (segmento poco considerado al momento de definir un PPSA). Esta consideración va de la mano con la participación de los agentes involucrados y de las reglas de juego claras.

Capítulo 1: Experiencias de programas de pago por servicio ambiental en el Ecuador: Caso de los Municipios de El Chaco y Pimampiro

Este capítulo pretende develar el alcance del Programa de Pago por Servicios Ambientales como alternativa para contribuir en la disminución del deterioro de los ecosistemas y concientizar sobre la sensibilidad de las zonas más vulnerables a partir de la creación de incentivos económicos para los dueños o usuarios de los ecosistemas afectados. Los recursos naturales que prestan desde siempre servicios ambientales han sido el eje central del desarrollo del hombre, son el sostén de la mayoría de economías del mundo, por lo que su equilibrio y alteración afecta las actividades productivas que distorsionan los mercados, precios y consumo de productos que no son consecuentes con las sostenibilidad del planeta. De todos estos el agua representa el recurso natural vital para la reproducción de la vida, es renovable pero se agota.

Este capítulo se halla estructurado en tres partes, se inicia con la descripción del mecanismo de Pago o mejor llamado Compensación por Servicios Ambientales, que sirve como instrumento financiero que posibilita la conservación de los ecosistemas, siendo este concepto de pago no necesariamente monetario sino que puede responder a otros incentivos económicos (no monetarios) como por ejemplo una compensación en productos mercantiles o como trabajo voluntario. En la segunda sección se describen las zonas de estudio con sus aspectos biofísicos y socioeconómicos que servirán para identificar elementos semejantes entre ambos casos. Y en la última parte se describen los programas de pago por servicio ambiental en los casos de El Chaco y Pimampiro como base crítica para determinar fortalezas y debilidades para partir hacia el capítulo 2 donde se construye el costo de oportunidad real de los programas.

1.1 Experiencias de Programas por Servicio Ambiental en el Ecuador y el Mundo, y la Importancia de los Páramos.

Los mecanismos de PPSA se caracterizan por dar incentivos económicos por la provisión de los servicios del ecosistema (como por ejemplo el agua o aire puro, entre otros) mediante convenios institucionales entre las instancias involucradas que determinan a quiénes se deberá pagar, quiénes deberán pagar y cómo se implementarán. Sobre esto Pagiola (2002) citado en Paspuel (2009:32) manifiesta que es primordial la identificación de compradores potenciales y sistemas de recaudación de pagos y que la disposición al pago depende de que exista confianza en la eficacia de las acciones que se llevan a cabo para asegurar la entrega y el acceso continuo a los consumidores de los servicios ofertados. Con la finalidad de buscar un flujo de fondos financieros para el manejo y protección de los ecosistemas en general, los PPSA pueden tener diferentes fuentes de financiamiento entre las que se pueden destacar: cuotas o pagos de los usuarios, impuestos o tasas (pago de servicios básicos) o también donaciones.

1.1.1 Experiencia en el mundo.

Para comienzos del milenio se observa que las iniciativas de PPSA tienen una escasa aplicación, a pesar de haber generado un gran interés en distintos sectores del cuidado medioambiental. Tognetti (2003),

citado en Paspuel, (2009:36) realizó un estudio sobre varios casos de mercados de servicios de ecosistemas en donde identificó que muchos de ellos eran solo propuestas o se encontraban en etapas iniciales, no existía una experiencia como tal sino que estaban germinando. La mayoría de autores coinciden en que las iniciativas de PPSA son relativamente recientes por ello su escasez de estudios, por lo que es prematuro evaluar estas experiencias respecto de la provisión de los servicios ecosistémicos.

Landell (2002:15) manifiesta que hay poca investigación con respecto a otros aspectos de su efectividad y son muy pocos o no existen datos referentes a los costos de transacción reales, por lo mismo, no se pueden sacar conclusiones respecto a su efectividad en comparación con las regulaciones, o afirmar que pueden o no contribuir a reducir la presión sobre los ecosistemas y la pobreza. Lo que sí ha tenido un estudio profundo es el manejo de sistemas de recursos naturales por parte de Ostrom (2000:54) en donde se estudia la relación entre comportamiento de individuos (que son los apropiadores del recurso), el sistema natural o recurso de uso común y el institucionalismo que los rodeas.

En un informe sobre sistemas de PPSA realizado por la FAO (2004), se destaca que estas iniciativas de programas de pago por servicio ambiental son sistemas flexibles y adaptables a las diferentes condiciones que pueden presentarse en las distintas latitudes. Algunos de los proyectos diseños a nivel regional se han realizado en México, Costa Rica, Ecuador, Brasil, Colombia y Perú (Figueroa, 2009:6). A continuación se presenta un resumen sobre el número de iniciativas promovidas a nivel regional, y para entender como ha sido su desarrollo, posteriormente se presentarán breves explicaciones sobre algunos casos.

Cuadro 1 Proyectos de Pago por Servicios Ambientales en la Región

	Proyectos en Ejecución de PPSA					
Países	**Servicios Hídricos**	**Captura y fijación de carbono**	**Conservación de la biodiversidad**	**Recreación y belleza escénica**	**Bioprosprección**	**Total**
Bolivia	1	1				2
Brasil			1			1
Colombia	4	1	3			8
Costa Rica	10		1	1		12
Ecuador	9	6		2		17
El Salvador	4			1		5
Honduras	3					3
México	7	2		3	1	13
Nicaragua	5					5
República Dominicana	1					1
Uruguay	1					1

Fuente: Figueroa, 2009.
Elaboración: Esteban Trujillo

Las lecciones de estas experiencias de acuerdo a Figueroa (2009:16) mencionan que los casos de Costa Rica, Colombia, México, Bolivia y Ecuador son los más desarrollados con respecto a la implementación de este tipo de programas. En estos países se cuenta con una línea base de leyes y normas sobre

estrategias de políticas públicas claras para la implementación de PPSA. Sin embargo, en Ecuador y Bolivia se encuentran vacíos en el cuadro normativo nacional. Igualmente se nota que en Brasil, Chile, Perú y El Salvador, los PPSA están entrando progresivamente a un proceso de elaboración de cuadros normativos para poder fortalecer los programas locales.

En el anexo A se puede observar el análisis de varios casos puntuales por Forest Trends (2012), Burneo (2008), Fonag (s.f), Figueroa (2009) y Díaz (2005), que definen los principales problemas encontrados y las lecciones aprendidas. Estos programas construidos en Brasil, Colombia, Nicaragua, México, Perú, Ecuador, Honduras, Bolivia y Costa Rica están relacionados a PPSA de captura de carbono por medio de protección de sistemas forestales, a la manutención del ciclo hidrológico o creación de belleza escénica. En los casos analizados existen varios tipos de compensación económica ambiental entre los que destacan la transferencia monetaria o la compensación en especies, la cual se materializa con capacitaciones, bienes mercantiles, o también con trabajo voluntario o de servicio. A pesar de que estas iniciativas fueron implementadas en diferentes contextos, se pueden encontrar semejanzas en las estrategias utilizadas en su implementación.

A partir de la ejecución de estos proyectos que comprendieron varios desafíos relacionados a conflictos de intereses (locales o regionales), falta de legislación clara, burocracia excesiva, vacíos de información, fugas en el cumplimiento de las normas, extrema pobreza y zonas de conflicto; se analizó su contexto y se identificó que a los problemas expuestos se debe añadir el problema de la participación de las comunidades rurales, pueblos indígenas, población urbana, actores públicos e individuos privados, con el propósito de construir una política de PPSA de manera activa y adaptada a cada caso e individuo.

El análisis de los casos señala que los impactos positivos más destacables han sido la disminución de la tala ilegal y conversión de bosques en zonas de agricultura y ganadería, así como la conservación y recuperación de cobertura forestal, y mitigación del cambio climático mediante la captura de carbono. Además se observa que los esquemas de PPSA pueden servir como instrumento de cambios en el comportamiento de los actores para crear concientización ambiental cuando se modifican sus incentivos.

A partir del análisis de las lecciones aprendidas de estos casos se definieron las siguientes instrucciones en el contexto de los PPSA: i) Es primordial el sociabilizar a todos los niveles el proyecto, y movilizar líderes o personas clave para crear procesos dinámicos; ii) Es indispensable contar con estudios para comprender la relación entre el sistema natural, los individuos apropiadores del recurso y las instituciones involucradas; iii) Tomar en cuenta la importancia que tienen las capacitaciones en los participantes del proyecto, eso permite un fortalecimiento de las comunidades locales y una sostenibilidad del PPSA; iv) Contar con transparencia de los organismos que operan las transacciones financieras (Forest Trends, 2012:6).

1.1.2 Experiencia de PPSA en Ecuador.

En el país los PPSA han generado un gran interés especialmente con la finalidad de disponer de una forma de financiamiento para la protección ambiental, ya que los recursos que se destinan para la gestión ambiental o manejo de cuencas son escasos, descentralizados y mal administrados (Paspuel,

2009: 34). Las motivaciones son las amenazas crecientes hacia los ecosistemas, el aumento y difusión de una conciencia de uso de los recursos de los beneficiarios, la creación de incentivos económicos para los dueños o usuarios de las tierras, y además promete constituirse en un aporte para la reducción de la pobreza, entre otros aspectos.

El marco normativo del manejo de cuencas se dio inicialmente a través de la creación del Consejo de Cuencas en el año 1998 para disponer de un marco legal adecuado que garantice la conservación del recurso hídrico con la participación de los usuarios del agua. En esta legislación se definió como fuente de financiamiento para manejo de cuencas, a los ingresos que provengan de la venta de cada metro cúbico de agua por USD 0,05 ctvs. (Paspuel, 2009:35). Actualmente el régimen legal define al agua como propiedad pública y la Constitución garantiza su acceso, además de que en la Ley de Aguas (2014) vigente se permite un margen estatal o comunitario sobre la administración de recurso con respecto a programas que realicen gestión en cuencas. Este margen es criticado entre expertos jurídicos, por lo cual, aún no hay claridad sobre la viabilidad de estos programas.

En Ecuador existen algunas experiencias de PPSA como son las de Pimampiro, El Chaco, Cuenca, Quito, entre otros casos que serán expuestos a continuación. Es importante mencionar que no se profundizó más sobre otras experiencias porque cuando son casos de municipios pequeños los resultados son más heterogéneos y requieren una profundización mayor de análisis y de acceso a información.

Cuadro 2 Experiencias de PPSA en Ecuador

Área Protegida	Servicios Ambientales	Comprador
Parque Nacional Cayambe Coca Reserva Ecológica Antisana Parque Nacional Cotopaxi	Protección de Cuencas	Demandantes de Agua: hogares y empresas de Quito
Parque Nacional Cajas	Protección de cuencas y bellas escénica	Demandantes de Agua: hogares y empresas de Cuenca. Y turistas
Parque Nacional Podocarpus	Protección de Cuencas	Usuarios del agua para consumo humano de los cantones de Mira, Espejo y Bolívar
Parque Nacional El Ángel	Protección de Cuencas	Usuarios del agua para consumo humano de los cantones de Mira, Espejo y Bolívar

Fuente: Figueroa, 2005.
Elaboración: Esteban Trujillo

En el caso de Quito, aproximadamente 2.2 millones de habitantes se benefician del agua que procede de los páramos de la Cordillera de los Andes. La Empresa Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EMAAPS) creó el Fondo para la Protección del Agua (FONAG), compuesto por un fondo fiduciario como capital semilla y el 1% de las recaudaciones por planillas de agua potable. La generación de intereses a partir de inversión en acciones, es otra forma de financiar la conservación del capital natural para mantener los servicios hidrológicos, sin establecer una relación directa entre los oferentes y demandantes de servicios ambientales (Burneo, 2008:52). El segundo caso corresponde al de Cuenca, en donde la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ETAPA), es considerada como un ejemplo en el país por el manejo integral del recurso

hídrico, para lo cual destina recursos para la protección de áreas naturales críticas de las cuencas proveedoras de agua (Burneo, 2008 y ETAPA EP, s.f).

Como conclusión, los PPSA en el país se encuentran en constante evolución y transformación por lo cual, se espera que estos esquemas se fortalezcan y conviertan en medidas de adaptabilidad contra el cambio climático.

1.1.3 La Problemática Ambiental en los Páramos.

La descripción de los páramos en esta investigación se da porque en la mayoría de los PPSA, aplicados a nivel nacional, el ecosistema que se protege es particularmente este. En efecto, se puede constatar una reducción de ecosistemas vulnerables en respuesta a las actividades antrópicas que ejercen presión sobre estos sistemas naturales. En el caso del páramo, ciertos campesinos ven a este ecosistema como una fuente de tierra disponible para desarrollar actividades agropecuarias, desplazando así el rol esencial que es el proveer servicios ambientales hídricos. Se evidencia que los PPSA han aportado en la protección de estos ecosistemas tan importantes para los países andinos.

El páramo es un ecosistema ubicado entre el límite del bosque cerrado y las nieves perpetuas, a altitudes comprendidas entre los 3.000 a 5.000 m.s.n.m. El clima de los páramos ecuatorianos es en generalmente frío y húmedo, con cambios diarios extremos de temperatura. El suelo y la vegetación no son uniformes y dependen de la altitud y localización (Podwojewski & Poulenard, 2000:6).

Cuadro 3 Servicios Ambientales que prestan los páramos

Servicios Ambientales
Generación, retención y purificación del agua
Fijación y retención de carbono
Conservación del suelo
Control natural de pestes
Servicios Culturales: Belleza escénica y recreación
Educación e investigación
Aprovisionamiento de agua dulce y minería de suelo
Función reguladora de clima y de eventos eventuales
Protección contra enfermedades

Fuente: Paspuel, 2009 y Hofstede, 2008.
Elaboración: Esteban Trujillo

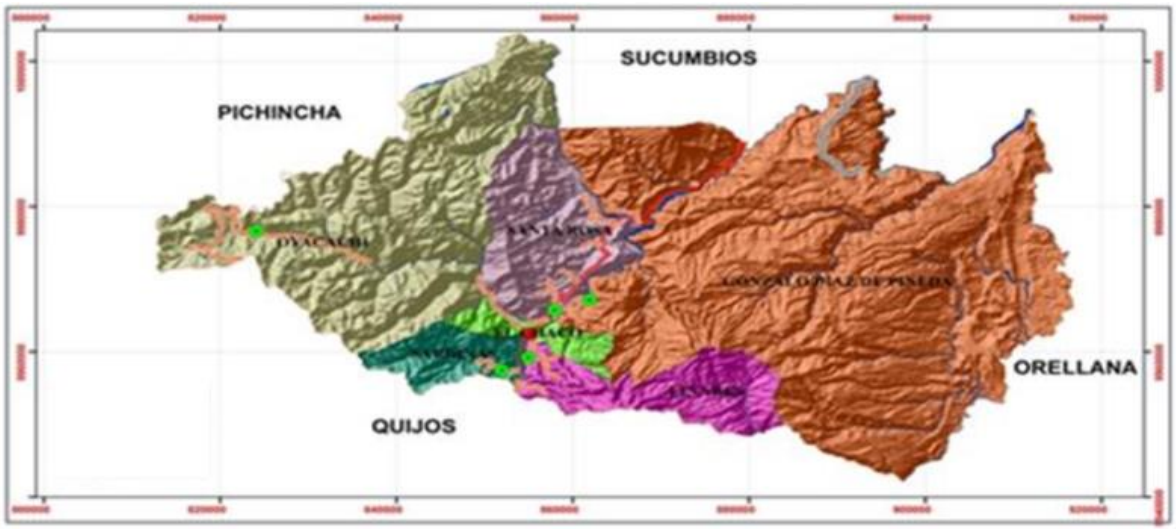
Este ecosistema, se caracteriza por la acumulación de materia orgánica que capta el suelo, fenómeno que permite retener y regular el agua originada por la lluvia y los deshielos de nevados. Este proceso ha sido analizado en un estudio realizado en la Cordillera de los Andes en Colombia que determinó que del total de la lluvia (entre 1.200 y 2.600 mm al año) solamente el 1.8% sale de la cuenca en forma de flujos rápidos (Vega y Martínez, 2000, citado en Paspuel, 2009:37). En ese sentido, Hofstede (2008:10) plantea la relación de dependencia de los factores económicos con el servicio de aprovisionamiento de agua que provienen de los páramos para los casos de ciudades como Quito, Cuenca o Bogotá. Por lo cual, persiste la importancia de proteger los páramos por distintas vías como puede ser los programas de pago por servicio ambiental.

1.2 Descripción biofísica y socioeconómica de las zonas de estudio de los Cantones Pimampiro y El Chaco.

1.2.1 Descripción del cantón El Chaco.

El cantón está localizado en la provincia de Napo, a 120km al este de la ciudad de Quito y tiene una extensión de 347.668 hectáreas. En su territorio se encuentran tres zonas protegidas: la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, el Parque Nacional Sumaca-Napo Galeras y el Bosque Protector la Cascada, que en total abarcan alrededor del 83% del territorio cantonal, por lo que se convierte en un cantón muy importante para la conservación de los ecosistemas a nivel regional y nacional (Calles y Zarria, 2008:1).

Gráfico 8 Mapa de El Chaco



Fuente: INEC, 2010, citado en PDyOT Chaco, 2014.
Elaboración: PDyOT Chaco, 2014

a) **Entorno Biofísico.** La región en la que se encuentra enfocada el estudio cubre las inmediaciones de los ríos Oyacachi y Papallacta, hacia el nacimiento del Antisana en el cantón Quijos. Se extiende en rango altitudinal desde los 2.800 hasta los 4.000 msnm. Esta zona se caracteriza por un clima variado que va desde el templado frío hasta el muy húmedo subtropical. Es importante indicar que cuenta con una precipitación media anual de 3.350 mm, es decir, que es una zona bastante lluviosa por sus 3 microclimas: muy húmedo subtropical, muy húmedo templado cálido y pluvial templado frío. Esto define la diversidad del cantón (PDyOT Chaco, 2014:29).

El cantón de El Chaco se caracteriza por la presencia de fuertes pendientes. En efecto, se observa que el 8,06% de la superficie total está sobre pendientes mayores al 70%. Eso tiene relevancia ya que a medida de que el terreno presenta más pendiente se puede requerir más manejo de la cuenca, lo que al final puede incrementar los costos de mano de obra y equipos. Además, estos suelos se encuentran sujetos a limitaciones severas cuando se emplean para pastos o silvicultura, con zonas de pluviosidad fuerte (PDyOT Chaco, 2014:8).

El amplio rango altitudinal deja distinguir varias zonas de vida que van desde las zonas bajas en la región tropical hasta las zonas altas que incluyen a los altos páramos andinos. Las formaciones vegetales presentes que interesan en este estudio son los bosques húmedos y los páramos que en su mayoría cubren la superficie del cantón, versus un 5% aproximado de tierras agrícolas (PDyOT Chaco, 2014).

b) **Entorno socioeconómico.** El cantón cuenta con una población de 7.960 habitantes distribuidos en sus cinco parroquias Gonzalo Díaz de Pineda, Linares, Oyacachi, Santa Rosa y Sardinas, siendo el 49,42% rural. El censo de Población y Vivienda de 2010, señaló que la población de este cantón es principalmente joven, en efecto 53,63 % tiene menos de 24 años (entre ellos 35,54% tiene menos de 15 años).

Se puede observar que en el cantón existe un mayor número de hombres 51,86%, frente a un 48,14% de mujeres (PDyOT Chaco, 2014:255). Por otra parte, en el cantón se observa una alta incidencia de pobreza por necesidades básicas insatisfechas de 65,30% de la población, mientras que la tasa de pobreza extrema por necesidades básicas insatisfechas es de 18,40%. Intrínsecamente se observa que una mayor parte de la población del cantón alcanzó la educación primaria (38,26%), pero tan solo un 8,58% cruzó estudios superiores (SIISE, 2010:s.f).

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del INEC, 2010, la PEA del cantón alcanzó el 43,67% de la población (3.476 casos), de la cual, el 54,1% se concentró en la población entre 20 y 39 años. Según el PDyOT Chaco (2014:109), la base económica del cantón son las actividades agropecuarias, especialmente la ganadera, la cual genera empleo e ingresos para sus habitantes. El 40 % de la gente trabaja como empleado u obrero público o privado, esta situación puede deberse en gran proporción a la construcción de varias hidroeléctricas que se encuentran por la zona. Sin embargo, se puede señalar que el 34,5% de los habitantes del cantón trabajan por cuenta propia, es decir, que son gente que potencialmente trabajan en sus fincas o en actividades comerciales.

Con respecto al Proyecto Hidroeléctrico Coca – Codo Sinclair que se ejecuta en parte en el cantón, Zarria (2015) menciona que para las autoridades locales este fenómeno genera preocupación esencialmente por el requerimiento significativo de mano de obra no calificada que incentiva a sus habitantes a dejar el campo para ir a trabajar en la hidroeléctrica. Esta preocupación surge por la finalización de la construcción de la hidroeléctrica más grande del país, fenómeno que puede desencadenar graves consecuencias por el cantón en términos inflacionarios, migratorios y de flujo de dinero que entraba directa e indirectamente gracias a la construcción de la misma.

c) **El agua, los bosques y los desafíos ambientales.** Se apunta que la principal fuente de procedencia del abastecimiento del agua del cantón es por red pública (79,94%) y que 16,87% de las viviendas restantes se abastecen de agua de río, vertiente, acequia o canal (PDyOT Chaco, 2010).

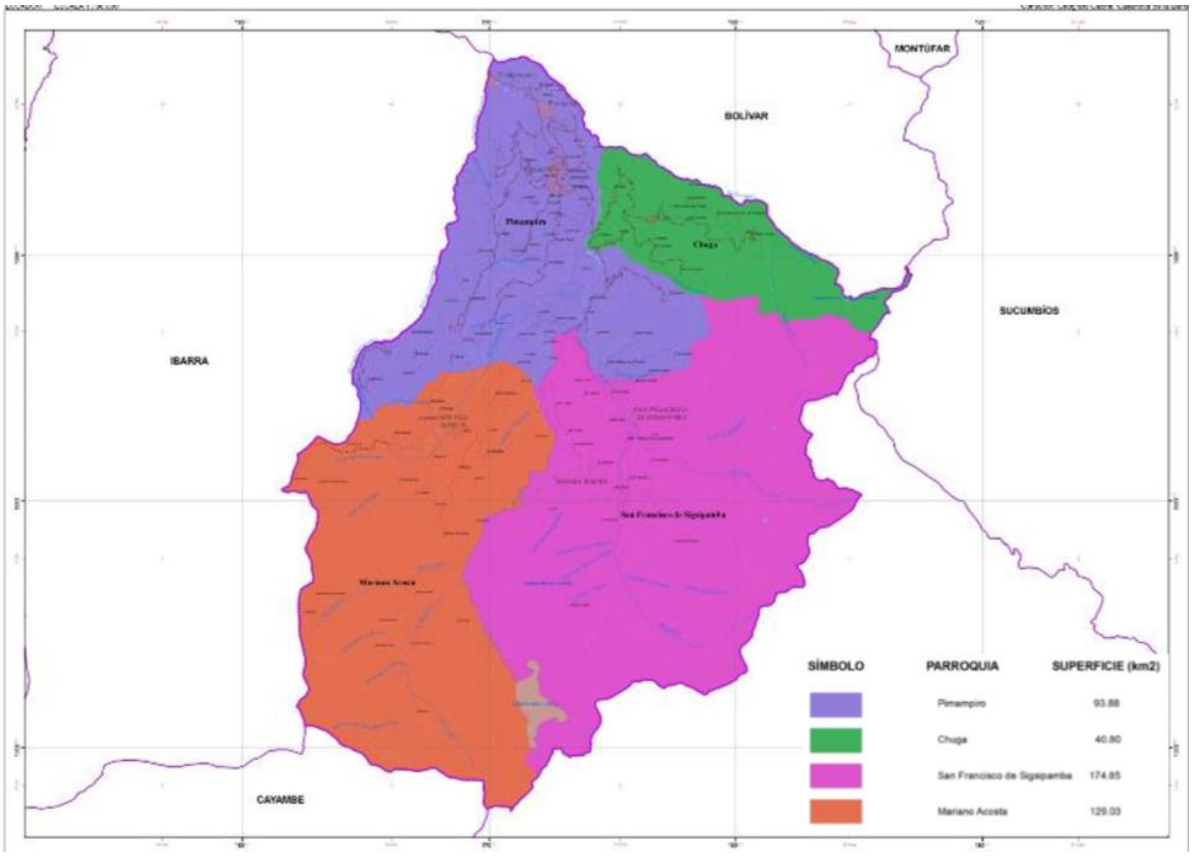
Debido a su caracterización biofísica, El Chaco posee una alta concentración de recursos naturales y biodiversidad, sin embargo, estos recursos se encuentran amenazados por actividades antrópicas como mega construcciones, paso de oleoducto y transporte pesado, crecimiento urbano y agrícola. Por ejemplo, las cuencas hídricas son amenazadas, entre otras causas, por el

avance incontrolable de la frontera agrícola y de los pastizales hacia los remanentes de bosque primario y áreas protegidas con el objetivo de establecer cultivos (principalmente frutales como tomate de árbol y naranjilla como los productos más rentables). Esta expansión implica, igualmente, una presión sobre el recurso tierra que conduce a más deforestación de bosques nativos para disponer de más superficie para cultivos. De hecho, el incremento de tierras agrícolas es directamente proporcional al decrecimiento del bosque, eso se estima en más o menos 503 ha/año (PDyOT Chaco, 2014:25).

1.2.2. Descripción del cantón Pimampiro

El cantón Pimampiro se encuentra ubicado a 1268 km de Quito, en el noroeste de la provincia de Imbabura, en la región andina del Ecuador. Cuenta con 438,67 km2 de superficie que se distribuye entre áreas de uso antrópico y tres áreas naturales: Parque Nacional Cayambe Coca, el Bosque Protector de la subcuenca del río blanco y el bosque protector Tambo Grande de la Florida (PDyOT Pimampiro, 2011:25).

Gráfico 9 Mapa del Cantón Pimampiro



Fuente: PDyOT Pimampiro, 2011.
Elaboración: PDyOT Pimampiro, 2011

a) **Entorno Biofísico.** En el PDyOT Pimampiro (2011:12) se han definido tres zonas climáticas que se ubican entre los 1.600 m.s.n.m y 3.000 m.s.n.m. Es importante mencionar que arriba de los 3.000 m.s.n.m se considera la ubicación de bosques húmedos y páramos, principales ecosistemas de interés hídrico para el cantón. Esta zona es justamente donde se encuentra el Bosque Nueva

América perteneciente a la Asociación Agrícola de Nueva América, que es la organización encargada del cuidado y protección del Bosque Nativo Nueva América donde funciona el PPSA de este cantón.

El cantón Pimampiro se caracteriza por tener un régimen anual de precipitación de 400 mm en los meses más secos, mientras que en invierno hasta 1.500 m.m. Las formaciones vegetales principales de este cantón son los bosques y las grandes extensiones de páramos y humedales (que representan las fuentes primordiales de captación de agua) (PDyOT Pimampiro, 2011:15).

El cantón está encuentra inmerso o influenciado por cinco microcuencas: Quebrada Huambi, rio Chamachán, Quebrada El Prado, rio Pisque y microcuenca del rio Blanco. Estas cubren 13.354 ha y de acuerdo a las concesiones para riego, uso doméstico y sector hidroeléctrico. Con estos flujos se concesiona un caudal de 9.985,35 lt/s. Así que, desde cualquier punto de vista, el cantón presenta una importante recarga natural de recursos hídricos, pero que necesitan ser cuidados para que la cantidad de agua sea disponible para uso antrópico y ecológico (PDyOT Pimampiro, 2011:25). Además, por las características biofísicas y de suelos de la zona, no existe diversificación agronómica de sus cultivos, lo que limita la producción agrícola. Sin embargo, es una zona de frutales en la parte baja, mientras que en la parte alta se cultivan cereales y tubérculos, principalmente.

b) **Entorno socio económico.** El cantón Pimampiro cuenta con cuatro parroquias que son Mariano Acosta, San Francisco de Sigsipamba, Chugá y la parroquia matriz Pimampiro. Según el censo de población y vivienda de 2010 del INEC, el cantón tiene 12.970 habitantes, de los cuales el 60,39% es población rural. La población del cantón Pimampiro es principalmente joven y se caracteriza por tener un porcentaje similar de población entre mujeres y hombre (PDyOT Pimampiro, 2011:171).

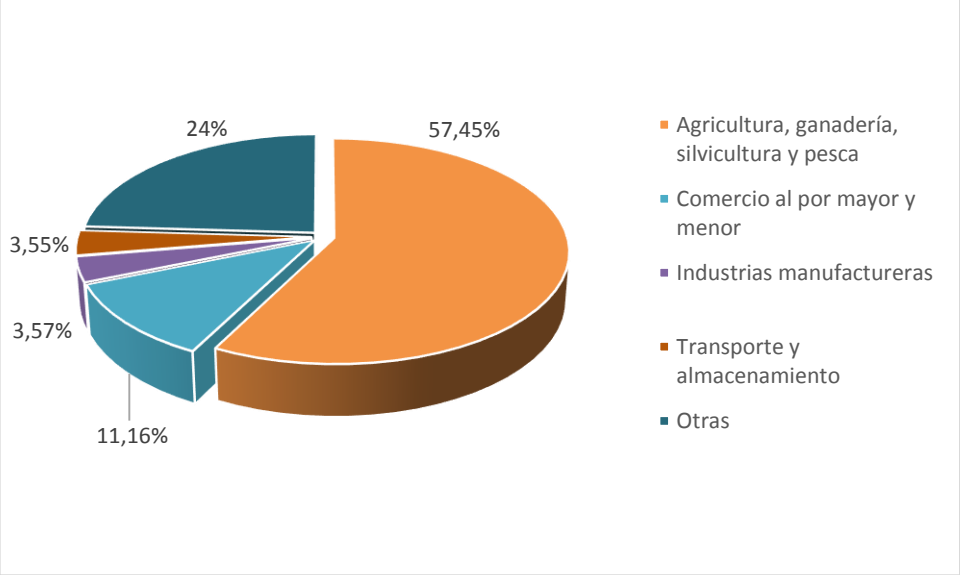
Un factor relevante es que el nivel de pobreza es alarmante. En efecto, la tasa de pobreza por necesidades básicas insatisfechas es del 71,30% y la tasa pobreza extrema por necesidades básicas insatisfechas es del 41,70 % (SIISE, 2010).

Con respecto al nivel de actividad económica cantonal, el 43,28% de la población se encuentra económicamente activa, y se emplea en un 57,45% en actividades agropecuarias, de silvicultura y pesca; así como el 11,16% a actividades comerciales, 3,57% a industria, 3,55% a transporte y el restante 24% a actividades relacionadas a la administración pública, construcción, enseñanza, entre otros (PDyOT, 2011:59).

El cantón Pimampiro tiene un potencial turístico cultural y natural fuerte. No obstante, la política de desarrollo del sector turístico es casi ausente. El apoyo político para desarrollar actividades turísticas es esencial para promover las potencialidades del cantón.

A nivel productivo, la población menciona la presencia de infraestructuras de apoyo a la producción: industrias lácteas, producción de mermeladas, centro de acopio y los estudios de un mercado de transferencia. Son seguramente infraestructuras y proyectos que son estratégicos para el desarrollo del territorio (PDyOT Pimampiro, 2011:60).

Gráfico 10 PEA según Rama de Actividad Económica del Cantón Pimampiro



Fuente: INEC, 2010, citado en PDyOT Pimampiro, 2011.
Elaboración: PDyOT Pimampiro, 2011

c) **El agua, el bosque y los desafíos ambientales.** Las actividades agropecuarias por su rol, ocupan un lugar importante dentro de la vida económica del cantón. Por lo cual, es de importancia relevante el manejo del agua para sostener las actividades económicas de Pimampiro. Tan solo el 79,38% del cantón Pimampiro se abastece de agua distribuida por red pública, mientras que el resto de población lo hace a través de ríos, vertientes, pozos, entre otros (INEC, 2010).

1.3 Descripción de los programas de pago por servicio ambiental en El Chaco y Pimampiro

En esta sección del estudio se cuenta la historia sobre cómo se construyeron los programas de servicios ambientales para El Chaco y Pimampiro, con el propósito de obtener lecciones y parámetros que permitan determinar estrategias a implementar en la construcción de otros programas similares, como el que se plantea en este estudio para el municipio de Quijos.

1.3.1 Construcción del PPSA en el cantón El Chaco.

El Programa arranca gracias al interés de las autoridades del municipio local por mejorar las capacidades de gestión de sus recursos naturales (fuentes hídricas), debido principalmente a la mala calidad de agua para consumo humano que se estaba distribuyendo dentro de la red pública de agua del cantón. Al inicio del programa en el año 2002, éste conto con el apoyo del proyecto ATN/ SF-8182-EC en el marco de la Cooperación entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

Es importante señalar que la realización de este programa en El Chaco tuvo que pasar por varios filtros que contemplaban criterios específicos sobre institucionalismo, ecología y sociedad para poder aplicar

el diseño de la cooperación técnica con respecto a la "gestión ambiental descentralizada y a la tercerización y participación de la sociedad civil en la gestión ambiental" (Yaguache R., Domínguez D., Carrión R., Yaguache L., Coro P. y Zarria E., 2004:6).

La asistencia técnica recibida promovió la planificación de la realización del programa estipulando varios estudios que respalden la viabilidad del mismo, entre los cuales se encuentran la caracterización de las áreas de importancia hídrica, oferta y demanda hídrica, valoración económica del servicio ambiental y análisis de tarifas de agua potable.

Con este marco de investigación definido se establecieron los objetivos para definir zonas prioritarias para la conservación de las microcuencas del PPSA del cantón y el fortalecer las capacidades locales, institucionales y recursos humanos para el manejo de sistema de información geográfica con fines de conservación y manejo sostenible de los recursos hídricos (Yaguache et al, 2004:5).

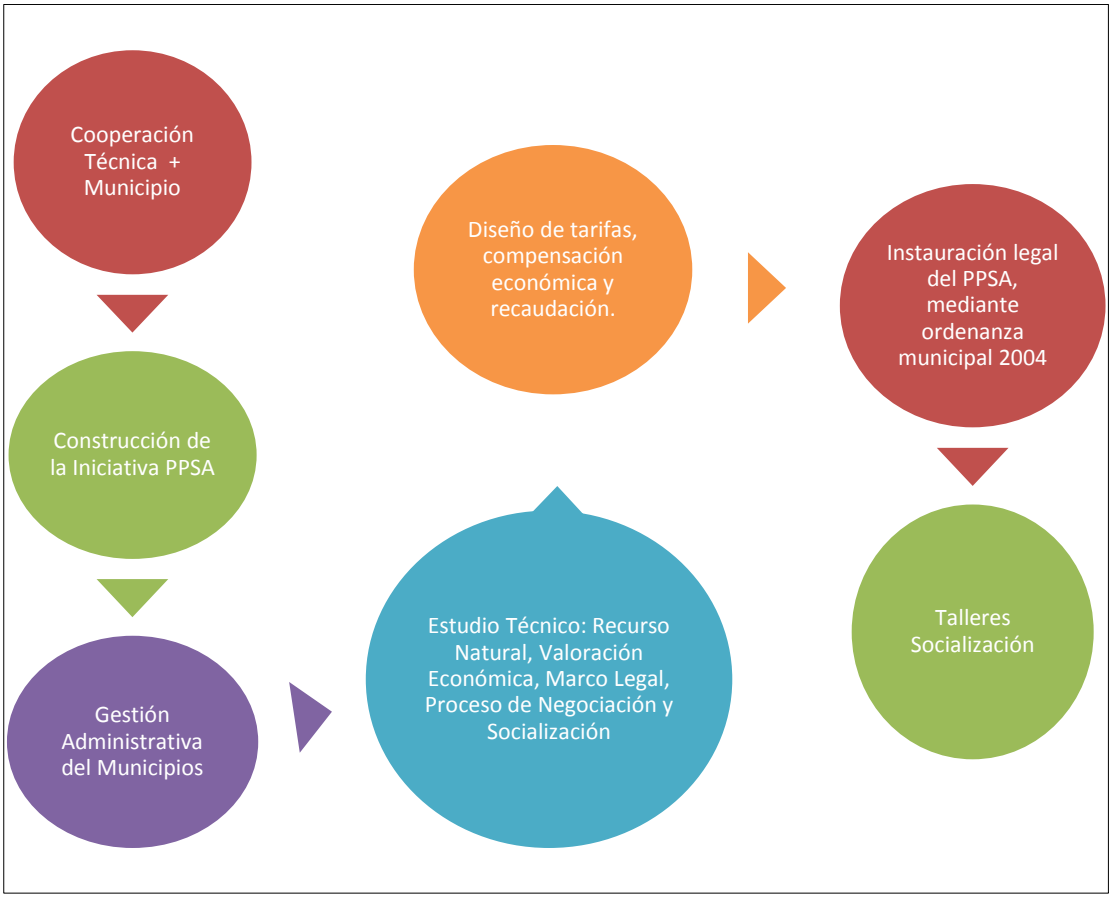
a) **Marco Legal, Alcance y Componentes.** La aplicabilidad del PPSA en el 2004, se justificó en la Ley de Régimen Municipal en sus artículos 12, 15, 163, 164, 161 y 162. Una vez que se fueron clarificando los principios del proyecto, en octubre de 2004, mediante Ordenanza N.010-2004 aprobada por el Consejo del Gobierno Municipal, se estableció la creación del PPSA del Cantón El Chaco (Yaguache et al, 2004:6.). Se definieron así las fases del programa y los componentes estipulados por Calles y Zarria (2008:3), que tendrían que irse realizando progresivamente con el avance del proyecto.

   La primera fase incluyó el diagnóstico, identificación, georreferenciación y valoración económica del área de interés hídrico; la segunda comprendió la negociación, protección, restauración, educación ambiental, monitoreo y sostenibilidad financiera del PPSA; y la tercera correspondió a la diversificación económica, que se refiere a la aplicación de alternativas de producción de acuerdo a los planes de manejo. Los componentes se refieren a investigación del uso potencial del bosque, elaboración e implementación de planes de manejo a nivel de finca, protección y restauración de áreas de influencia hídrica, educación ambiental comunitaria, alternativas de diversificación económica local y monitoreo, seguimiento y sostenibilidad financiera.

b) **El Contexto de la Experiencia.** En la construcción del programa se fueron definiendo procesos y pasos a seguir con el propósito de determinar plazos y resultados a futuro. De acuerdo a Yaguache et al. (2004:29), la negociación fue favorable con respecto a los potenciales participantes, la población urbana y las autoridades del municipio, dando aval en el desarrollo del programa. Por lo cual, se puede determinar que hubo apertura inicial en todos los sectores involucrados que no dificultaron la ejecución del programa.

   En el gráfico 11 se puede observar el diagrama que se planteó para la ejecución del programa donde se evidencia la necesidad de contar con una institución que regule toda las transacciones financieras y el manejo del fondo, participación de los potenciales actores del servicio y la socialización adecuada para crear confianza entre participantes y municipio. Una vez que se determinó el diseño del programa, se identificaron los resultados de los estudios técnicos del recurso natural, de valoración económica y de alternativas productivas como potencial solución para complementar los ingresos de los participantes.

Gráfico 11 Diagrama de la Implementación del PPSA en el 2004.



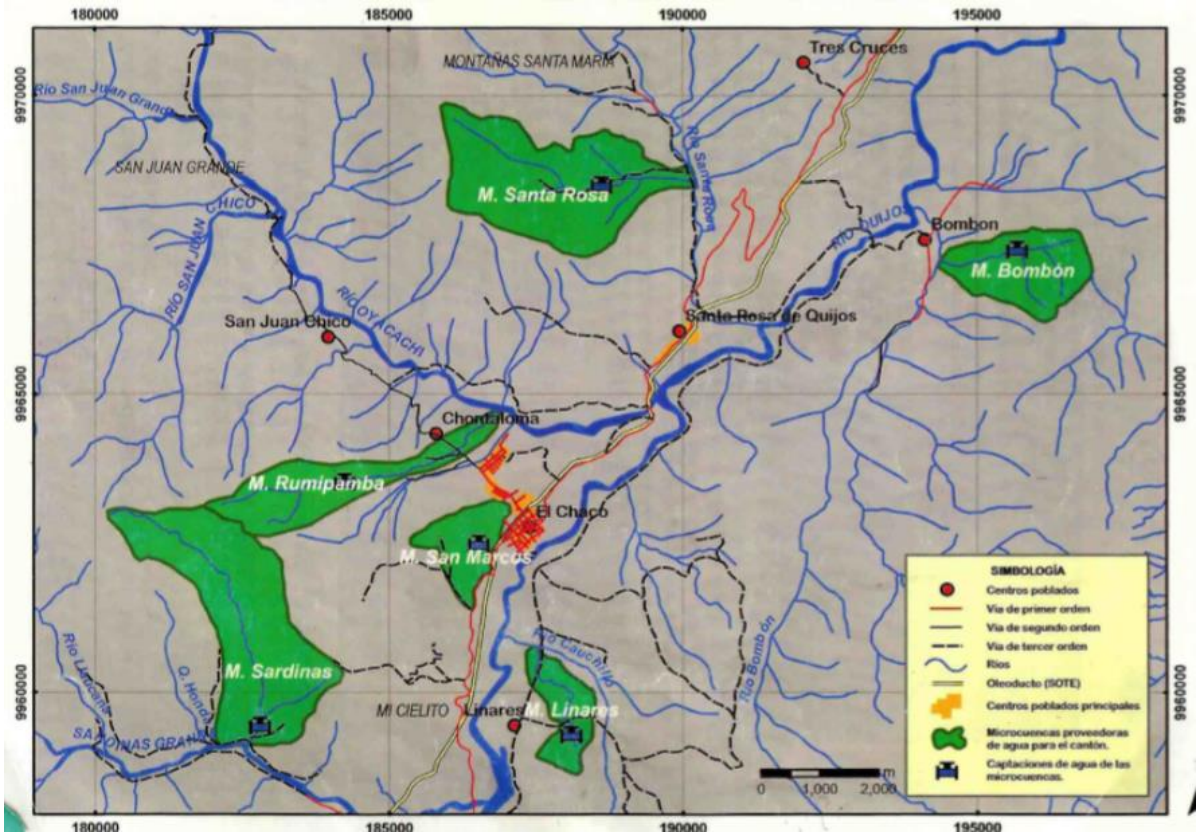
Fuente: Yaguache et al, 2004.
Elaboración: Esteban Trujillo

c) **Resultados de los Estudios.** Las principales características que justificaron la participación del cantón en la cooperación técnica fueron que el 88% de la superficie es área protegida, mientras que el 12% restante es área de amortiguamiento natural donde se realizan actividades económicas con uso intensivo del suelo (Yaguache et al, 2004:5). Este margen de superficie es la zona en la cual se implementaría el programa, debido a sus características biofísicas.

La identificación de las microcuencas abastecedoras de agua para el cantón se definieron como zonas de interés hídrico dentro del programa, pero efectivamente lo que se consideró para el programa (como zona de conservación), fue la superficie alrededor territorial de los tanques de agua de las siguientes parroquias: Linares, El Chaco, Santa Rosa y Gonzalo Díaz de Pineda. En el gráfico 12 se puede observar el mapa a escala de las zonas delimitadas por el municipio como zonas de conservación.

La superficie total de las microcuencas es de 2.130 ha. cubiertas por el 55% de bosques y 45% de pastos. Existe preocupación sobre la superficie de bosques ya que la deforestación afecta las principales fuentes de agua, ya que el principal motivo por el que se deforesta es la extensión de pastizales y ganadería que consecuentemente dejará sedimentos y coliformes fecales (Calles y Zarria, 2008:7).

Gráfico 12 Ubicación de las Microcuencas Proveedoras de Agua para el Cantón El Chaco



Fuente: Calles y Zarria, 2008.
Elaboración: Esteban Trujillo

En el estudio inicial sobre el programa de Yaguache et al. (2004:18) se determinó que no existe deficiencia de agua en el cantón, pues la precipitación abundante y distribuida en el año, permite cubrir la demanda hídrica. Esto quiere decir que existe suficiente recurso para los habitantes, pero los problemas que afectan en la distribución del recurso son las constantes lluvias que producen turbiedad en el caudal de abastecimiento impidiendo su dotación y las pérdidas que se registran por el 71% de recurso captado debido al agua eliminada por el alto contenido de sedimentos, robos y pérdidas en las conducciones. Estos problemas afectan directamente en la dotación constante del recurso, pero otro de los problemas, o tal vez el principal de ellos, es la mala calidad de agua que se distribuye y puede tener consecuencias en la salud de los consumidores.

d) **Valoración Económica y Manejo y Distribución de Recursos**. La valoración económica comprende 3 etapas, la primera es la identificación del costo de oportunidad de los potenciales participantes, la segunda es la estimación del valor de protección y restauración de las áreas naturales y la tercera es la definición de las tarifas, el modelo de recaudación y la disponibilidad al pago de los usuarios de agua potable para poder determinar la viabilidad y sostenibilidad del programa (Yaguache et al, 2004:21).

Para poder obtener el costo de oportunidad en el año 2004, se analizaron las actividades económicas de 10 propietarios de Unidades de Producción Agrícola (UPA) ubicados dentro de las zonas de interés hídrico priorizadas. Los resultados determinaron que el 100% del costo de

oportunidad era de USD 24/ha/año constante con un tope de USD 36/ha/año, existiendo la posibilidad de revisar el monto en cinco años. Esos montos se obtuvieron del estudio para el PPSA en el 2004. Con respecto a la construcción de los valores de protección y restauración se identificó que USD 0,044 y USD 0,24, respectivamente, serían los valores base a recaudar para el funcionamiento del programa para cercamiento de las microcuencas, regeneración vegetal, entre otros elementos que se consideraron para mantener las microcuencas. Esta pauta sirvió para indagar también sobre la disposición al pago por servicios ambientales a los habitantes del cantón, que en términos generales fue positiva, en función de sus ingresos.

Es importante mencionar que dentro de la estipulación de los costos del funcionamiento del PPSA en el 2004, no se consideraron costos de transacción. Estos costos pueden definirse como administrativos por horas de trabajo de los técnicos encargados, horas de trabajo de los participantes con respecto a logística y administración, construcción de infraestructura adicional, costos de información por la elaboración del estudio del PPSA, entre otros rubros. Esta ausencia de costos no incluidos en la consideración de la recaudación final de la tasa de servicios ambientales, pudo haber tenido cierta influencia en el estado actual del programa, por lo cual, este es un elemento clave que en el PPSA de este cantón no se consideró.

Con esta información se determinó que la recaudación mediante la tasa de servicios ambientales, se la realizaría a través de la factura de agua y los montos recaudados se destinarían a una cuenta en el Banco Central del Ecuador. Las tarifas a recaudar se alimentarían por un valor de USD 2,8 centavos de dólar constantes al 2005 por metro cúbico consumido. Esta tarifa evolucionaría desde el año 2005 hasta alcanzar USD 6,8 centavos en el 2010.

Ahora con respecto a las compensaciones que se deberán entregar a los participantes del programa, Calles y Zarria (2008:4) mencionan que en la ordenanza del PPSA en los literales a y b se define que se entregarán USD 5 por hectárea de bosque primario al mes y USD 3 por hectárea de pastizal en regeneración al mes. Esta compensación se da previo firma de convenio entre el participante y el gobierno municipal.

e) **Estado Actual del Programa.** Actualmente el programa se encuentra inactivo en términos de que no existen convenios firmados y no se encuentra retribuyendo los recursos recaudados por la tasa de servicios ambientales que se factura mensualmente a los usuarios de agua del cantón. Los ingresos desde el año 2004 por servicios ambientales fueron de USD 18.428,05. La falta de voluntad política para continuar con el programa es evidente y la falta de transparencia hacia el manejo de los fondos recaudados y el desinterés de la ciudadanía en conocer la trazabilidad de su dinero, han hecho que el programa quede estancado en las oficinas del municipio (Zarria, 2015).

f) **Justificación de la Reactivación del Programa.** Una vez realizado el esfuerzo de construir el programa, no se puede hacer un mal uso de los recursos públicos invertidos inicialmente. La inversión realizada se dirigió a estudios, salarios, p talleres para socialización con la comunidad, entre otros puntos. En efecto, la inversión realizada cumplió con varios de los objetivos iniciales de cualquier política pública como concientización a la población sobre algún tema específico o el realizar el ejercicio de incluir en la programación pública la gestión de recursos naturales estratégicos contemplados en la planificación nacional.

Además, no se están destinando los recursos recaudados a través de la tasa de servicios ambientales, al manejo de los ecosistemas que proveen el agua para el cantón. Por esas razones, se justifica la reactivación del programa con el propósito de cumplir con el objetivo de asegurar el suministro de agua en cantidad y calidad para el cantón.

1.3.2 Construcción del PPSA en el cantón Pimampiro

El contexto en el cual se construyó el PPSA del cantón Pimampiro, surge del proyecto EC-374 "Manejo sustentable de los recursos naturales del cantón Pimampiro para el mantenimiento de la cantidad y calidad de agua" del municipio junto a la Corporación para el Desarrollo de los Recursos Naturales, en el año 1999. Este proyecto surgió para cubrir las necesidades del cantón en el déficit de cobertura de agua potable constante para sus usuarios y para viabilizar el manejo sustentable de sus fuentes hídricas. El PPSA se caracterizó por ser la primera iniciativa en el país y en Latinoamérica en proteger los ecosistemas que proveen servicios ambientales.

La propuesta abarcó tres aspectos fundamentales: el manejo de recursos naturales, el desarrollo comunitario y el desarrollo institucional. El manejo de recursos naturales contemplaba el análisis de la interacción que existe entre las actividades económicas con los ecosistemas vulnerables de bosque y páramos, con el propósito de construir estrategias que incidan en una disminución de la presión de las actividades económicas de uso directo del suelo.

El aspecto comunitario se concentró en desarrollar las capacidades de los propios comuneros en la planificación, ejecución y evaluación de las actividades que desarrollan en el cantón, considerando un enfoque sustentable. El desarrollo institucional se centró en fortalecer las capacidades institucionales del gobierno municipal y de los participantes en gestionar temas medio ambientales que incumben a las autoridades locales en el manejo de sus recursos naturales (Yaguache y Carrión, 2004:7).

a) **Marco Legal, Alcance y Componentes.** La aplicabilidad del PPSA, en el 2001, se justificó en la Ley de Régimen Municipal en los artículos 126 y 127, donde se atribuye el aplicar tasas de retribución de servicios públicos para el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del cantón. Bajo este marco normativo, el Consejo del Gobierno Municipal de Pimampiro, el 26 de enero de 2001, estableció la creación del "Fondo para el Pago por Servicios Ambientales para la Protección y Conservación de Bosques y Páramos con fines de Regulación de Agua". Este fondo sería administrado por un consejo que incluiría al Alcalde, el director financiero, el jefe de la Unidad de Medio Ambiente y Turismo (UMAT), el presidente de la comisión de medio ambiente y un representante de CEDERENA (Yaguache y Carrión, 2004:75).

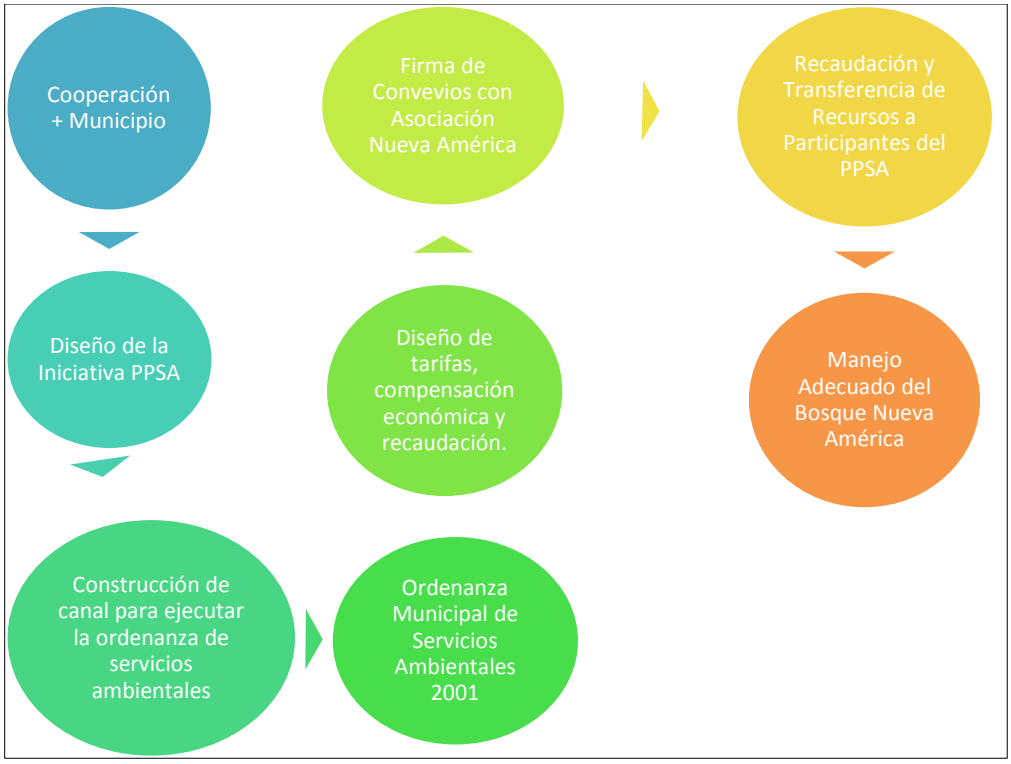
   Una vez expuesto el marco normativo del gobierno local, se procederá a explicar la constitución de la Asociación Nueva América como la institución de contrapartida en el PPSA. Es una organización de derecho conformada en 1974 y reconocida legalmente en 1998 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. La Asociación inició con 27 familias campesinas que tenían como propósito adjudicarse 650 ha. para ganadería y agricultura intensa en la zona de amortiguamiento de la Reserva Cayambe Coca (Yaguache y Carrión, 2004:30). Los componentes definidos desde el marco normativo fueron el manejo forestal y páramos, educación ambiental, servicios ambientales, sector productivo, agroecología e investigación.

b) **El Contexto de La Experiencia.** El contexto en el cual se construyó el programa se caracterizó por ser una época económica crítica para el país. En ese momento, el tema de manejo de recursos naturales era somero y no se encontraba sobre las mesas de discusión de los administradores públicos. En ese pasaje de la historia, el Municipio de Pimampiro junto a la fundación CEDERENA y la Fundación Inter-Americana, se propusieron construir un programa de manejo de recursos naturales que incluyó la propuesta innovadora de PPSA para el país y la región.

En la construcción del programa se fueron definiendo elementos y estrategias institucionales a considerar transversalmente para el manejo del Bosque Nueva América, debido a que es una zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe Coca. Como primer punto se define el requerimiento de la construcción de un canal de agua por parte de la Asociación Nueva América que atraviese el bosque para captar agua de la cuenca Palauco y que ésta se dirija al río Chamachán, del cual el municipio toma agua para dotación. Posteriormente, se definió la ordenanza municipal como herramienta para crear el fondo de servicios ambientales, además de establecer la compensación económica por la protección de servicios ambientales y la planificación de manejo de los recursos recaudados a los usuarios de agua (Yaguache y Carrión, 2004:36).

En el gráfico 13 se puede observar el diagrama que se planteó para la ejecución del programa, donde se evidenció vacíos en el diseño, como la necesidad de contar con estudios que respalden la delimitación geográfica de las propiedades dentro del bosque, la baja compensación económica hacia los participantes (especialmente el del costo de oportunidad), y un marco legal claro.

Gráfico 13 Diagrama de la Implementación del PPSA en el 2001.



Fuente: Yaguache y Carrión, 2004.
Elaboración: Esteban Trujillo

Además existieron otros vacíos institucionales con respecto a la escasa participación de la Asociación Nueva América en la negociación y diseño del PPSA (que recién se dio en el 2004) y el escaso rol administrativo de seguimiento y control sobre la ejecución del mismo y de las transacciones financieras del manejo del fondo municipal, de acuerdo a Yaguache y Carrión (2004:38).

Una vez determinado el diseño conceptual del programa, se identificaron las principales conclusiones definidas en la ordenanza sin un estudio técnico que lo respalde para ejecutarlo. El objetivo general de plantear un plan de manejo del Bosque Nueva América, de acuerdo a Yaguache y Carrión (2004:39) fue el "contribuir al uso y manejo sostenible de los recursos naturales del bosque nativo de Nueva América a través del fortalecimiento organizacional y la implementación de proyectos productivos, que permitan mejorar la calidad de vida de los propietarios".

c) **Resultado de los Estudios.** El programa diseñó que las 27 familias de la Asociación Nueva América ingresen al programa a través de la firma de convenios, siempre y cuando cumplan con el requerimiento del artículo 9 de la ordenanza de servicios ambientales. El objeto de conservación fue el Bosque Nueva América situado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cayambe – Coca, con una extensión total de 642,45 ha. (Yaguache y Carrión, 2004:38).

Gráfico 14 Ubicación del Bosque Nueva América.

Fuente: Dueñas, 2007.
Elaboración: Esteban Trujillo

La superficie total del bosque cuenta con 642,25 ha. que se distribuía principalmente entre bosque primario, bosque primario intervenido y páramo intervenido. De toda esta superficie solo 548,97 ha., es decir, el 85,47% del bosque entró a conservación. Las categorías de vegetación que serían compensadas diferenciadamente por su estado se distribuyen de la siguiente manera.

Cuadro 4 Categorías de Ecosistemas a Protegerse con Compensación Económica

No.	Categoría	Compensación USD
1	Páramo no intervenido	1/ha/mes
2	Bosque primario	1/ha/mes
3	Bosque secundario viejo	0,75 ctvs/ha/mes
4	Bosque secundario joven	0,50 ctvs/ha/mes
5	Área de agricultura y ganadería	0 ctvs
6	Áreas degradadas	O ctvs

Fuente: Yaguache y Carrión, 2004.
Elaboración: Esteban Trujillo

d) **Valoración Económica y Manejo y Distribución de Recursos**. Se debe recordar que el programa surgió sin un estudio técnico que lo respalde, motivo que desencadenó varios problemas al municipio cuando se planteaban preguntas como ¿cuál es la compensación justa para cada participante? ¿qué criterios se consideran para realizar una modificación en la tarifa de recaudación o compensación?, entre otras preguntas. Yaguache y Carrión (2004:39) revisaron el caso de Pimampiro hace más de diez años, en el cual, encontraron los mismo vacíos con los que se cuenta hasta el día de hoy. En su estudio realizaron una aproximación de la valoración económica del servicio ambiental, donde identificaron costo de oportunidad, valor de protección, valor de recaudación, disposición de pago de los usuarios y tarifa.

El costo de oportunidad aproximado se lo construyó a partir de la consideración de analizar cuál es la alternativa económica que compite con la permanencia del bosque. El monto de costo de oportunidad fue de USD 42/ha/año. Con respecto a la construcción de los valores de protección y restauración, se identificó que USD 0,03 y USD 0,10 deberían ser los valores base a recaudar para el funcionamiento del programa, respectivamente. Por otra parte, el 97,5% de la población encuestada en la disposición a pago está dispuesta a pagar para gestionar recursos destinados a la protección de páramos y bosques (Yaguache y Carrión, 2004:40). Es importante considerar que tampoco se consideraron costos de transacción en este programa.

Con esta información se determinó en la ordenanza la creación del fondo de servicios ambientales alimentado con USD 15.000 por los aportes de la Fundación Inter Americana y por el proyecto Desarrollo Forestal Común. Además se estableció el cobro de la tasa de servicios ambientales del 20% al consumo de agua de todos los usuarios del cantón. Los recursos recaudados se cobrarían en la factura de agua potable y se destinarían a una cuenta bancaria donde los recursos no podrían ser usados en otras acciones diferentes al PPSA (Yaguache y Carrión, 2004:75).

e) **Estado Actual del Programa.** El programa de conservación ambiental continua activo, pero genera descontento a los participantes de la Asociación Nueva América por los valores lejanos a su costo de oportunidad que representa la conservación actualmente para ellos. Esta iniciativa tuvo los mejores ideales administrativos y comunitarios para ser implementada, pero tal vez, ese fue uno de los errores que determinó que la construcción del programa se lo haya realizado sin un estudio técnico que lo respalde. Esta es la conclusión a la que se llegó después de las entrevistas realizadas a Aurelio Guerrero, técnico de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio, y a los participantes de la Asociación.

f) **Justificación del Fortalecimiento del Programa.** En el caso de este cantón, la principal necesidad del programa no es reactivarlo, sino es fortalecerlo para que se transforme en un ejemplo de aplicación del esquema de PPSA. El esfuerzo de todos los actores por mantener activo al programa ha sido un ejercicio de largo plazo que no puede desaparecer, pero que por diferentes motivos está en riesgo. El fortalecimiento del programa se justifica en el camino atravesado por más de una década y en la constitución que ha logrado alcanzar, por lo que no requiere de gestionar nuevas relaciones institucionales. En ese sentido, se considera revisar los principios y las reglas con las que se construyó el programa para incentivar a los actores a demandar mejores servicios y mejores políticas públicas que garanticen, en este caso, el recurso vital para sus poblaciones**.**

1.3.3 Comparación de la construcción de los PPSA entre El Chaco y Pimampiro.

Para poder comprender de mejor manera las congruencias y diferencias entre ambos programas se presenta un cuadro que recoge los criterios comunes identificados en cada programa.

Cuadro 5 Comparación de criterios y valores identificaos entre los PPSA del Chaco y Pimampiro

Criterios	El Chaco	Pimampiro
El PPSA contó con cooperación técnica	SI	SI
Marco Legal del PPSA	Ley de Régimen Municipal	Ley de Régimen Municipal
Vía legal del PPSA a través de ordenanza municipal	SI	SI
El PPSA contó con aporte semilla	NO	SI
Participación transversal de los participantes (campesinos)	SI	NO
PPSA respaldado por estudio técnico	SI	NO
Disposición al pago de los usuarios de agua por servicios ambientales	Alta	Alta
Negociación transversal entre participantes y municipio	NO	NO
No. Participantes actual	18	0
No. Beneficiarios en el Cantón	2542 (al 2014)	2022 (al 2015)
Has cubiertas con el programa (al 2015)	0	374,92
Costo de Oportunidad definido en 2004 USD/ha/año	36	42
Valor de protección USD	0,044	0,03
Valor de restauración USD	0,24	0,10
Recaudación planilla agua potable USD	19.322,46 (enero a octubre 2015)	43,766.91 (al 2014)
Recaudación tasa serv ambientales USD	18.428,05 (enero a octubre 2015)	8.716,72 (al 2014)
Pago promedio por usuario de servicios ambientales USD	0,79	0,28
Tarifa de servicios ambientales inscritos en la factura de agua	0,068 ctvs. por m^3 consumido	20% al consumo de agua
Compensación a los participantes del PPSA por USD/ha/año	- USD 5 ha/mes x bosque primario. - USD 3 ha/mes x pastizal en regeneración.	- USD 1 ha/mes x bosque primario y páramo no intervenido. - USD 0,75 ctvs. Ha/mes x bosque secundario viejo. - USD 0,50 ctvs. Ha/mes x bosque secundario joven.

Fuente: Datos de la investigación.
Elaboración: Esteban Trujillo

El haber realizado la descripción de las zonas de estudio en los ámbitos biofísicos y socioeconómicos de ambos cantones permitió conocer que ambos casos son semejantes en cuanto a su ubicación territorial, características de recaudación, pago y ecosistemas que representan sus zonas de interés hídrico. Adicionalmente, se pudo identificar mediante la descripción de los PPSA que ambos casos gozan de debilidades y fortalezas que hoy en día son lecciones aprendidas para los estudiosos de recursos comunes y de este tipo de programas.

La intención de interpretar estos casos innovadores en el país y región, es el poder determinar por ejemplo cuán importante es el poder contar con estudios técnicos que respalden la gestión institucional local para poder promover los PPSA a la sociedad. Además se identificaron elementos importantes como lo son el contar con un fondo semilla y asistencia técnica que sostenga el programa en un inicio y de alguna forma ejercer presión sobre las autoridades locales para que el programa no decaiga a pesar de sus limitaciones, como ocurrió en El Chaco. Así como que en Pimampiro se paga en promedio por usuario USD 0,28 ctvs, mientras que en El Chaco USD 0,79 ctvs (65% menos).

Otro de los elementos a rescatar es la participación transversal que deben tener los participantes o potenciales participantes en un PPSA en la construcción, ejecución y seguimiento del proyecto. Este vacío encontrado en Pimampiro y El Chaco definió que progresivamente se generen conflictos entre instituciones y participantes, lo que desencadenó en el descontento con el programa y la desaparición del otro, respectivamente. Una de las consecuencias del vacío en la participación de los involucrados, se vio en la negociación del programa entre la institución local y los participantes que desconocen su costo de oportunidad real, lo que puede afectar las relaciones entre ambas instituciones.

Estos elementos identificados deben relacionarse además a otras experiencias en la región que están ligadas a PPSA, en los que las lecciones aprendidas recomiendan que los programas se deben adaptar a las circunstancias socioeconómicas que pueden atravesar los participantes como en un caso de México en el que los campesinos e indígenas se encontraban en extrema pobreza (Forest Trend, 2012:20). También se deben superar desafíos habituales en este tipo de casos como falta de legislación clara, fugas por parte de los participantes en el cumplimiento de las condiciones del programa, el no involucramiento de todas las instituciones, intromisión de autoridades centrales gubernamentales, ausencia de monitoreo en el transcurso del programa, la potencial creación de paternalismo frente a la entrega de las transferencias monetarias de autoridades locales y paciencia frente a un proceso de construcción institucional que conlleva largos períodos temporales. Es importante aprender también que el número de participantes, la extensión del bien ambiental y las organizaciones involucradas pueden definir el tipo de compensación que pueden recibir los individuos. Así como el que se pueda aprovechar la oportunidad de ingresar a mercados ambientales (Forest Trend, 2012:56).

En el siguiente capítulo se aterriza más hacia el propósito que tiene el presente estudio sobre definir la importancia de calcular el costo de oportunidad real de las familias que se encuentran en las áreas de interés hídrico en los PPSA de los cantones Pimampiro y El Chaco. Esto se debe a que los valores iniciales de compensación con los que se construyeron los programas no satisfacen las necesidades de los participantes, por lo que se desencadenan conflictos entre los participantes y las autoridades locales. A su vez, este capítulo aportó con elementos clave sobre experiencias regionales y locales sobre el manejo de bienes ambientales que serán el sustento del capítulo tercero cuando se analice la viabilidad de gestionar un programa de pago por servicios ambientales para el cantón Quijos.

Capítulo 2. Determinación del costo de oportunidad de los PPSA en Pimampiro y El Chaco, y construcción conceptual de criterios comunes

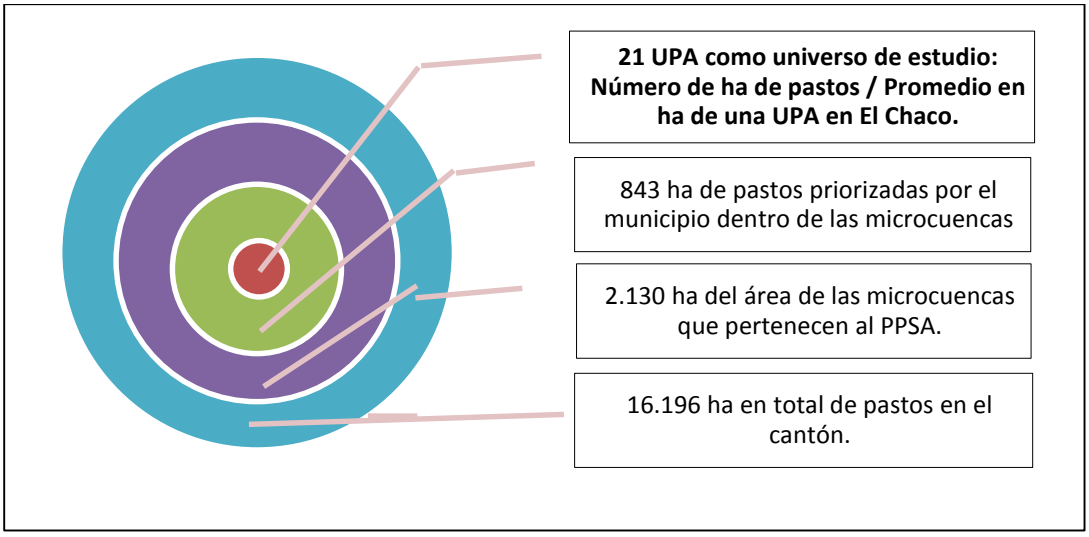
2.1 Metodología

2.1.1 Zona de estudio y muestra de población para el cantón El Chaco.

La zona de estudio fue delimitada con los criterios predefinidos por el municipio en el PPSA. El estudio se concentró en la delimitación de las zonas geográficas (microcuencas hidrográficas) para la implementación del programa en el cantón El Chaco, así como el criterio de caracterización de la población que sean agricultores y/o ganaderos activos, propietarios de UPA dentro de las microcuencas de interés hídrico y participantes del PPSA.

En este caso se pudo determinar en función de las hectáreas de interés hídrico que pertenecen a las microcuencas definidas por el Municipio, que existe un total de 2.130 ha. de territorio de las cuales 843 ha. son de pastos y cultivos. Por lo cual, ese número dividido para un promedio de 40 ha. por UPA (PDyOT Chaco, 2014:116), resultaron en 21 UPA que serán el grupo de estudio específico para realizar las encuestas. En campo se cubrieron 915,5 ha. que se encuentran ubicadas dentro de las microcuencas de interés hídrico y se encuestaron a 20 UPA, es decir, el 95% del universo.

Gráfico 15 Diagrama de la Definición de la Muestra de Población en Chaco.



Fuente: PDyOT Chaco, 2015.
Elaboración: Esteban Trujillo

2.1.2 Zona de estudio y muestra de población para el Cantón Pimampiro.

Para caracterizar la muestra del cantón Pimampiro, se buscó información correspondiente al número de productores agropecuarios de la zona del Bosque Nueva América para determinar información de

las UPA y características productivas. Como no se encontró información disponible de esta zona (debido a que allí funciona el PPSA), se planteó un supuesto en el que se definió como alternativa buscar UPA con características similares para poder determinar la producción, productos, entre otras características que se pudiesen generar en la zona del Bosque Nueva América (como si se estuvieran realizando actividades productivas diferentes al PPSA). Esta zona se la definió territorialmente como la zona aledaña o conjunta al Bosque con características biofísicas similares (clima, tipo de suelo, productos agrícolas, ganado, entre otras) y un rango altitudinal entre 2.800 y 3.200 m.s.n.m.

Una vez definido el supuesto de territorio comparable, se investigó el número de productores o UPA que existen en esa zona específica para poder levantar una muestra y así realizar el levantamiento de información. La única información disponible fue la descrita por Agrocalidad y el Censo Nacional Agropecuario del año 2000 dentro del PDyOT (2011:43) de Pimampiro, donde se menciona la existencia de 266 UPA en la parroquia Mariano Acosta (lugar donde se encuentra el Bosque Nueva América). Esta información resultó ser parcial para la zona de estudio específica, por lo cual, se planteó el método estadístico de bola de nieve, ya que no existen registros de información de la zona.

Cuadro 6 Distribución de Cabezas de Ganado por Parroquia y UPA

Parroquia	Número de cabezas	UPA	Número cabeza / UPA
Chugá	1.165	153	7,6
Mariano Acosta	1.442	266	5,4
San Francisco de Sigsipamba	3.095	232	13,3
Pimampiro	1.070	141	7,6
Total Cantonal	**6.772**	**792**	**8,6**

Fuente: Agrocalidad, 2011, citado en PDyOT Pimampiro, 2011.
Elaboración: Esteban Trujillo

En el estudio se definió que las zonas colindantes al Bosque Nueva América eran el principal objeto de análisis para determinar el costo de oportunidad de las distintas actividades productivas que se realizan en las zonas de interés hídrico. Sin embargo, se debe mencionar que también se incluyó en el análisis el 3% de superficie que se encuentra en producción actual dentro del Bosque Nueva América.

a) **Metodología de muestreo por bola de nieve[1].** La metodología de muestreo por bola de nieve fue definida a partir de no contar con suficiente información acerca del universo que se deseaba estudiar. Este muestreo no probabilístico se debe a que se desconoce el universo al cual se debería realizar las encuestas, por lo cual, este método determina una muestra cercana a las necesidades del estudio, en función del criterio sobre el conocimiento de un individuo sobre otros individuos con similares características que pueden representar la muestra que se busca.

   Se justifica el uso de este método por el hecho que está adaptado a las herramientas disponibles para realizar la investigación en esa población de difícil acceso. Se procedió con el muestreo lineal,

1 "Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones marginales, delincuentes, determinados tipos de enfermos, etc." Véase: http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf

de manera que cada individuo encuestado recomendaba a otro. Para limitar el sesgo de comunidad al inicio se realizó una primera selección de individuos con características similares, pero distantes geográficamente para disminuir el riesgo de sesgo, así como la distinción de y si pertenece a una organización comunitaria o productiva. Los criterios de caracterización de la población de Pimampiro fueron que sean agricultores y/o ganaderos, propietarios de UPA dentro del Bosque Nueva América y las zonas colindantes al Bosque Nueva América, ubicadas entre los 2.800 y 3.200 m.s.n.m. En este cantón se realizaron 14 encuestas.

2.1.3 Las encuestas.

Se definió un modelo de encuesta y el cuestionario a realizar en función de las necesidades del estudio y las limitaciones que prestan las locaciones.

a) **Planificación de las encuestas y visitas del campo.** Para el caso del Chaco las encuestas se realizaron en las parroquias de Santa Rosa, Linares, Sardinas y Bombón entre el 19 de septiembre y el 4 de octubre de 2015. Mientras que para el caso de Pimampiro las 14 entrevistas se realizaron durante el 15 y 30 de agosto de 2015.

   Las visitas en campo permitieron caracterizar la zona de estudio con la gente, sus propiedades y el medio ambiente para poder entender y fortalecer la problemática del estudio. Una entrevista duraba alrededor de 20 minutos. Con el fin de realizar el estudio se solicitó el apoyo de los municipios de Pimampiro y El Chaco que apoyaron con información principalmente. Es importante notar que uno de los factores limitantes para realizar más entrevistas en Pimampiro fue la accesibilidad a las propiedades, debido a la dificultad de moverse de una UPA a otra (porque no había camino y por la distancia) y porque que la gente no vive en las propiedades.

b) **El cuestionario.** El cuestionario puede ser consultado en el anexo B. Las entrevistas estructuradas consistían en 38 preguntas cerradas. El cuestionario se dividía en 5 partes. En la primera parte se recopilo información general sobre el entrevistado. La segunda y tercera sobre las actividades económicas como la agricultura y ganadería. La cuarta parte consistía en recolectar información que permitió definir la trayectoria de uso del suelo, es decir, que se intentó entender las elecciones sobre el manejo de las parcelas a mediano y largo plazo. Por último, la quinta parte tenía un enfoque general sobre conocimiento y percepción de los PPSA, y permitía levantar información general sobre el posicionamiento de los programas de conservación y su nivel de interés. El tiempo aproximado de duración de la encuesta era de 30 minutos.

2.1.4 Entrevistas con instituciones.

Se realizaron tres entrevistas formales, de tipo semi dirigidas. Se prepararon varios temas de discusión, y en función de las respuestas se planteaban nuevas preguntas. Las entrevistas tenían como objetivo conocer la posición institucional de las autoridades locales con respecto a los PPSA. Las entrevistas se realizaron a técnicos de las Unidades de Gestión Ambiental de los Municipios de Pimampiro, El Chaco y Quijos. También se realizó una entrevista con un técnico del FONAG. Véase el detalle en el anexo C.

2.1.5 Análisis de los datos.

La información levantada fue sintetizada en dos matrices Excel (una para el Chaco y otra para Pimampiro). Esas matrices constituyeron la base de trabajo para el análisis de datos. Adicional a esto, para obtener los resultados financieros del costo de oportunidad, se realizaron otros ejercicios en Excel sobre los flujos financieros de las actividades económicas de cada cantón.

a) **Análisis estadístico descriptivo.** De manera general el análisis estadístico permite analizar la distribución de los datos y hacer la correlación entre las variables que describen las fincas estudiadas con el fin de poder describir y explicar los fenómenos observados. Ahora bien, el análisis estadístico descriptivo que se utilizó permitió organizar, resumir y presentar la información en forma de histogramas o pasteles.

b) **Análisis de cada actividad.** Para cada cantón se analizaron tres actividades principales que fueron: agricultura, ganadería vacuna y porcina y el PPSA (para Pimampiro) utilizando variables financieras como el estado de resultados, VAN y relación B/C. Se debe mencionar que en ciertos casos se excluyeron datos de algunos encuestados, debido a que no se contaba con información confiable, lo que alteraría el promedio de los flujos de caja. Además se realizó dos análisis por actividad en función de la situación de producción real versus un escenario que sí incluya el costo de mano de obra; así como la ponderación de valores en El Chaco por la asimetría entre ellos.

- **Actividad agrícola.** Se estableció el patrón de cultivos en la zona de interés hídrico conjuntamente con la estimación de los rendimientos de la producción por cultivo. Con respecto al cálculo de costos de producción en los escenarios con y sin mano de obra, se realizó el levantamiento de información y se usó como referencia la guía técnica de cultivos del INIAP (2008).

$$\text{Rendimientoss Pcc cultivo} = \text{cantidad} * \text{ha/ciclo}$$

- **Actividad ganadera.** Los ingresos están conformados por la venta de leche/día, animales/año y quesos/mes; mientras que los costos mensuales están representados por todos los costos en los que incurre un productor para mantener el ganado y sus derivados. La construcción de los ingresos se da por medio del cálculo de los beneficios que se pueden obtener de esta actividad:

$$\text{Ingresos Pcc Leche Mes} = (\text{LT leche día} * \text{precio venta promedio}) * 30$$

$$\text{Ingresos Venta Animal en Pie} = (\text{\# Animales al año} * \text{precio venta promedio})/12$$

$$\text{Ingresos Pcc Queso Mes} = (\text{LT leche para queso día} * \text{precio venta promedio}) * 30$$

En ciertos casos se excluyeron los ingresos y costos de algunos encuestados debido a que no se contaba con información fiable, lo que alteraría el promedio de los flujos de caja. En el caso específico de estimación de los costos en el escenario con mano de obra para ganadería, se realizó una estimación en base al número promedio de vacas lecheras por UPA (6,6), número promedio de vacas de ordeño por UPA (5 debido a que no se ordeñan las 6,6 vacas lecheras por períodos de lactancia a terneros), valor del jornal en la zona (USD 12) y número de horas destinadas a las labores de ordeño (4 horas/día). Si el valor del jornal es USD 12, el costo por hora es USD 1,50.

Por lo tanto, si una familia dedica 4 horas/día para labores de ordeño y cuidado de ganado, el valor de la mano de obra para ganadería es USD 6/día por 365 días/año.

- **Pago por servicios ambientales.** Se calcularon los ingresos por servicios ambientales, a través del cálculo de la superficie en el PPSA por la compensación.

$$\text{Ingresos por Servicios Ambientales} = \text{Hectáreas en conservación} * \text{Compensación}$$

c) **Tipología de las UPA y familias.** Esos datos permitieron realizar una caracterización de las UPA y familias que se encuentran participando o son potenciales de participar en un PPSA.[2]

2.1.6 Cálculo del costo de oportunidad.

El VAN de cada actividad refleja el costo de oportunidad actual del uso del suelo en la zona de interés hídrico dentro del cantón. Para poder estimar el costo de oportunidad de las actividades se realizó un ejercicio comparativo entre las actividades económicas de la zona, basados en los ingresos, costos y como unidad de trabajo territorial a las hectáreas, para poder determinar cuál es la alternativa que mayores beneficios económicos representa para los propietarios de las UPA.

Adicionalmente, se calculó la relación Beneficio/Costo para determinar qué actividad arrojaba mejores resultados. La tasa de descuento utilizada fue de 12% como lo recomienda la Secretaría Nacional de Planificación en evaluación de proyectos.

2.2 Determinación del Costo de Oportunidad de los PPSA de El Chaco y Pimampiro

2.2.1 Análisis de los Resultados de Campo del Cantón El Chaco.

Al iniciar con la fase de campo se identificó que ninguno de los encuestados que se encontraba dentro de la zona de interés hídrico definida para el PPSA, era participante del programa. Esto quiere decir que se esperaba encuestar a participantes de los programas de conservación ya sea del municipio local o del programa Socio Bosque del MAE, pero no hubo ningún individuo que cumpla con ese requisito.

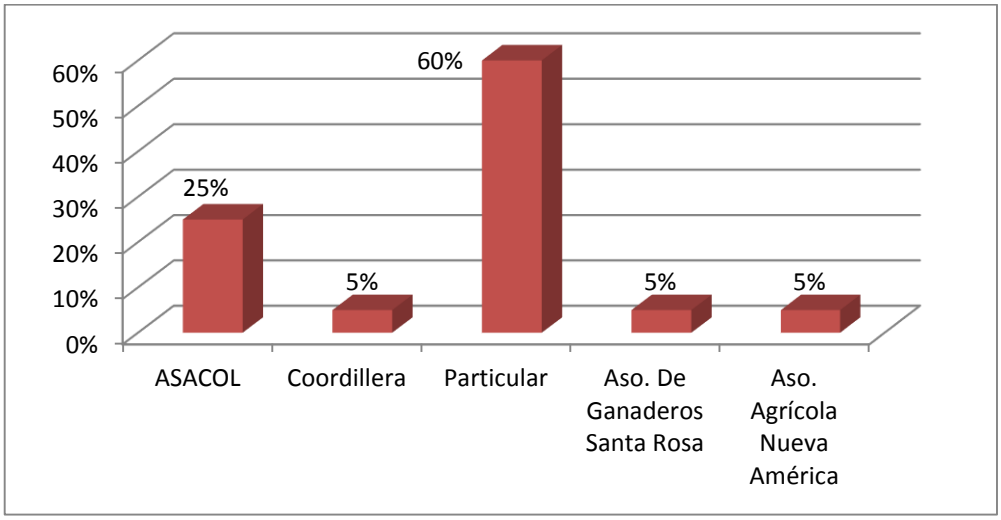
Esta situación irregular llama a atención ya que el programa se suponía se encontraba en pleno funcionamiento, por lo que se establece que por diversos motivos (falta de seguimiento, incentivos insuficientes, información incompleta, etc.) ya no es operativo y tampoco existen participantes. Esta situación fue corroborada en una entrevista a la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio.

- **Caracterización social de la muestra.** En el gráfico 16 se observa que los encuestados son propietarios de UPA y en su mayoría no pertenecen a ninguna organización productora (60%),

[2] Nota específica para el caso del Cantón Pimampiro: En el diseño metodológico de la caracterización de las UPA también se considera que solo son comparables los cultivos de papa y haba que se siembran en la zona de intervención del Bosque Nueva América, y no otros cultivos encontrados en la fase de levantamiento de información como lo son el maíz, trigo, cebada y otros cultivos que pueden alterar la construcción del costo de oportunidad de los productores que se encuentran localizados en la vertiente occidental de la cordillera oriental, bajo los 3.200 msnm.

mientras que el 35% es parte de asociaciones ganaderas u comerciantes que los representa y el restante 5% pertenece a una comunidad. Es importante mencionar que se observa que un cuarto de los entrevistados pertenecen a la Asociación Agropecuaria y de Comercialización (ASACOL). Este factor es importante al momento de plantear política pública hacia estos individuos.

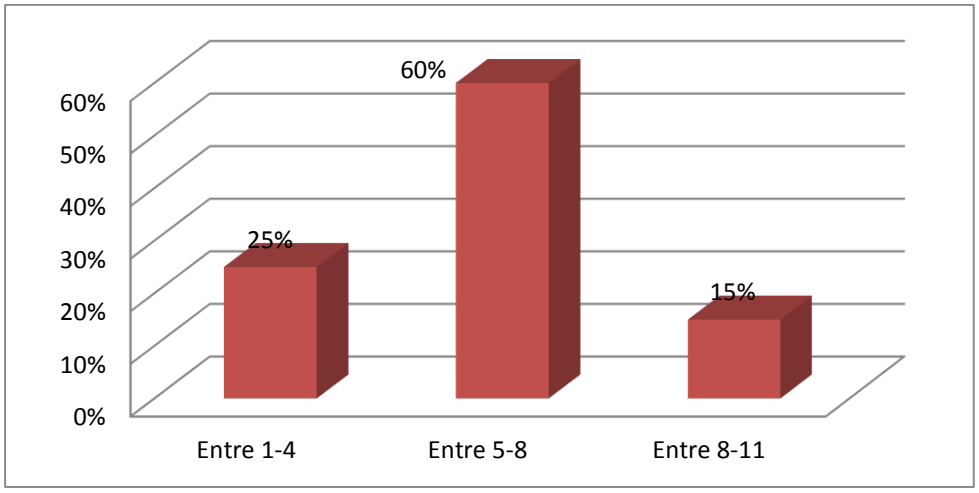
Gráfico 16 Organizaciones Comunales y Productoras



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el gráfico 17 se observa que en promedio una familia está constituida por 6,05 habitantes y la mayoría de los encuestados tienen un hogar conformado por entre 5 y 8 personas. Del total de los habitantes de la familia (dentro de la concepción de economía campesina como actividad de subsistencia), el 85% de ellos trabajan en la propiedad, eso refleja que bajo los actuales sistemas de manejo de las UPA, los beneficios de realizar actividades agropecuarias no son suficientes como para contratar a trabajadores y ser una fuente de desarrollo de las familias.

Gráfico 17 Número de Miembros de Familia



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Caracterización física.** Véase el cuadro 7, donde la superficie encuestada en total cubre 915,5 ha. de las cuales, las UPA que tienen más de 61 ha. representan el 54,6% del total de la superficie, las que tienen entre 60 y 21 ha. representan el 36,7% y como minoría están las propiedades que tienen de 0 a 20 ha. con un 8,7% de toda la superficie encuestada dentro del cantón. Es importante señalar que del total de la muestra, las UPA que tienen menos de 21 ha. representan el 35% de los encuestados (pequeños), las que tienen entre 21 y 60 ha. representan el 45% de encuestados (medianos) y el grupo que mayor proporción de superficie concentra con más de 51 ha. es el 20% de la muestra (grandes). Esto refleja la concentración de tierras que existe dentro del cantón con un 54,6% de las tierras en las manos del 20% de propietarios, por lo que la economía campesina se transforma en un elemento imperante de política pública agrícola.

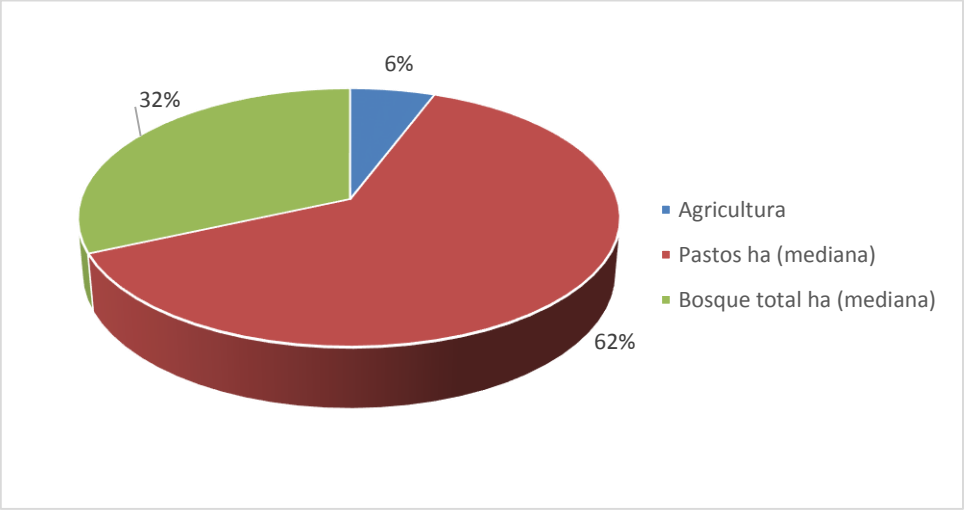
Cuadro 7 Distribución de la tierra por propietarios

Propiedades	Hectáreas	% Distribución entre propietarios
De 0 a 20 ha.	79,5	35%
De 21 a 60 ha.	336	45%
Más de 51 ha.	500	20%
Total	915,5	100%

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

La distribución de la muestra de superficie del uso de suelo manifiesta la siguiente caracterización: pastos con 573 ha. de tierras para ganadería, tierra para uso agrícola con 52,75 ha. y 289,75 ha. de bosques entre zonas de interés hídrico y zonas sin protección. Es importante mencionar que en este cantón no se encontró ninguna propiedad inmersa en programas de conservación, ya sea del Municipio o del MAE. El promedio de una UPA de acuerdo a los resultados de las encuestas, es de 45,78 ha., similar al que el propio Municipio identificó de 40 ha. en el PDyOT Chaco (2015:116).

Gráfico 18 Distribución de las Zonas de Interés Hídrico

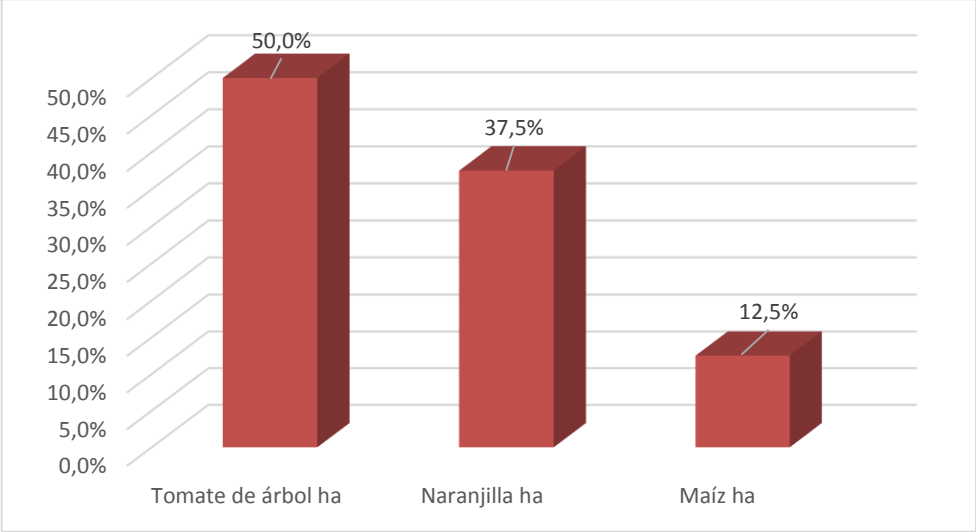


Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Agricultura.** Con respecto al uso de suelo registrado en la fase experimental, se identificó que los pastos para ganadería representan el mayor uso del suelo agrícola en el área de estudio y que la agricultura tiene representatividad marginal (5,76%) dentro de la superficie total de uso de suelo. Dentro de la caracterización de las UPA, se identificó que el patrón de cultivo de la zona de estudio es el tomate de árbol y la naranjilla; teniendo otros cultivos pequeños en el total de superficie como el maíz (2,5 ha.), caña (0,5 ha.) y otros (0,5 ha.), véase el gráfico 19.

  Para identificar la superficie actual que se encuentra en producción, se definieron filtros en la encuesta que determinaron que el 28% de la superficie agrícola registrada en el inicio se encuentra en producción; y que tan solo 15 de las 54 ha. inicialmente registradas, se encuentran en producción efectiva, ya que el resto de superficie agrícola se encontró en descanso o rastrojo.

Gráfico 19 Superficie Sembrada en % por Cultivo (ha.) Agrícola



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Con el objetivo de identificar los productos que dan un mayor rendimiento monetario, el estudio se ha concentrado en terrenos que ya están en producción hace más de dos años, por lo cual, se supone que el ciclo de producción no fue perturbado por ningún desorden agronómico mayor (alteración en la producción). A eso se lo ha llamado producción efectiva.

Para fines de esta investigación se determinó que de las 15 ha. que se encuentran en producción actualmente en toda el área de estudio, solo 8 ha. se encuentran en producción efectiva y es motivo de comparación para fines del estudio. Por otra parte, se debe mencionar que en promedio una UPA en el estudio posee una hectárea de producción de tomate de árbol, una de naranjilla y marginalmente superficie para maíz; en ese contexto, solo se tomará en cuenta los cultivos de tomate de árbol y naranjilla para la estimación del estado de resultados en agricultura por su amplio cultivo actualmente entre los encuestados.

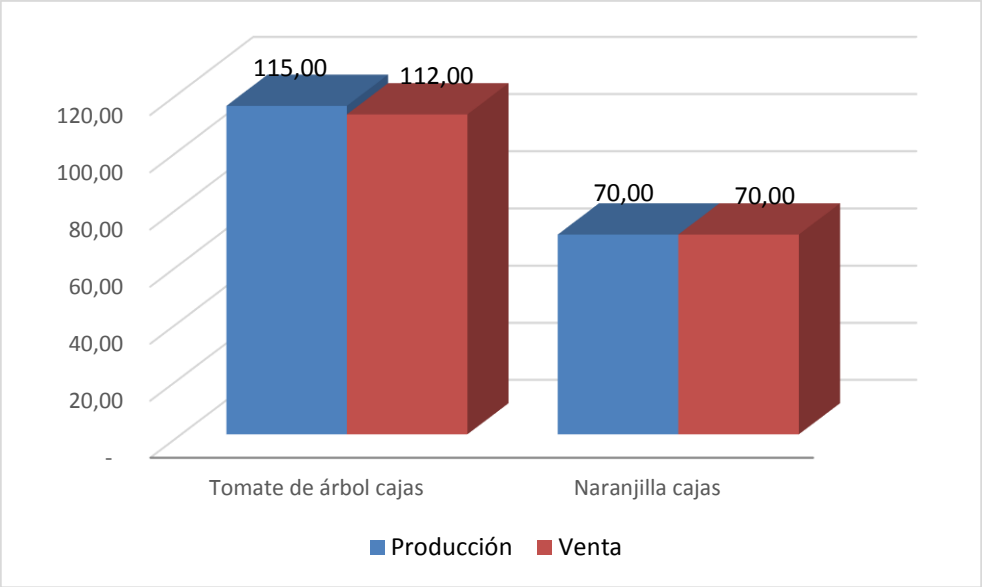
Una vez determinado el patrón de cultivo, se procedió a identificar los rendimientos obtenidos para cada producto. Se debe mencionar que debido al régimen hidrológico que afecta la zona de

estudio específico (lluvia excesiva para producir) y las condiciones del suelo, solo existe 1 cosecha al año para estos productos de ciclo corto. Para el caso de la naranjilla y el tomate de árbol, la medida de producción son cajas cosechadas, mientras que para el maíz se usan quintales (qq).

En la zona de estudio se encontró que los cultivos de tomate de árbol y naranjilla, por lo general, están asociados entre ellos y representan los cultivos con mayores rendimientos. Identificada la producción que se obtiene en promedio en la zona, se preguntó la cantidad que se pone en venta del total de producción para conocer la diferencia que existe, ya que no todo lo que se produce se pone a la venta, pues también se destina a autoconsumo o representan pérdidas.

Identificada la producción, se precisaron los costos para construir el costo de oportunidad y presentarlo en dos escenarios de estado de resultados. Uno que no incluya los costos de producción de mano de obra y otro en el que sí se los incluya, dentro de un espacio temporal de un año. El propósito de presentarlo en dos escenarios es el incorporar el análisis donde sí se incluya el costo de mano de obra para evidenciar posteriormente el efecto sobre los indicadores financieros en el primer escenario, ya que en el sistema de producción actual no se considera este costo.

Gráfico 20 Producción por ha. que se obtiene por cultivo y que se vende por cosecha



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Véase el cuadro 8, en el escenario A, los rubros de costos de producción considerados fueron: pesticidas, fertilizantes, insumos agrícolas y otros materiales adicionales (como categoría diversa) que no fueron identificados puntualmente por los productores, pero sí lo hicieron de forma acumulada o global con un monto mensual de mantenimiento de la producción. Es importante mencionar que la mano de obra, siendo un factor de producción, no se lo considera dentro de los costos de producción por la consideración que tiene la economía campesina sobre este costo que en teoría debería ser incluido. Por lo que es un costo muerto (no reembolsable) y no tiene un valor monetario que se registre dentro de los estados de resultados, por su origen de necesidad.

Cuadro 8 Escenario A: Estado de Resultados El Chaco – Agricultura

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Tomate de árbol	cajas/año	336	25	8.484
Naranjilla	cajas/año	420	23	9.450
Subtotal		-	-	17.934
B. Costos				
Tomate: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, otros	USD año	-	-	1,728
Naranjilla: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, otros	USD año	-	-	2.640
Subtotal		-	-	4.368
Flujos Efectivo Neto (A-B)				13.566

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Este escenario (A) será la principal fuente de análisis para compararlo con las demás actividades productivas de la zona, ya que es el escenario real en el que se desenvuelven los PPSA. Se debe señalar que aunque sea erróneo el no considerar este rubro dentro de sus costos de producción, así se maneja la economía campesina de este cantón, por lo cual, justifica el realizar el análisis con el escenario B para identificar el impacto que tiene incluir este costo en sus ingresos finales.

En el cuadro 9, en el escenario B, se determinó que el costo de mano de obra representa el 20% en promedio del costo total de producir tomate de árbol y naranjilla. Por lo cual, en este escenario se estimó el estado de resultados evidenciando un gran impacto en la utilidad final del ejercicio y las bajas retribuciones que se derivan de realizar esta actividad.

Cuadro 9 Escenario B: Estado de Resultados El Chaco – Agricultura

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Tomate de árbol	cajas/año	336	25	8.484
Naranjilla	cajas/año	420	23	9.450
Subtotal		-	-	17.934
B. Costos				
Tomate: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, mano de obra	USD año	-	-	2.160
Naranjilla: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, mano de obra	USD año	-	-	3.300
Subtotal		-	-	5.460
Flujos Efectivo Neto (A-B)				12.474

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Es importante mencionar ciertos detalles que son complementarios al estado de resultados identificado: i) Precio de venta del producto es a nivel de UPA; ii) Para el tomate de árbol y naranjilla la cosecha de estos cultivos se la realiza dentro del período de un año debido al exceso de humedad de la zona; iii) Hubo registros de ciertas UPA que no se incluyeron debido a que no eran plantaciones ya consolidadas o estaban afectadas por plagas o era primera siembra, por lo cual, sesgaban la información referencial que se busca. Como resumen de la producción agrícola, construida en función de los flujos de ingresos y costos medios a los que incurren los agricultores de la zona, se obtuvo que el cultivo más rentable es la naranjilla.

- **Ganadería Vacuna.** El 95% de los encuestados tienen ganado, siendo esta actividad la base económica de los hogares. En el cuadro 10 se observa el número de animales en total registrados y los datos que serán usados, en la columna formal, para el cálculo de los flujos de costos e ingresos. Esta distinción se la realiza debido a que en algunas encuestas (4) no se pudo completar toda la información necesaria y en otras la información sesgaba la tendencia de la ganadería en costos y producción. Se identificó además que la crianza de ganado se da por sistema de pastoreo.

Cuadro 10 Número de Animales Vacunos y Otros Animales

Ganadería	Total	Formal
Vacas	207	155
Toros	16	13
Vaconas-toretes	207	166
Terneros	99	75
Gallinas	53	53
Caballos	7	7
Cerdos	71	71

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Como se puede observar con respecto a la cantidad de animales dentro de las UPA, las vacas, vaconas y toretes son los animales que más acumulan los ganaderos. Esto se debe a que los terneros consumen mucha leche de sus madres y eso disminuye los ingresos por venta de leche. Por eso, se venden los terneros machos y se conservan las hembras para reponer el hato, debido al beneficio monetario que se puede aprovechar por la producción de leche y por el monto en que pueden venderse las vaconas y toretes. El ganado que se cría en la zona es principalmente criollo, teniendo una vida productiva de 6 años para posteriormente ser vendida como animal en pie para carne. En promedio en la UPA se venden 3.73 cabezas/año a un precio de USD 399.

La superficie mediana disponible de pastos de una UPA (13,5 ha.), dividida para la mediana del total de cabezas de ganado por UPA (16,5 animales), establece que existe 0,81 ha. para cada cabeza de ganado que, en términos reales, es un animal bovino. Esto implica que se requiere aproximadamente 1 ha. de pastos para mantener 1 animal.

Los otros animales que se registran dentro de una UPA son caballos que se destinan como instrumento de trabajo dentro de la finca, las gallinas son para autoconsumo y que los cerdos son

considerados como una potencial fuente de ingresos ya que son destinados para venta o para la reproducción y venta de crías. El ganado tiene una importancia económica considerable ya que constituye un capital en pie, o sea, una reserva de dinero desde la concepción campesina. La producción registrada en el cantón derivada de ganado vacuno se concentra en la leche y la venta de animales en pie. Los resultados principales que se obtuvieron son:

- 5.2 litros de leche promedio por cabeza.
- 3.73 es el promedio de animales vendidos al año por las fincas.
- Producción de 5 quesos al día. Solo un ganadero lo realiza.

Con la información de producción se procedió a identificar los precios de venta del litro de leche, animal en pie y queso de cada UPA para poder deducir posteriormente cuantos son los ingresos mensuales que se obtienen de esta actividad.

- USD 0,39 ctvs. promedio por litro de leche en finca.
- USD 399 precio promedio por animal en pie en finca
- USD 2 precio promedio de un queso (4 litros = 1 queso)

En lo que respecta a los costos derivados de realizar la ganadería vacuna, se definió previamente que los rubros que inciden directamente en el mantenimiento del ganado son vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, transporte, cercas, postes, alambres, sogas, arriendo de pastos, entre otros. Se determinó que como los encuestados no consideran el costo de su mano de obra, se realizarán dos escenarios en los que no se incluya este costo y otro en el que sí se lo incluya.

Dado que en la realización de las encuestas los ganaderos no poseían información específica sobre el costo mensual de cada uno de estos rubros, se tomó en cuenta un monto estimado sobre los costos mensuales de mantenimiento. Esta situación refleja el débil conocimiento sobre los costos de realizar esta actividad y la baja tecnificación.

Uno de los costos que también se consideró en el manejo del ganado, es la reposición anual de los animales que se venden. Este costo representa una inversión para el 33% de los encuestados, mientras que para el restante 67%, no es importante ya que lo realiza con las propias crías del hato (conjunto de animales). A este costo se lo determina como inversión anual, ya que el costo de adquisición de una cabeza de ganado es alto y no se lo hace todos los meses. Por lo cual, se contabilizarán como un costo más para estimar la utilidad final de los ganaderos que si reponen ganado adquirido fuera de sus fincas. El número de cabezas de ganado que reponen en promedio es 7 al año, a un costo promedio de USD 399, si es que adquiere fuera de su hato.

En el cuadro 11 se puede observar los flujos anuales ponderados en los que incurre cada uno de los ganaderos para construir los flujos de efectivo neto que resulta de esta actividad (se realizó el cálculo ponderado porque no se trata de una muestra uniforme). Los ingresos están conformados por venta de leche y venta de animales; mientras que los costos mensuales en el escenario A se constituyen por todos los costos a los que incurre un ganadero para mantener su ganado en pie o en producción, excepto los de mano de obra. En ciertos casos se excluyeron los ingresos y costos

de algunos encuestados debido a que no se contaba con información confiable, lo que sesgaría el promedio de los flujos de caja.

Cuadro 11 Escenario A: Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Vacuna

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Leche	lt leche x año	11.388	0,39	4.441
Animal en pie	u vacuno	4	399	1.596
Subtotal Ingresos				6.037
B. Costos				
Vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, arriendo de pastos, cercas, postes, sogas, otros	u x año	-	-	2.112
Subtotal Costos				2.112
Flujos Efectivo Neto (A-B)				3.925

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el cuadro 12 del escenario B se incluyen los costos de mano de obra. El impacto negativo que causa en el flujo efectivo neto es considerable con una reducción de los ingresos de 44,2%. Esta consecuencia refleja que la ganadería no es una actividad rentable, a pesar de que es la principal actividad económica del cantón, así como su baja tecnificación y que se la realiza bajo un enfoque de economía campesina.

Cuadro 12 Escenario B: Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Vacuna

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Leche	lt leche x año	11.388	0,39	4.441
Animal en pie	u vacuno	4	399	1.596
Subtotal Ingresos				6.037
B. Costos				
Vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, arriendo pastos, cercas, otros	u x año	-	-	2.112
Mano de obra	Jornales x año	365	6	2.190
Subtotal Costos				4.302
Flujos Efectivo Neto (A-B)				1,735

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Ganadería Porcina**. En el caso de la producción de otros animales, esta actividad se concentró en la producción de cerdos que se venden a pie de finca. Solo la crianza de cerdos y no de otros animales es considerada como actividad complementaria, ya que apenas el 35% de las UPA tiene como fin productivo la cría de cerdos con un promedio de cerdos vendidos al año (entre grandes y pequeños) de 28 animales, a un costo promedio de USD 137 por cerdo. Es importante mencionar que no es una actividad tecnificada, por lo cual, no se pudo recoger los costos de mantenimiento y producción de los animales de forma mensual, pero se utilizará el costo promedio del 71% de productores para estimar costos referenciales para el resto de productores. En esta actividad si se consideran los costos de mano de obra.

Cuadro 13 Estado de Resultados El Chaco – Ganadería Porcina

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Animal en pie	u cerdo	28	137	3.836
B. Costos				
Vacunas, vitaminas, sal, balanceado, mano de obra, otros	U	-	-	1.343
Flujos Efectivo Neto (A-B)				2.493

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Caracterización socio-ambiental.** Con el objetivo de conocer de forma detallada la visión general del PPSA y la percepción de este tipo de iniciativas, se realizaron preguntas referentes al manejo de las fincas, a la trayectoria de uso del suelo y al conocimiento de los campesinos sobre programas de conservación que se realizan en la zona.

  Los resultados describieron que casi la totalidad de propietarios están de acuerdo en que existe una disminución en la productividad del suelo, eso quiere decir que hay un alto proceso de degradación en la producción agrícola y/o pastos y por lo tanto en la carga animal por hectárea. Esto representa una amenaza, desde el punto de vista ambiental para las zonas de interés hídrico del cantón.

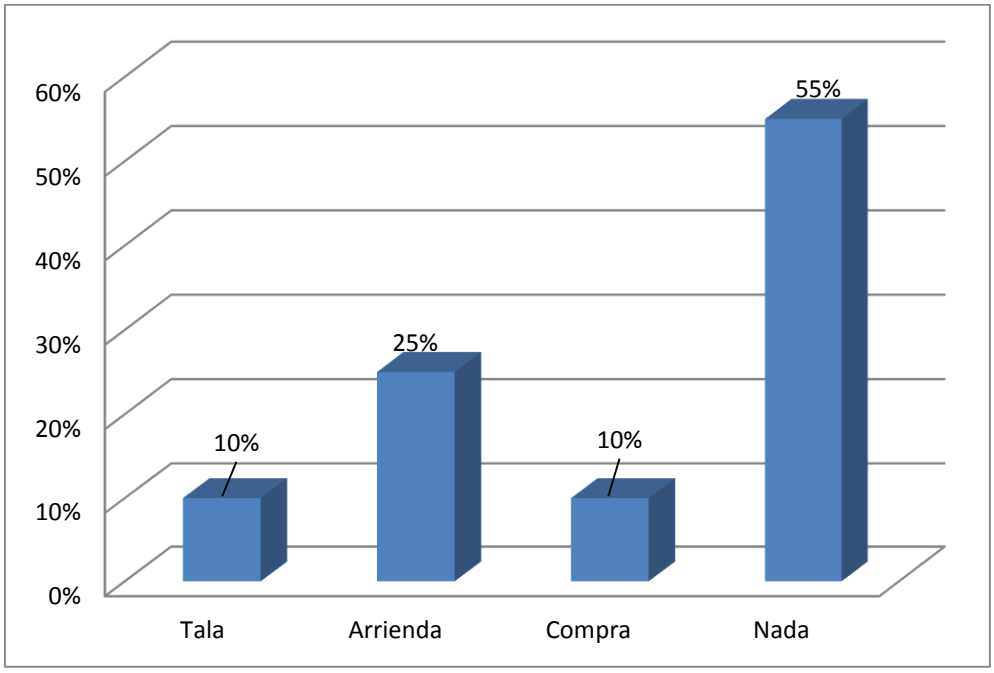
  Una vez identificada esta amenaza, se preguntó si el suelo que ya no es productivo se lo abandona o deja en descanso. El 60% dijo que no deja descansar el suelo y que siempre lo está rotando con un alto uso de agroquímicos, mientras que el 25% restante lo deja descansar por un promedio de 3,5 años y el 15% restante no respondió.

  Ante esta situación, se preguntó qué hacen los productores cuando necesitan más tierra para continuar produciendo, véase el gráfico 21. La mayoría respondió que no tomaba ninguna medida al respecto, ya que no tenía las posibilidades financieras para acceder a créditos y así comprar más tierras aunque lo desearan. El 10% respondió que compran tierra, otro 10% dijo que talan el bosque y otro grupo minoritario que son personas de avanzada edad, y ya no desean comprar tierras para extender sus actividades productivas. Se identificó además que 1 de cada 5 finqueros

se ve obligado a arrendar pastos para alimentar a su ganado, lo que incrementa sus costos de producción.

Información adicional recopilada con respecto al interés de los finqueros en extender sus actividades agroproductivas, señala que solo el 60% de los encuestados desean ampliarlas. También que una hectárea en promedio dentro de las zonas de interés hídrico tiene un costo de USD 2.991 y que el 75% de los encuestados no tiene pensado vender sus terrenos próximamente ya que desean repartirlos entre sus hijos. Estos fenómenos se deben principalmente a factores como la falta de acceso a créditos productivos, la falta de apoyo técnico del Municipio y otras instituciones y el riesgo de ataque de animales.

Gráfico 21 Medidas cuando necesita más tierra



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

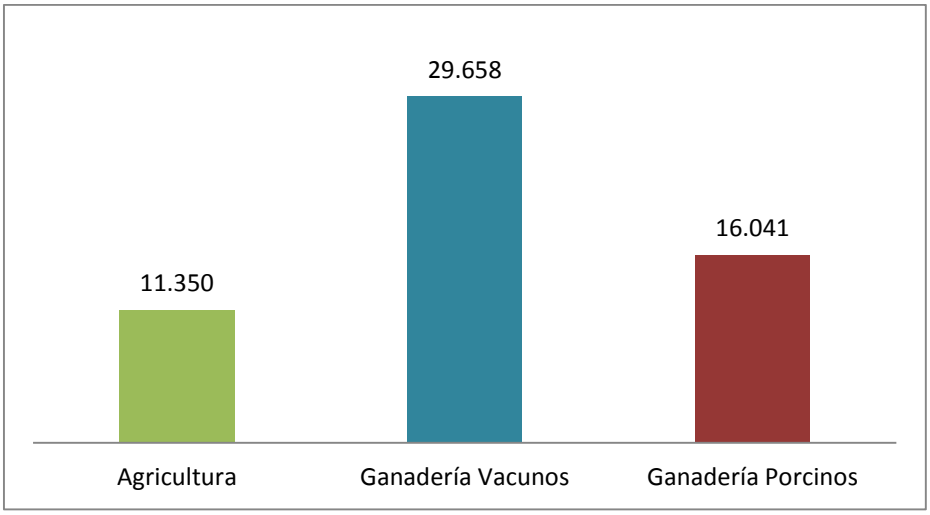
Se indagó también acerca del conocimiento de los finqueros sobre el programa de conservación del Ministerio del Ambiente, Socio Bosque. El 90% de los encuestados ha escuchado sobre el programa, pero no está al tanto de su funcionamiento y ejecución, por lo que solo el 30% tiene interés en participar de este programa aunque se desconozca de su funcionamiento, pero por otras razones estaría dispuesto a participar en él.

- **Costo de Oportunidad.** El VAN de cada actividad refleja el costo de oportunidad actual del uso del suelo en la zona de interés hídrico dentro del cantón El Chaco. Para poder estimar el costo de oportunidad de las actividades que allí se realizan, se hizo un ejercicio comparativo entre las actividades económicas de la zona (agricultura, ganadería vacuna y ganadería porcina) para poder determinar cuál es la alternativa que mayores beneficios económicos representa para los propietarios de las UPA, medidos a través de los indicadores financieros del VAN y la relación costo/beneficio.

Con el insumo del estado de resultados obtenidos de las actividades económicas en los distintos escenarios sin y con costos de mano de obra, se puede identificar el VAN para determinar la actividad más rentable. El cálculo se lo realizó con un horizonte de 20 años, definido como el año en que se alcanzaría la regeneración vegetal natural (bosque húmedo) para que produzcan los servicios ambientales que se buscan en el PPSA. Adicionalmente, se realizó el ejercicio de los escenarios sin y con costos de mano de obra para fortalecer los resultados. En el escenario A, en el gráfico 22 y 23, se presenta el análisis del VAN y B/C con los estados de resultado sin la inclusión del costo de mano de obra en las actividades económicas.

La actividad que mejores rendimientos producen a valores actuales es la ganadería vacuna, seguido de la producción de cerdos y agricultura, véase el gráfico 22. Es importante mencionar que debido a que no se realizan actividades de conservación, no se considera su análisis. Por otra parte, de acuerdo a la distribución del uso de suelo de una UPA promedio, dentro de la zona de interés hídrico la agricultura tiene menor superficie sobre toda la UPA (2,64 ha.), seguido de los bosques con 14,49 ha. y con la mayor superficie se encuentra la ganadería con 28,65 ha. Con lo cual, se determina que la ganadería es la actividad que mejores retribuciones monetarias genera debido a su extensión dentro de una UPA promedio.

Gráfico 22 Escenario A: VAN por Actividad Económica



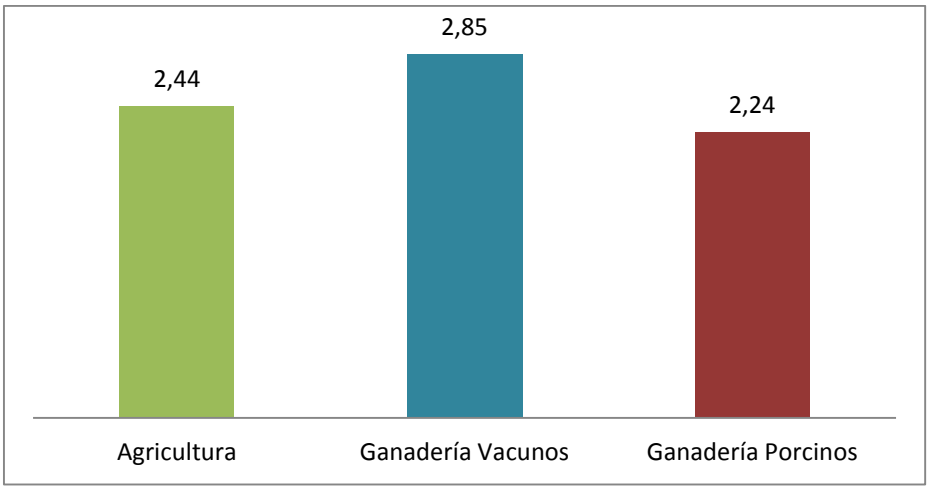
Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

La actividad que mejores rendimientos produce a valores actuales es la ganadería vacuna, seguido de la producción de cerdos y agricultura. Se debe mencionar que a causa de que el PPSA no está operativo, no se lo consideró. Por otra parte, de acuerdo a la distribución del uso de suelo de una UPA promedio dentro de la zona de interés hídrico, la agricultura tiene menor superficie sobre toda la UPA (2,64 ha.), seguido de los bosques con 14,49 ha. y con la mayor superficie se encuentra la ganadería con 28,65 ha. Con lo cual, se determina que la ganadería es la actividad que mejores retribuciones monetarias genera debido a su extensión dentro de una UPA promedio.

En el gráfico 23 se presentan los resultados del indicador costo-beneficio de las actividades productivas de la zona de interés hídrico para el escenario A (sin costo de mano de obra), donde

se puede observar que la ganadería vacuna es la actividad que mayores beneficios genera, seguido de la agricultura y ganadería porcina. Todas las actividades presentan resultados positivos, a pesar de que en magnitud los beneficios son relativamente bajos, por lo que las familias que se dedican a este tipo de actividades subsisten con ingresos mensuales bajos y con limitaciones productivas fuertes por la baja tecnificación que condiciona su capacidad productiva. Este efecto distorsiona las capacidades de mejorar los sistemas de producción local, lo que impide promover el PPSA.

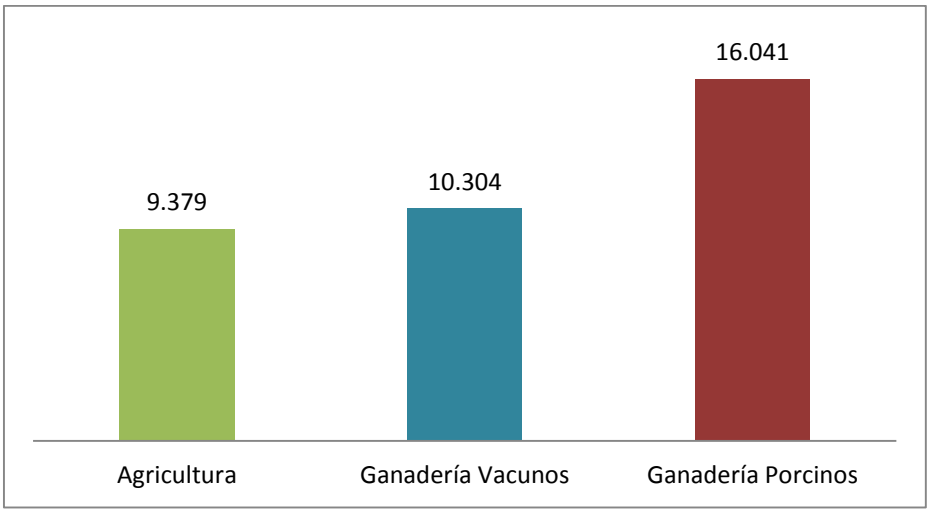
Gráfico 23 Escenario A: B/C por Actividad Económica



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el contexto del escenario B (incluidos los costos de mano de obra), se usaron los mismos supuestos que para el primer escenario. Véase el gráfico 24 y 25 donde se presenta el análisis del VAN y B/C con los estados de resultado con la inclusión del costo de mano de obra en las actividades económicas.

Gráfico 24 Escenario B: VAN por Actividad Económica

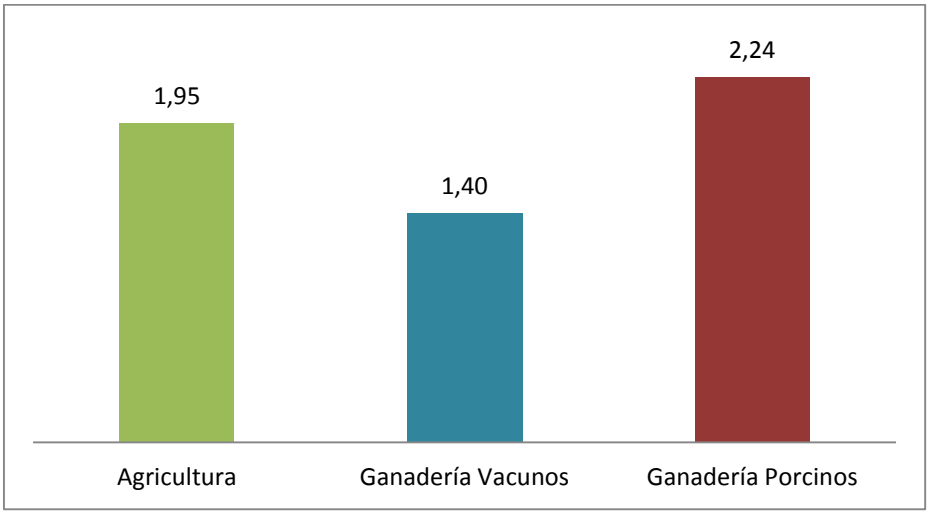


Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

La actividad que mejores rendimientos producen a valores actuales es la ganadería porcina, seguido de la producción de vacunos y agricultura. Es importante mencionar que debido a que se consideran los costos de mano de obra, los indicadores financieros se reducen con respecto a los resultados del escenario A.

En el gráfico 25 se presentan los resultados del indicador costo-beneficio de las actividades productivas de la zona de interés hídrico para el escenario B (con costo de mano de obra), donde se puede observar que la ganadería vacuna es menos atractiva que la ganadería porcina y la agricultura, por los altos costos que conlleva realizar esta actividad, con respecto a la mano de obra que se estima en USD 6 dólares por día.

Gráfico 25 Escenario B: B/C por Actividad Económica



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

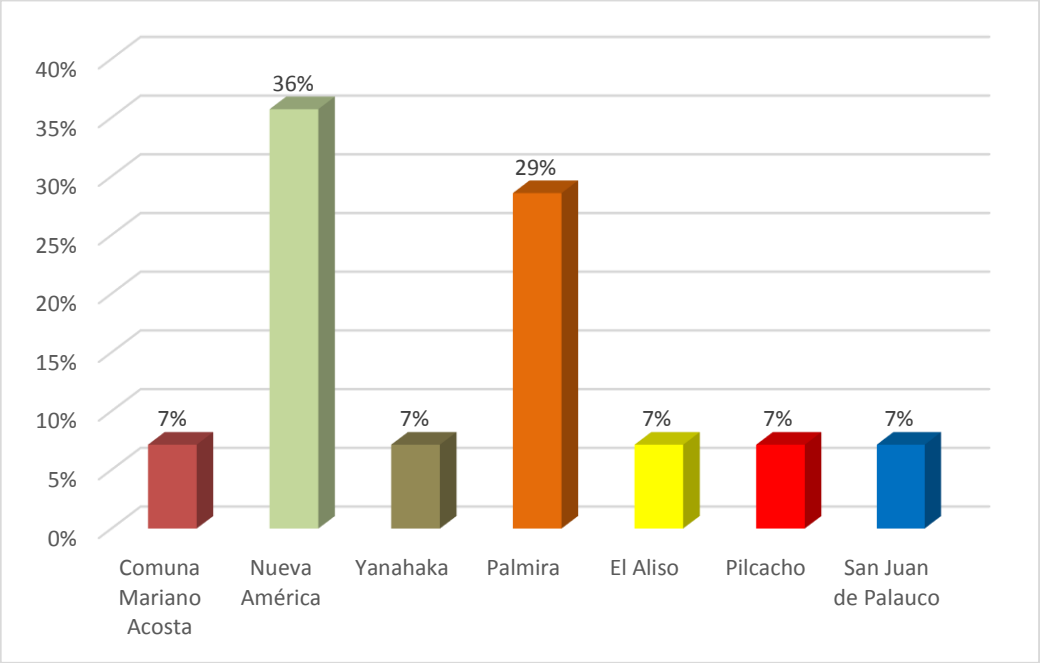
2.2.2 Análisis de los Resultados de Campo del Cantón Pimampiro.

La fase de campo se desarrolló principalmente en la ciudad de Pimampiro y en las zonas colindantes al Bosque Nueva América. Las encuestas dentro de Pimampiro se las pudo realizar, ya que se organizó una reunión con los miembros de la Asociación Nueva América, mientras que en campo se realizó las encuestas a pie de finca.

El 36% de los entrevistados son propietarios de bosques en conservación, mientras que el 64% restante posee terrenos con fines productivos. Es importante mencionar que en la fase de campo, se identificaron tres tipos de individuos que pertenecen a programas de conservación: i) Individuos que pertenecen a Socio Bosque; ii) Individuos que pertenecen al PPSA del municipio; iii) Individuos que pertenecen a ambos programas.

- **Caracterización social de la muestra.** Los encuestados poseen una o más UPA, y en su mayoría pueden ser considerados como pequeños productores organizados en pequeñas asociaciones comuneras, productivas y de comercio. Este factor es importante para una política pública, pues se tiene mayor poder para diálogo y negociación.

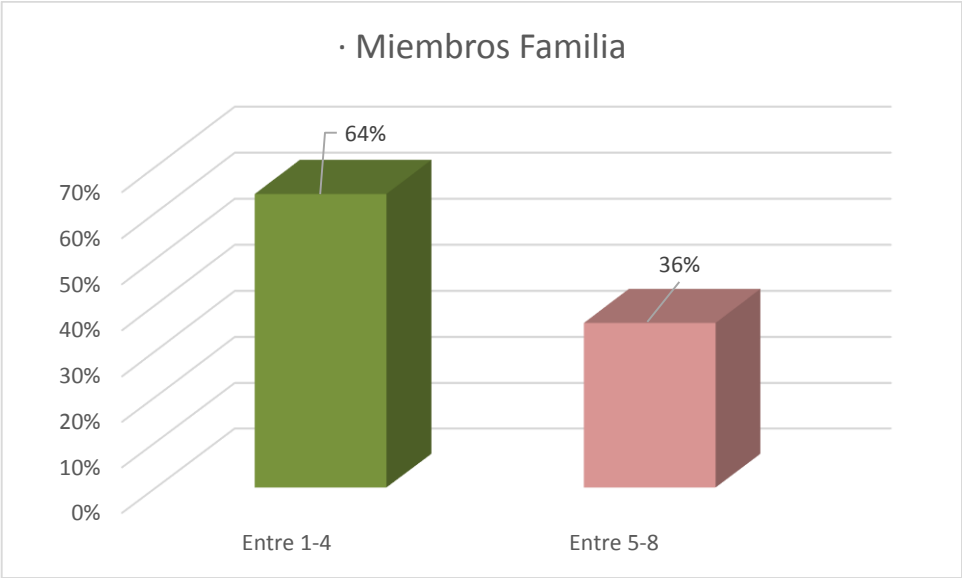
Gráfico 26 Organizaciones Comunales y Productivas



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el gráfico 26 se puede observar que el 36% de los encuestados pertenecen a la Asociación Nueva América y son participantes de los programas de conservación ambiental del municipio o Socio Bosque. El resto de los encuestados, que fueron a pie de finca, pertenecen en un 29% a la comuna Palmira (en la parroquia Mariano Acosta) y el 35% restante pertenecen a distintas comunas zonales.

Gráfico 27 Número de Miembros de Familia



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el gráfico 27 se identifica que en promedio una familia está constituida en su mayoría por 3,6 individuos. Del total de los miembros de la familia, dentro de la concepción de economía campesina como actividad de subsistencia, el 64% de ellos trabajan en la propiedad, eso refleja que bajo los actuales sistemas de manejo de las UPA, los beneficios de realizar actividades agropecuarias no son suficientes como para ser una fuente de desarrollo de las familias que se encuentran dentro de zonas de interés hídrico.

- **Caracterización física**. La superficie encuestada en total cubre 321,10 ha. (entre el Bosque Nueva América y las áreas colindantes) de las cuales las UPA que tienen entre 0 y 20 ha. son las que menor superficie poseen. Esta categorización sirve como evidencia para revelar la concentración de tierra que existe en la zona, debido a que el 14% de propietarios de tierras (que poseen más de 51 ha. en la zona de estudio), posee el 43% de superficie total del área de estudio.

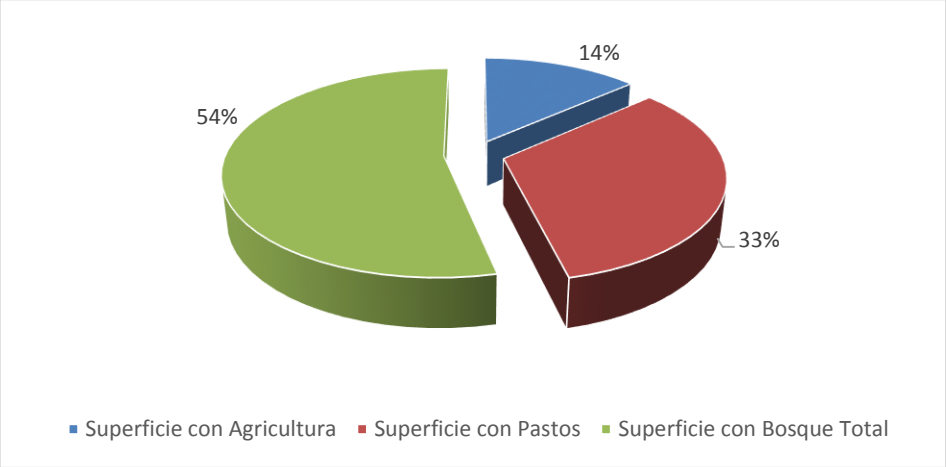
Cuadro 14 Distribución de la Superficie en ha.

Propiedades	Hectáreas	% Distribución de tierra entre propietarios
De 0 a 20 ha.	35,10	57%
De 21 a 50 ha.	148	29%
Más de 51 ha.	138	14%
Total	321,10	100%

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

La distribución de la superficie de la zona colindante al Bosque Nueva América determina que los bosques cubren el 53% de la superficie total, seguido de pastos con 33% y cultivos con 13%. El promedio de superficie de una UPA en esta área es de USD 6,23 ha.

Gráfico 28 Distribución del Uso de Suelo en Zonas fuera del Bosque Nueva América



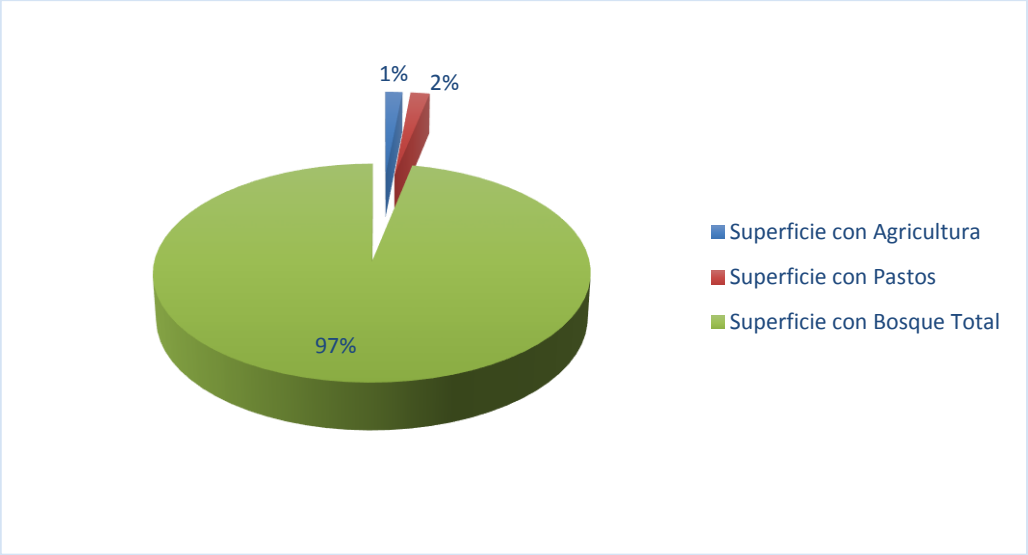
Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Para el Bosque Nueva América (zona de amortiguamiento de la Reserva Cayambe Coca), la muestra cubre 265 ha. La distribución de uso del suelo se constituye casi en su totalidad por

bosques y páramos (97%), dejando solo 3% para actividades económicas que se desarrollan marginalmente. La superficie promedio de una UPA en el Bosque Nueva América es de 53 ha.

La alta cobertura de bosque con que cuenta la zona de estudio, se encuentra estrechamente ligado al programa Socio Bosque ya que se alinea a las políticas nacionales de conservar ecosistemas que provean ciertos servicios ambientales. Esto conlleva a señalar una problemática adicional que está afectando a los agricultores y ganaderos, que es el ataque del oso andino a su ganado y sus cosechas.

Gráfico 29 Distribución del Uso de Suelo en el Bosque Nueva América



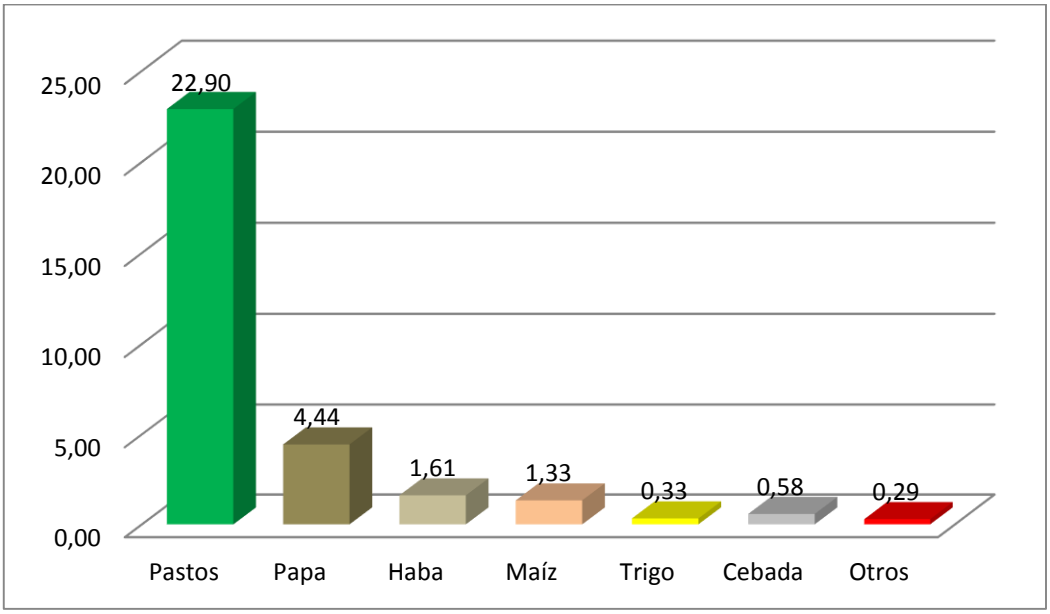
Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Agricultura.** Como se mencionó en la metodología, los únicos productos agrícolas que se pueden cultivar dentro del Bosque Nueva América son papa y haba, por lo cual, sólo estos cultivos son comparables para el análisis de los productos que se encuentran en las zonas aledañas. Como se observa en el gráfico 30, los otros cultivos encontrados en la zona de estudio fueron pasto, maíz, trigo, cebada, entre otros.

  En la fase experimental, se identificó que el 50% de los agricultores tiene sembrado papa y el 43% haba. De estos porcentajes, se desestimó información del 29% de productores de papa ya que no era consistente en costos de producción, producción por ha. e ingresos. Lo que podría causar un sesgo de información. Para el caso del haba se desestimó el 33% de información debido a las mismas razones.

  Se identificó además que la superficie neta cultivada, es decir, la que realmente se encuentra cultivada en este momento, representa el 2% del total de superficie destinada a agricultura (excluyendo pastos). Y que de ese 2% de superficie, los cultivos de papa y haba representan el 70% frente al resto cultivos, esto quiere decir que, son los principales cultivos de la zona de estudio junto a la gran extensión de pastos que se utilizan para la principal actividad económica.

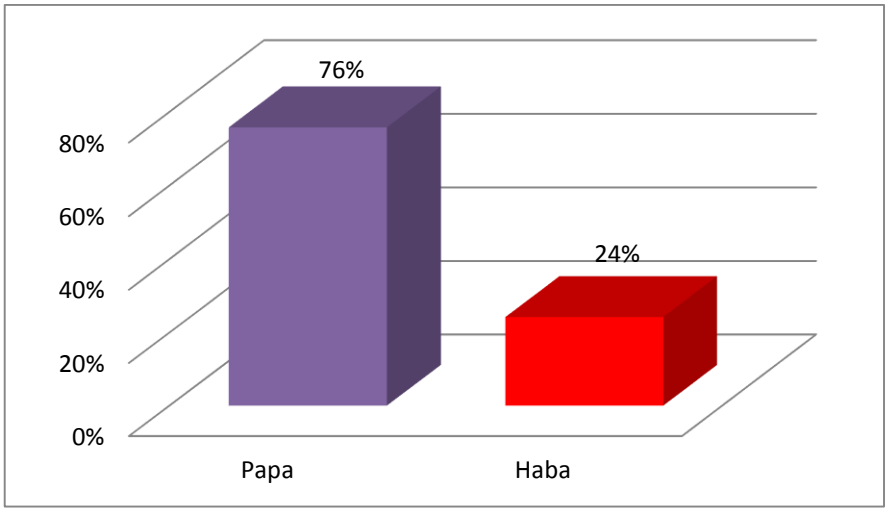
Gráfico 30 Superficie Sembrada por Todos los Cultivos (ha.)



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Una vez determinado el patrón de cultivo (principales cultivos), se procedió a identificar los rendimientos obtenidos para cada uno de ellos. Es importante mencionar que debido a las condiciones climáticas y de composición del suelo (edafológicas), la productividad de cualquier cultivo en esta área, entre ellos la papa y haba, son bajos debido al exceso de agua que existe en la zona.

Gráfico 31. Superficie Sembrada por Cultivo %

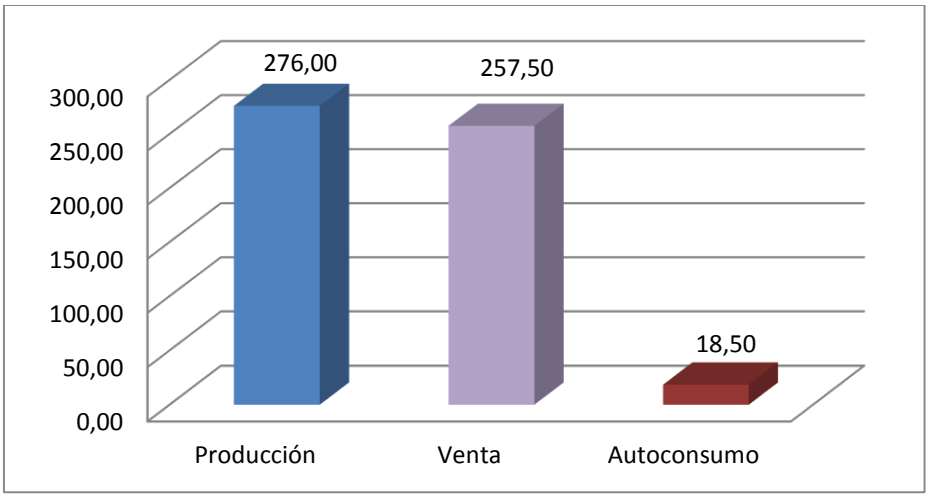


Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el gráfico 32 se puede observar los niveles de producción y ventas promedio por cosecha de papa que generan beneficios monetarios directos para los agricultores. La producción promedio

de papa es 276 qq por cosecha, de los cuales, 257,5 qq son destinados para la venta y la diferencia de 18,5 qq se destinan para autoconsumo, alimento para animales y semilla.

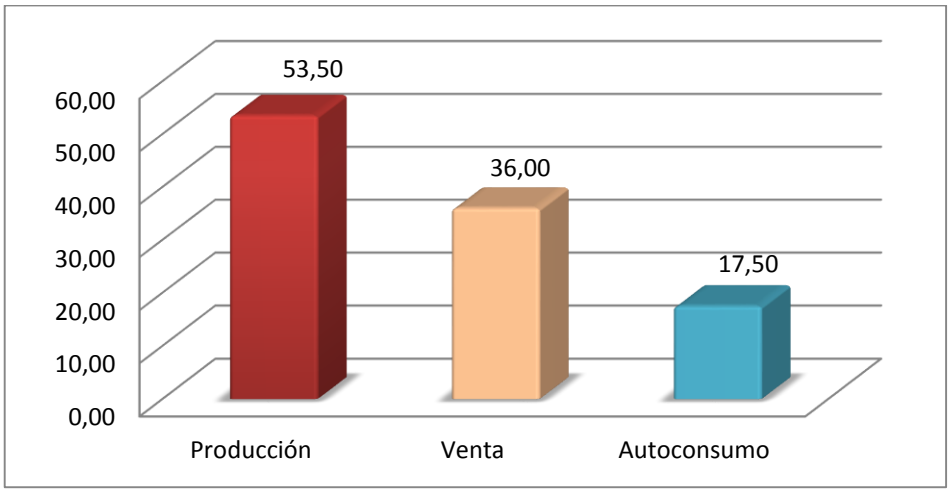
Gráfico 32 Producción Promedio de la Zona de Papa (qq)



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el gráfico 33 se observa que la producción promedio de sacos de haba en la zona de estudio es de 53,5 sacos por cosecha, de los cuales, 36 son destinados para venta y la diferencia de 17,5 sacos se destina para autoconsumo. A continuación se determinarán los costos de producción por cosecha de papa y haba, así como el precio de venta a nivel de UPA de quintales de papa y sacos de haba para poder determinar a utilidad de los agricultores.

Gráfico 33 Producción Promedio de la Zona de Haba (sacos)



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Conocida la cantidad de producción, se indagaron los costos de producción para construir el costo de oportunidad de los agricultores (en ciertos casos se registró de manera mensual y en otros por toda la cosecha) y presentarlo en dos escenarios de estado de resultados.

El propósito de presentarlo en escenarios distintos es el incorporar el análisis en el que sí se incluya el costo de la mano de obra para evidenciar el efecto en los indicadores financieros, ya que en el sistema de producción actual no se considera este costo.

En el escenario A, en el cuadro 15, los rubros de costos de producción considerados fueron: pesticidas, fertilizantes, insumos y otros materiales (categoría diversa) que no fueron identificados puntualmente por los productores, pero sí lo hicieron de forma acumulada o global con un monto mensual de mantenimiento de la producción.

Es importante mencionar que la mano de obra, siendo un factor de producción, no se lo considera dentro de los costos de producción por la concepción de economía campesina, por lo que es un costo muerto (costo no reembolsable) y no tiene un valor monetario que se registre dentro de los estados de resultados, por su origen de necesidad. Este escenario será la principal fuente de análisis para compararlo con las otras actividades productivas de la zona, ya que es el escenario real en el que se desarrollan los PPSA.

Cuadro 15 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro – Agricultura

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Papa	qq	258	11	2.838
Haba	sacos	36	9	324
Subtotal				3.162
B. Costos				
Papa: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, etc.				1.163
Haba: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, etc.				188
Subtotal				1.351
Flujos Efectivo Neto (A-B)				1.811

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el caso de Pimampiro se identificó que el costo de mano de obra representa el 30% en promedio del costo total de cultivar papa y haba. Por lo cual, en el escenario B se estimó el estado de resultados evidenciando un gran impacto en la utilidad final del ejercicio y las bajas retribuciones que se derivan de realizar esta actividad.

Es importante mencionar ciertos detalles que son complementarios al estado de resultados: i) El precio de venta del producto es a nivel de UPA; ii) Para la papa y haba, la cosecha de estos cultivos se la realiza dentro del período de un año debido al exceso de humedad y clima que presenta la zona; iii) Dentro del registro total, hubieron ciertas UPA que no se incluyeron en la contabilización de beneficios ya que la información provista no era sólida y podría sesgar los resultados finales. Como resumen de la producción agrícola construido en función de los flujos de ingresos directos

e indirectos y costos mensuales a los que incurren los agricultores de la zona, se obtuvo que el cultivo más rentable es la papa con un beneficio superior al de la haba.

Cuadro 16 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro – Agricultura

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Papa	qq	258	11	2.838
Haba	sacos	36	9	324
Subtotal				3.162
B. Costos				
Papa: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, mano de obra				1.661
Haba: Fertilizantes, herbicidas, abono, insumos, mano de obra				269
Subtotal				1.930
Flujos Efectivo Neto (A-B)				1.232

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Ganadería**. El 79% de los encuestados en la zona de estudio poseen ganado, esta situación refleja una alta concentración de esta actividad en la zona de estudio, aunque sea marginal en algunos casos, y como se mencionó en la descripción del cantón, representa la base económica de los hogares.

  De acuerdo a la caracterización del Bosque Nueva América, esta zona es productora neta de ganadería vacuna, por lo cual, se descarta la inclusión de los beneficios que pueden generar la producción de otros animales diferentes a estos, ya que alteraría el cálculo del costo de oportunidad de los participantes del PPSA. En las zonas aledañas hay cerdos, pero no se considera este rubro por lo expuesto anteriormente. En el cuadro 17 se puede apreciar el número de animales con que cuenta el total de UPA en el área de estudio. La información de otros animales es lo que se obtuvo en las áreas aledañas, mientras que para ganadería vacuna es la que se obtuvo de toda la muestra. La crianza de animales vacunos es la principal fuente de ingreso en el área de estudio y es manejado por sistema de amarrado/sogueo en la mayoría de casos (57%).

  Con respecto a la cantidad de animales dentro de las UPA, las vacas, vaconas y toretes son los animales que más acumulan los ganaderos. Esto se debe a que los terneros consumen mucha leche de sus madres y eso disminuye los ingresos por venta de leche. Por eso, se venden los terneros machos y se conservan las hembras para reponer el hato, debido al beneficio monetario que se puede aprovechar por la producción de leche y por el monto en que pueden venderse las vaconas y toretes.

  El manejo del ganado en el área de estudio se da por sogueo, esto quiere decir que la mayoría de ganaderos poseen extensiones pequeñas de pastos, por lo cual, este tipo de manejo responde a

las necesidades del campo. El otro tipo de manejo que se usa en el área de estudio es el pastoreo directo. La superficie mediana disponible de pastos de una UPA (1 ha.) dividida para la mediana del total de cabezas de ganado bovino (4,89 animales), establece que existe 0,20 ha. para cada cabeza de ganado bovino entre terneros y adultos, esto implica que se requiere aproximadamente 1 hectárea de pastos para mantener 5 animales. Este fenómeno tiene como consecuencia que los ganaderos tengan que acudir a otras tácticas para alimentar a su ganado como arriendo de pastos o salir a pastar a terrenos vecinales de forma informal.

Cuadro 17 Número de Animales Vacunos y Otros Animales

Ganadería	Total
Vacas	13
Toros	1
Vaconas-toretes	22
Terneros	8
Gallinas	23
Caballos	13
Cerdos	33
Ovejas	19
Cuy	45

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Los otros animales que se registran dentro de una UPA son caballos que se destinan como instrumento de trabajo dentro de la finca, las gallinas son para autoconsumo, mientras que los cerdos y ovejas son considerados como alternativas marginales de ingresos ya que son destinados para venta o para la reproducción y venta de crías.

El ganado tiene una importancia económica considerable ya que constituye un capital en pie, o sea, una reserva de dinero desde la concepción campesina. La producción registrada en el cantón derivada de los animales vacunos se concentra en la leche y la venta de animales en pie. Los principales resultados que se obtuvieron son:

- 5,5 Litros de leche promedio por cabeza.
- 50% de la leche producida se destina a la producción de quesos.
- 1,7 es el número promedio de animales que se pone en venta al año en su mayoría en finca (64%), seguido de venta en feria (14%).

Con la información de producción se procedió a identificar los precios de venta del litro de leche para venta directa, litros de leche para producción de quesos y precio promedio de un animal en pie de cada UPA para poder deducir posteriormente cuantos son los ingresos mensuales que se obtienen de esta actividad.

- USD 0,41 ctvs. precio promedio por litro de leche, en finca.
- USD 495 precio promedio de animal en pie, en finca

- USD 0,43 ctvs. precio promedio por litro de leche para producción de queso. Considera una producción con baja tecnología, y mucha leche para elaborar 1 queso (5 a 7 litros).

En lo que respecta a los costos derivados de realizar ganadería vacuna, se definió previamente que los rubros que inciden directamente en el mantenimiento del ganado son vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, transporte, cercas, postes, alambres, sogas, arriendo de pastos, entre otros. Se determinó que como los encuestados no consideran el costo de su mano de obra, se realizarán dos escenarios en los que no se incluya este costo y otro en el que sí se lo incluya.

Dado que en la realización de las encuestas los ganaderos no poseen información específica sobre el costo mensual de cada uno de estos rubros, se tomó en cuenta un monto estimado sobre los costos mensuales de producción del ganado que manejan los ganaderos. Esta circunstancia refleja el débil conocimiento sobre los costos que conlleva realizar esta actividad y la baja tecnificación.

Uno de los costos que también se debe considerar es la reposición del ganado que realiza el 40% de los ganaderos (2 cabezas al año a un costo de USD 465, en promedio), mientras que el 60% restante realiza la reposición de su ganado con las propias crías del hato (grupo de animales de la UPA). A este costo se lo estima de manera mensual, ya que el costo de adquisición de una cabeza de ganado es alto y no se lo hace todos los meses.

Cuadro 18 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro – Ganadería Vacuno

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Leche	lt leche x año	2.008	0,41	823
Leche para queso	lt leche x año	2.008	0,43	863
Animal en pie	u vacuno	2	495	990
Subtotal Ingresos				2.676
B. Costos de insumos y arriendo				
Vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, arriendo de pastos.	U	-	-	1.178
Subtotal Costos				1.178
Flujos Efectivo Neto (A-B)				1.498

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el cuadro 18 en el escenario A se puede observar los flujos anuales en los que incurre cada uno de los ganaderos, para poder construir la utilidad neta de esta actividad (en este caso no se realizó el cálculo ponderado de los ingresos y costos, porque se trata de una muestra similar). Los ingresos están conformados por venta de leche para consumo y queso y venta de animales; mientras que los costos mensuales están representados por todos los costos en los que incurre un productor para mantener el ganado en producción, excepto la mano de obra. En ciertos casos se excluyeron los ingresos y costos de algunos encuestados (4) debido a que no se contaba con

información confiable, lo que alteraría el promedio de los flujos de caja y podría causar un sesgo de información.

Cuadro 19 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro – Ganadería Vacuno

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Leche	lt leche x año	2.008	0,41	823
Leche para queso	lt leche x año	2.008	0,43	863
Animal en pie	u vacuno	2	495	990
Subtotal Ingresos				2.676
B. Costos de insumos y arriendo				
Vacunas, vitaminas, medicamentos, sal, balanceado, arriendo de pastos.	U	-	-	1.178
Mano de obra	Jornales x año	365	6	2.190
Subtotal Costos				3.368
Flujos Efectivo Neto (A-B)				(692)

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Los ingresos y costos en el escenario B son los mismos que los del escenario A, incluyendo los costos de mano de obra. La consecuencia negativa que causó en el flujo efectivo neto es considerable ya que resultaron pérdidas por USD 692. Esta consecuencia refleja que la ganadería persiste como actividad no tecnificada y se la realiza con el enfoque de economía campesina.

- **Programa de Pago por Servicios Ambientales**. El área con bosque montano húmedo que se encuentra en el Bosque Nueva América, representa casi toda la superficie que antes eran pastizales y zonas de cultivos agrícolas. Actualmente una proporción muy pequeña de terrenos se encuentran produciendo papas y habas, además de pastos para ganado. A continuación se describen varias características del Bosque Nueva América y de la Asociación Nueva América.

  - Extensión del Bosque Nueva América: 519 hectáreas.
  - Reserva de amortiguamiento de la Reserva Cayambe Coca.
  - Altura: 3.200 m.s.n.m.
  - Existencia de flora y fauna como el puma y oso andino.
  - Únicos cultivos: papa y haba.
  - Ganadería marginal y poca extensión de pastizales.
  - USD 12 la compensación anual por servicios ambientales del PPSA del Municipio.
  - Presencia del MAE con el programa Socio Bosque, que tiene una compensación aproximada de USD 36 anual/ha de servicios ambientales.
  - Infraestructura inadecuada para actividades turísticas.
  - Posee camino de entrada.
  - 18 participantes del Programa de Pago por Servicios Ambientales a 2015.
  - Propiedades que van de las 10 ha. a las 100 ha.

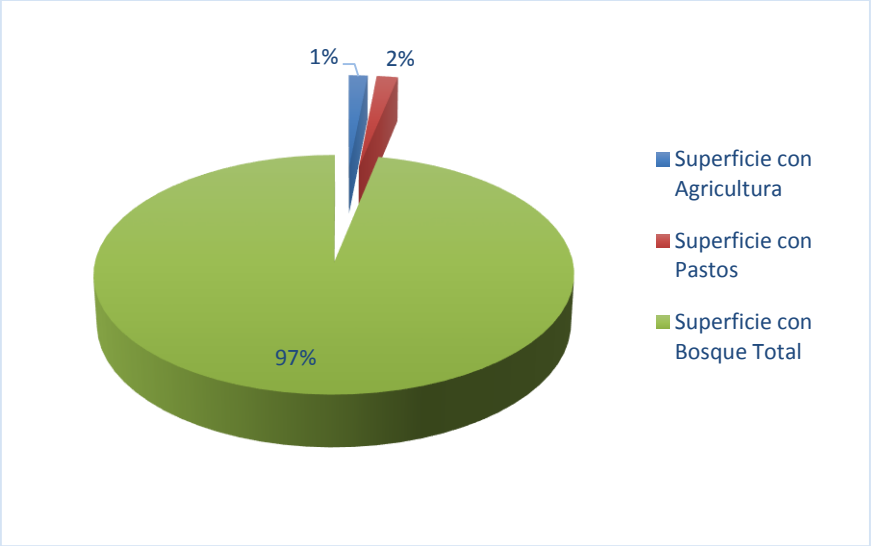
- Propiedad media es 51.3 ha. registrada en el levantamiento de encuestas.
- Funcionan dos programas ambientales: El PPSA del Municipio y Socio Boque del MAE.

La coyuntura actual del Bosque Nueva América es que es una zona de amortiguamiento de la Reserva Cayambe-Coca, esto quiere decir que está considerada dentro de zonas protegidas, por lo cual, los propietarios de la Asociación Nueva América no pueden alterar los usos de suelo actuales, ya que se les impondrían multas a ellos por parte del MAE, de acuerdo a lo que fue comentado por uno de los propietarios que aún se encuentra produciendo en dicha zona.

Esto afecta los ingresos de los miembros de la Asociación ya que se ven limitados a ejercer actividades productivas que les permitan mejorar sus actuales condiciones de vida. En el Bosque Nueva América, existe una persona que está a cargo de velar por el parque (figura de guarda parque), Camilo Cayambe, que recibe un salario básico mensual por realizar esta actividad de parte del MAE. Es importante mencionar que su hijo, Washington Cayambe, es el actual presidente de la Asociación Nueva América.

En ese contexto, se indagó sobre el monto que reciben por el PPSA municipal a varios miembros de la Asociación Nueva América. No se pudo obtener un monto fijo final, ya que la compensación la asociaban con el pago del Programa Socio Bosque que también lo reciben por el servicio de almacenamiento de CO2. Pero se pudo determinar que en la mayoría de casos el monto que se maneja es el de USD 12 por hectárea de conservación al año. Por lo cual, la compensación final está condicionada a la extensión de la propiedad y a la superficie de bosque que tenga.

Gráfico 34 Uso de Suelo de una Propiedad Media en Bosque Nueva América



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En promedio cada propiedad dentro del Bosque Nueva América tiene en total 53 ha., de las cuales 51,3 ha. son de bosque (97%), 0,9 ha. de pastos (2%) y 0,8 ha. de cultivos (1%). Con esta información se procedió a determinar la compensación media que debería recibir una propiedad dentro del Bosque Nueva América. Es importante mencionar que actualmente los miembros de

la Asociación Nueva América tienen costos marginales por mantenimiento del bosque, por lo cual se presentará en el escenario A esta situación. Los costos estimados referenciales se refieren a elementos administrativos e insumos que representan el 10,55% del total de ingresos por concepto de PPSA. Lo que se conoce sobre costos reales comprobados es que al inicio del programa tuvieron que realizar una inversión para la construcción de un canal de agua por el cual se captaría el agua que surge de los páramos y bosques montanos húmedos.

Cuadro 20 Escenario A: Estado de Resultados Pimampiro – PPSA

Rubros	Unidad	Cantidad ha	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Pago por Servicios Ambientales	USD año	51	12	616
Subtotal				616
B. Costos				
Costos varios	USD año	65	-	65
Subtotal				-
Flujos Efectivo Neto (A-B))				551

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En el escenario B se calculará el estado de resultados del PPSA, pero con costos referenciales administrativos, de insumos y de mano de obra. Este último rubro consiste en el supuesto de incluir el costo de 2 jornales por mes a USD 6 cada uno. Las consecuencias en el flujo efectivo neto es la reducción de los ingresos en 26%.

Cuadro 21 Escenario B: Estado de Resultados Pimampiro – PPSA

Rubros	Unidad	Cantidad ha	Valor Unitario USD	Valor total USD
A. Venta				
Pago por Servicios Ambientales	USD año	51	12	616
Subtotal				616
B. Costos				
Costos varios	USD año	65	-	65
Mano de obra	Jornales x año	24	6	144
Subtotal				209
Flujos Efectivo Neto (A-B))				407

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

- **Caracterización socio-ambiental**. Con el objetivo de conocer de forma detallada la visión general del PPSA y la percepción de este tipo de iniciativas, se realizaron preguntas referentes al manejo de las fincas, a la trayectoria de uso del suelo y conocimiento sobre los programas de conservación del municipio y Socio Bosque, existentes en la zona.

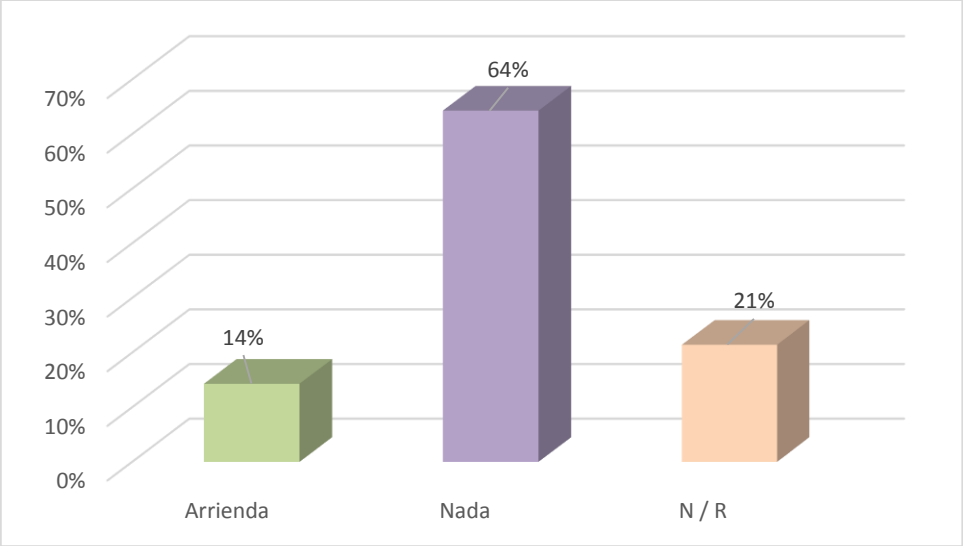
Los resultados describieron que casi la totalidad de propietarios (86%) están de acuerdo en que existe una disminución en la productividad del suelo, esto quiere decir que hay un alto proceso de degradación de la tierra. Esto incide en la disminución de la producción de los cultivos y en la producción de pastos, por lo cual, se requiere de mayor extensión para alimentar al ganado, lo que representa un riesgo a los ecosistemas proveedores de servicios ambientales.

La caracterización de los suelos, de acuerdo al criterio de un experto, es que son suelos profundos de origen volcánico con alta capacidad de retención de agua, afectados por procesos de empobrecimiento físico-químico debido a las abundantes precipitaciones que provocan la lixiviación o lavado de nutrientes y materia orgánica; y por otro lado por sobrepisoteo de ganado.

Una vez identificada esta amenaza, se preguntó si el suelo que ya no es productivo se lo abandona o deja en descanso. El 36% dijo que no deja descansar el suelo y que siempre lo está rotando con un alto uso de agroquímicos, mientras que el 43% restante lo deja descansar por un promedio de 11,4 años y el 21% restante no respondió.

Ante esta situación, se preguntó sobre que hacen los productores cuando necesitan más tierra para continuar produciendo, véase el gráfico 35. La mayoría respondió que no tomaba ninguna medida al respecto, ya que no tenía las posibilidades financieras para acceder a créditos y así comprar más tierras, aunque lo desearan. Mientras que el 14% respondió que arriendan tierras para alimentar a su ganado a vecinos o a propiedades donde se pueda contar con pasto, lo que aumenta sus costos de producción.

Gráfico 35 Medidas cuando se necesita más Tierra



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

En este cantón, de acuerdo a la información recopilada, no se tala bosque o interviene zonas de interés hídrico para extender la frontera agrícola y/o pastizales. Uno de los motivos para que no se tale bosque, de acuerdo a los criterios de los encuestados, es la valoración ambiental que tiene la población frente a los servicios ambientales.

Información adicional recopilada con respecto al interés de los finqueros en extender sus actividades reporta que tan solo el 64% de los encuestados desean ampliar sus actividades agroproductivas. También que una hectárea en promedio dentro de las zonas de interés hídrico tiene un costo de USD 2.015 y que el 64% de los encuestados no tiene pensado vender sus terrenos próximamente ya que desean repartirlos entre sus hijos. Estos fenómenos se deben principalmente a factores como la longevidad de los agricultores y ganaderos en el campo (debido a la migración de los jóvenes del campo a la ciudad), la falta de acceso a créditos productivos, la falta de apoyo del municipio y otras instituciones, la escaza organización comunitaria y el riesgo de ataque de animales.

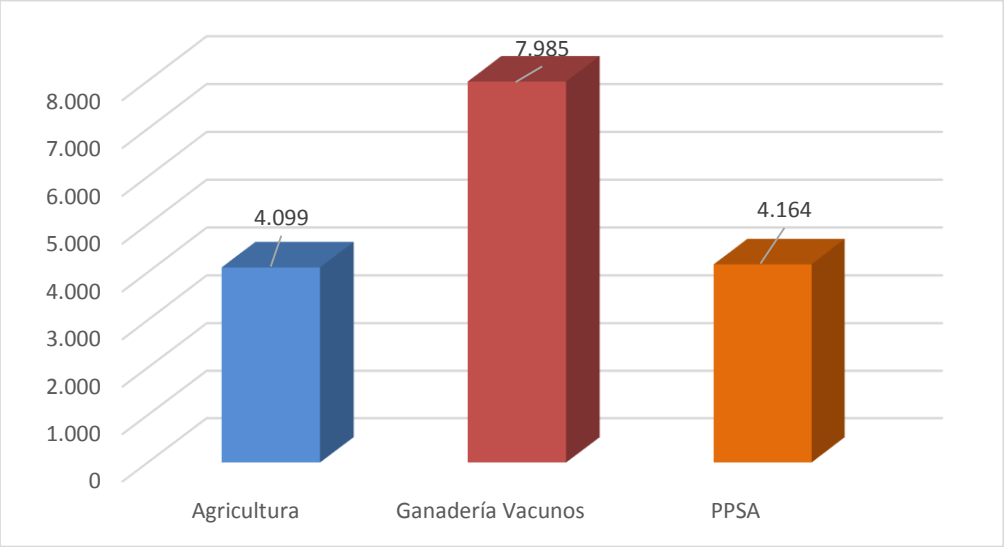
Se cuestionó también acerca del conocimiento de los finqueros sobre el programa de conservación del MAE – Socio Bosque. El 64% de los encuestados ha escuchado del programa, el 28% tiene interés en participar y el 36% de ellos ya participa en el programa. Por otra parte, a los participantes del PPSA Municipal se les pregunto sobre la compensación que están recibiendo actualmente. Al 100% no les satisface el valor que están recibiendo por servicios ambientales y el 80% de ellos no desearía darle un uso alternativo al bosque por conservación a sus propiedades dentro del Bosque Nueva América. Este criterio refleja la valoración ambiental que tienen los miembros de la Asociación sobre los servicios ambientales que proveen los bosques húmedos y páramos andinos.

- **Costo de Oportunidad.** El VAN de cada actividad refleja el costo de oportunidad actual del uso del suelo en la zona de interés hídrico dentro del cantón Pimampiro, específicamente en las zonas aledañas y dentro del Bosque Nueva América, que es la zona de interés hídrico que aplica a los programa de servicios ambientales. Con esta información, se realizó un ejercicio comparativo entre las actividades económicas de la zona de estudio para poder determinar cuál es la alternativa que mayores beneficios económicos representa para los propietarios del Bosque Nueva América.

  Con el insumo del estado de resultados obtenido de las actividades económicas en los distintos escenarios sin y con costos de mano de obra, se puede identificar el VAN para determinar la actividad más rentable. El cálculo se lo realizó con un horizonte de 20 años, definido como el año en que se alcanzaría la regeneración vegetal natural (bosque húmedo) para que produzcan los servicios ambientales que se buscan en el PPSA. Adicionalmente se realizará el ejercicio de los escenarios sin y con el costo de mano de obra para fortalecer los resultados e identificar el impacto que tiene incluir este costo en el estado final. En el escenario A, véase los gráficos 36 y 37, se presenta el análisis del VAN y B/C con los estados de resultado sin la inclusión del costo de mano de obra en las actividades económicas.

  De acuerdo al gráfico 36, la actividad que mayores beneficios monetarios a valor presente representan, es la ganadería seguida del PPSA y al final la agricultura. Es importante mencionar que de acuerdo a la distribución del uso de suelo dentro del Bosque Nueva América, la agricultura y ganadería solo tienen una hectárea para su uso cada una, mientras que la conservación tiene 51,3 ha. de superficie, esto afecta el VAN del PPSA por los amplios bosques que poseen los participantes, pero que medido por hectárea su representación es marginal frente a las otras actividades.

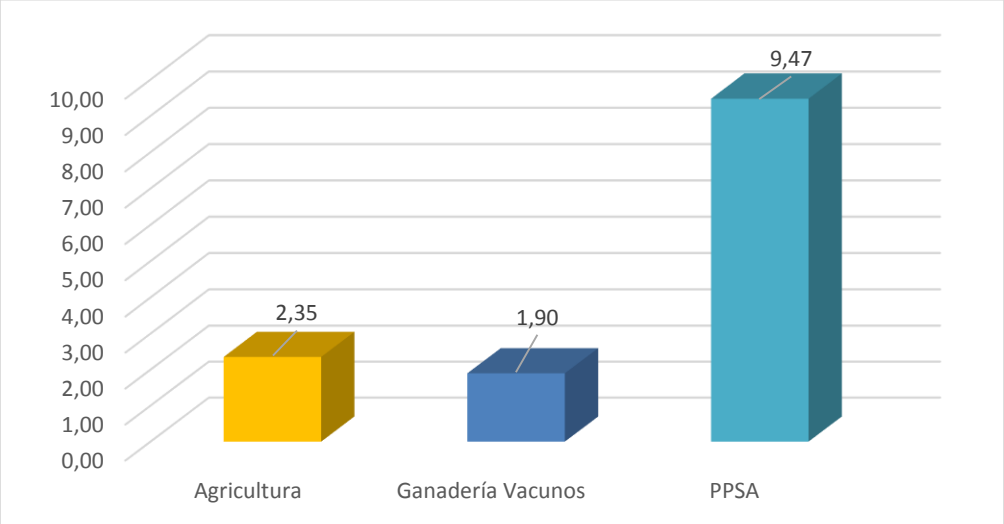
Gráfico 36 Escenario A: VAN (USD) por Actividad Económica



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Como se puede observar en el gráfico 37, se presentan los resultados del indicador costo-beneficio de las actividades productivas de la zona de interés hídrico para el escenario A (sin costo de mano de obra), donde se puede observar que la conservación es la actividad que mejores beneficios generan, contrariamente a la representación del VAN por hectárea.

Gráfico 37 Escenario A: B/C por Actividad Económica

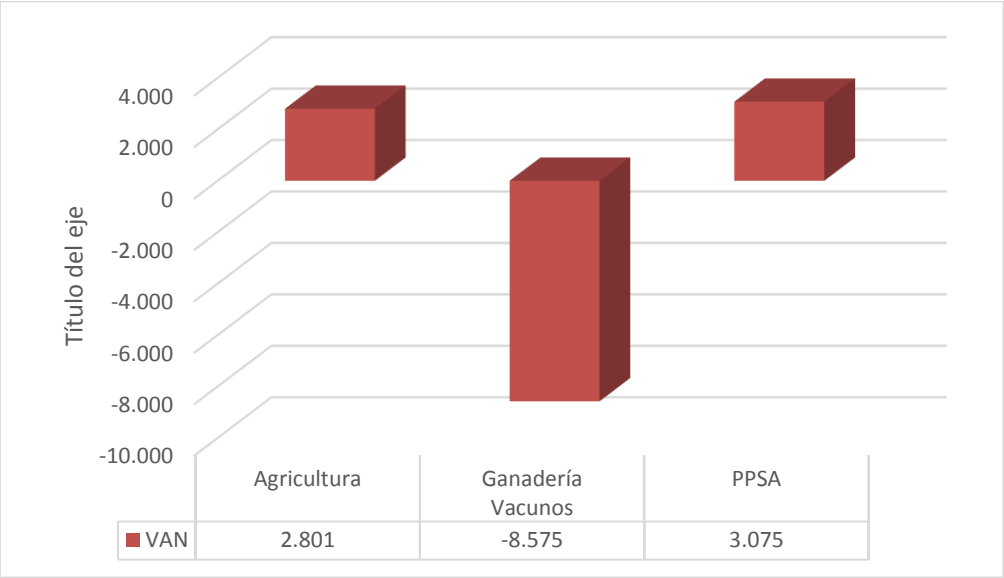


Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

Este fenómeno sucede ya que no existen costos de conservación para los miembros del programa, por lo cual, surgen esos indicadores que en comparación a la magnitud de los montos que se generan por las demás actividades, no representa algo llamativo para los miembros de la Asociación Nueva América.

En el contexto del escenario B (incluidos los costos de mano de obra), se usaron los mismos supuestos que para el primer escenario. A continuación se presenta el análisis del VAN y B/C con los estados de resultado con la inclusión del costo de mano de obra en las actividades económicas.

Gráfico 38 Escenario B: VAN (USD) por Actividad Económica



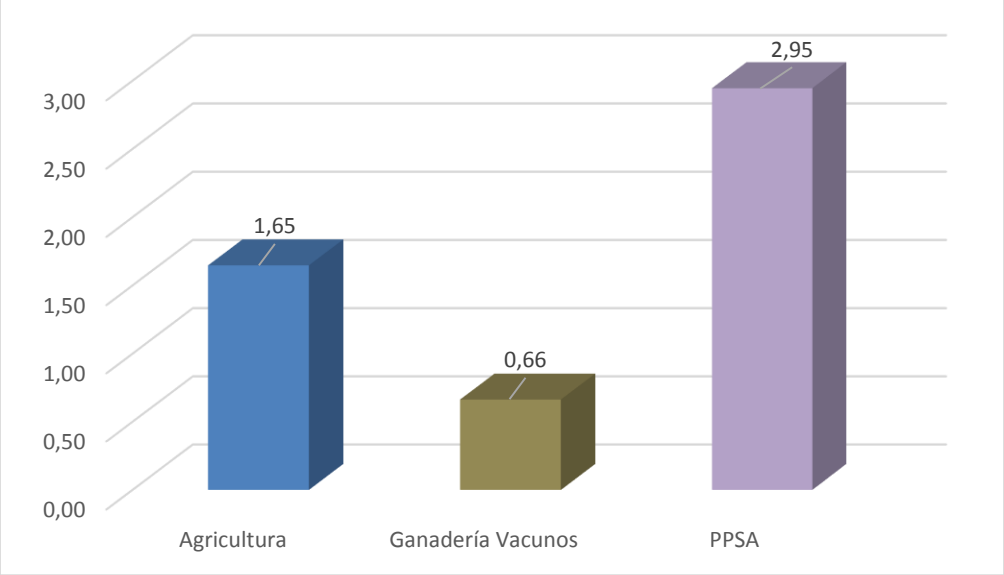
Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

La actividad que mejores rendimientos produce a valores actuales e incluyendo el costo de mano de obra es el PPSA, seguido de la producción agrícola y con valores negativos la ganadería, véase el gráfico 38. Este fenómeno se valora como algo absolutamente contrario al contexto de un ganadero, por lo cual, se fortalece la idea de que la ganadería es una actividad que no representa beneficio para los campesinos de la zona.

En el gráfico 39 se presentan los resultados del indicador costo-beneficio de las actividades productivas de la zona de interés hídrico para el escenario B (con costo de mano de obra), donde se puede observar que la ganadería vacuna es menos atractiva que la agricultura por los altos costos que conlleva realizar esta actividad. Por otra parte el PPSA es la actividad más rentable, a pesar de incluir el costo de 24 jornales al año a USD 6 cada uno por mantenimiento del bosque. Esta consideración fortalece al PPSA como la actividad con mayor prospectiva sobre las demás actividades que se desarrollan en la zona.

El análisis de 2 escenarios en los cuales se incluye y no se incluye el costo de mano de obra, revela la manera sobre cómo se está produciendo actualmente en ambos cantones dentro del contexto de economía campesina. Los costos de realizar actividades agropecuarias de uso de suelo intensivo sin la consideración del costo de la mano de obra favorecen los resultados de los indicadores financieros en todas las actividades (disminuyendo los costos), mientras que en el escenario B donde sí se los incluyen se reducen en proporción considerable los indicadores financieros. Es decir que este fenómeno determina que los PPSA deberían ser la principal actividad económica, en el caso de Pimampiro.

Gráfico 39 Escenario B: B/C por Actividad Económica



Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

2.3 Análisis Conceptual de los PPSA de El Chaco y Pimampiro

2.3.1 Desarrollo y Análisis Conceptual del PPSA del Cantón El Chaco.

Conforme se sigan manejando las actividades económicas en El Chaco, continuarán siendo una amenaza constante para el territorio bajo conservación o manejo ambiental. Si la frontera agrícola y los pastizales para ganadería continúan extendiéndose, este fenómeno representaría un efecto causal en la provisión de servicios ambientales, entre ellos el hídrico, debido al impacto que causaría sobre la cantidad y calidad de agua que proveen al cantón. Es necesario mencionar que si los suelos continúan perdiendo productividad esto quiere decir que no hay posibilidades de seguir haciendo agricultura o ganadería en el tiempo por el empobrecimiento de los suelos y la conservación es la mejor alternativa para proveer agua de calidad al cantón.
El PPSA del cantón constituyó una propuesta innovadora e interesante para el momento en que se implementó, debido a la orientación que se le dio a las compensaciones con enfoque productivo y de menor impacto. Ahora, 11 años después de haberse iniciado el programa este no se encuentra en funcionamiento a pesar de que se sigue recaudando la tarifa por servicios ambientales a los usuarios de agua potable del cantón. Es decir, que no se están reinvirtiendo los recursos que pagan los usuarios de agua potable. Los principales motivos fueron un vacío en la administración y monitoreo del programa por parte del Municipio, la escasa participación de los productores por no interactuar en la construcción del programa, una conceptualización de convenio general para todos los casos y el desinterés de la ciudadanía con respecto al uso de los recursos públicos recaudados por servicios ambientales.

De los elementos descritos anteriormente, el costo de oportunidad es uno de los ejes transversales en la consecución del programa, ya que representa el valor de compensación por cambio de uso de suelo,

al cual los agricultores y ganaderos deberían estar atraídos para participar en el programa. En este caso el costo de oportunidad (sin la inclusión de los costos de mano de obra) se midió por el VAN de cada actividad, donde la ganadería demostró mejores rendimientos monetarios y una relación Beneficio/Costo mayor (2,85) sobre la ganadería agricultura (24,44).

Otro de los elementos identificados en el estudio fue la escasa capacidad de auto organización de los campesinos dentro de la zona de interés hídrico del cantón. Este es un factor importante en el éxito o el fracaso de un programa de PPSA, ya que disminuye el ejercicio de construir relaciones entre individuos que sigan el cumplimiento de elecciones similares. Esta hipótesis supone que cada individuo racional tomará una decisión de manera voluntaria con el propósito de alcanzar objetivos comunes. La condición para que esto suceda es que todos los individuos actúen de forma semejante y colectiva, para evitar gorriones o free rider que aprovechen el trabajo de los demás, ya que perdería la motivación de actuar de manera voluntaria en el suministro del bien colectivo (Olson, 1965, citado en Ostrom, 2011:43). Con esta consideración, en este cantón se debe construir capacidad de organización comunal o productiva para que al momento de retomar el PPSA, la negociación sea participativa y activa.

Cómo se pudo observar en la descripción de los rendimientos del VAN por actividad económica, la ganadería vacuna es la que mejores beneficios genera actualmente dentro de la zona de interés hídrico del cantón. Por lo cual, si se plantea el resurgimiento del PPSA debe construirse en función del costo de oportunidad de realizar esta actividad, además de que histórica y culturalmente ha sido la fuente de ingresos del 80% de la población del cantón, según la Dirección Ambiental del Municipio.

Es importante recordar que entre las propuestas que se planteó al inicio del programa, el municipio creó un fondo de inversión para proyectos de tecnificación de la ganadería dentro de las zonas de interés hídrico. Esto quiere decir que en vez de pagar una compensación monetaria directa mensual a un participante, se le entregaba un monto de dinero temporal para inversión dentro de la UPA con el propósito de que disminuyan la presión sobre el uso del suelo, como por ejemplo con la construcción de establos, o infraestructura para la construcción de criaderos de pollos o cerdos.

Esta iniciativa motiva el hecho de que no se debe buscar una compensación monetaria directa, ya que puede crear dependencia hacia la entrega de recursos municipales a los participantes. Y refuerza además los proyectos de tecnificación de las actividades económicas como fuente de ingresos para los participantes, ya que tal vez la compensación por servicios ambientales no sea potencialmente competitiva, pero sirva al momento de la negociación.

2.3.2 Desarrollo y Análisis Conceptual del PPSA del Cantón Pimampiro

En este caso de PPSA, la Asociación Nueva América surgió varias décadas atrás gracias a la obtención de territorio comunal ancestral. Posteriormente se dividió ese territorio en distintos predios privados (de distintos tamaños), para que cada propietario pueda administrar su terreno. De acuerdo a la metáfora de la Tragedia de los Comunes de Hardin (1968), la degradación del ambiente es inevitable cuando varios individuos racionales hacen uso simultáneo del bien comunal. También Hardin señaló que solo existen dos vías para solucionarlo: la primera solución es la intervención y administración de parte del estado (visión socialista como lo llama) y la segunda está en la adjudicación como propiedad

privada, es decir, que cada propietario tiene derecho a poseer, hacer uso y transferir su propiedad como le convenga.

La Asociación Nueva América, en algún momento de su historia, optó por la privatización del bien comunal, pero con la condición que se mantenga el bien desde un enfoque comunal, especialmente cuando se promovió el PPSA. Esta situación tuvo en su momento que ser el puntal para la realización de la negociación entre el municipio y la asociación. Lo que se estima que sucedió fue que hubo organización parcial por parte de la comunidad, pero no autogestión ni comunicación, por lo cual, no se pudo promover una negociación adecuada.

Los participantes del programa valoran el programa y son conscientes del desafío y de la importancia de proteger los bosques y páramos. Sin embargo, el 100 % de los participantes del programa piensa que con la compensación actual no valora su costo de oportunidad real y se los está perjudicando, por lo que se encuentran buscando desde hace varios años atrás acuerdos para cambiar esta situación. La realidad del PPSA y del Bosque Nueva América al 2016, descifra un manejo inadecuado en términos generales, especialmente para el programa. Desde el ámbito administrativo y de conservación el programa ha sido un éxito ya que se han protegido casi en su totalidad las hectáreas que pertenecen al Bosque Nueva América, y las transferencias monetarias se las realiza trimestralmente a los participantes. Pero desde un enfoque de impacto, los participantes se siente perjudicados por las compensaciones que reciben actualmente, ya que la negociación inicial resulto ser inapropiada. Eso afecto los ingresos directos de las familias, por lo que tuvieron que buscar nuevas fuentes de ingreso.

La construcción del programa sin un análisis técnico, sin participación de todos los involucrados, sin autogestión y con el vacío de otros tantos elementos institucionales locales, perjudico a todos los involucrados ya que redujo los espacios y alternativas de diálogo, negociación y ejecución del programa.

2.3.3 Comparación de los PPSA de los Cantones Pimampiro y El Chaco.

En el cuadro 22, se puede observar criterios conjuntos identificados de la construcción, ejecución y seguimiento de los programas de conservación en ambos cantones. Este cuadro difiere del presentado en el capítulo 1, cuadro 5, sobre ciertos criterios identificados en la fase de campo. Estos criterios observables en ambos casos surgen de la revisión teórica de Ostrom en su trabajo sobre El Gobierno de los Bienes Comunes (2000), donde se estudia el análisis de la gobernanza de los Recursos de Uso Común (RUC), a través de la gobernanza económica, del institucionalismo y principalmente de los incentivos que tienen los individuos sobre tomar elecciones colectivas, dentro de un conjunto de decisiones. También se hace eco de los principios ecosistémicos que definen una guía de gestión sobre recursos naturales donde se encuentran diferentes relaciones entre usuarios y valores naturales (UICN, 2006:2).

Una vez descifrada la matriz con los criterios identificado en campo, se procederá a realizar un análisis sobre los 7 principios de diseño que Ostrom (2000:148) determinó para instituciones de larga duración sobre la administración de RUC. Estas características determinan la condición para verificar el éxito, fragilidad o fracaso de instituciones que están a cargo de RUC. Es importante mencionar que Ostrom dice que esta lista es aún especulativa, siendo tal vez la más consolidada hasta ahora, debido a que

aún faltan muchos esfuerzos teóricos para resolver las distintas situaciones a las que se enfrentan las instituciones y los RUC.

Cuadro 22 Criterios Conjuntos de PPSA en Pimampiro y Chaco

Criterios	Pimampiro	El Chaco
Riesgo de ataque de animales (oso andino y puma)	X	X
Mayoría de UPA Pequeñas	X	-
Mayoría de UPA Medianas	-	X
Producción Tecnificada	-	-
Sistema de Producción Agropecuaria Marginal	X	-
Sistema de Producción Agropecuaria Intensa	-	X
Apoyo de Instituciones Locales	-	X
Apoyo de Instituciones Estatales	X	-
Gestión a nivel local	X	X
Intervención de todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes	-	-
Presencia de otros programas de conservación (Socio Bosque)	X	-
Transparencia en el Uso de Recursos Recaudados hacia los Fondos de Servicios Ambientales	-	-
Número de Participantes al Iniciar el Programa	27	5
Número Actual de Participantes del Programa	18	0
Capacidad de Auto Organizarse	X	-
Capacidad de Auto Gestión	-	-
Capacidad de Comunicación Interna de la Organización	X	-
Satisfacción de los participantes al PPSA	-	-

Fuente: Datos de la Investigación, Encuestas, 2015
Elaboración: Esteban Trujillo

De acuerdo a los criterios de la matriz del cuadro 22, ambos casos son territorios proveedores de servicios ambientales que se encuentran localizados cerca o dentro de la Reserva Ecológica Antisana y Parque Nacional Cayambe Coca, por lo cual, es un factor que ayudará a visibilizar las potenciales diferencias en la construcción de los dos PPSA. Para el Bosque Nueva América en Pimampiro, este ya es un bosque protegido por el MAE, lo que quiere decir que es muy difícil realizar actividades económicas ahí dentro. Mientras que los bosques de El Chaco no son áreas protegidas y la superficie de la zona de interés hídrico se encuentra en plena explotación del suelo. Como dato adicional es necesario mencionar la preocupación de los individuos con respecto al riesgo que existe del ataque de animales como el oso de anteojos o puma para alimentarse de su ganado principalmente. De acuerdo a lo mencionado por los propios comuneros el riesgo es alto y ninguna institución hace nada al respecto para reponer la pérdida de animales. Este fenómeno puede ser un elemento importante a considerar en el planteamiento de nuevamente promover y fortalecer los programas de servicios ambientales en ambos cantones.

Actualmente en la zona de estudio de los PPSA de Pimampiro y El Chaco se está haciendo uso intensivo del suelo para producción agropecuaria no tecnificada en UPA pequeñas en Pimampiro y medianas en El Chaco. En el cantón Pimampiro, dentro del Bosque Nueva América, la producción es marginal por normativa ambiental y por la valoración ambiental que los individuos otorgan al bosque húmedo y a los páramos. Mientras que en El Chaco, en el territorio definido como de interés hídrico, actualmente

no existen contratos activos de PPSA que impidan hacer uso del suelo o extender la frontera agropecuaria hacia los bosques, lo que deja un margen total de apertura para la degradación del ecosistema.

Una vez identificadas las variables físicas observables de los programas, se procedió a identificar el rol de las instituciones dentro de los programas. El campo de trabajo institucional, sobre el objeto que son los servicios ambientales, se ha inmiscuido en una relación no provechosa entre las instituciones comunitarias, locales y gubernamentales. La interrelación que existe entre ellas dificulta la organización y replanteamiento que requieren los programas para un mejor funcionamiento de los sistemas de recursos naturales y de la apropiación y provisión del flujo de unidades de recurso (Ostrom, 2000:66). Desde el ámbito local en el génesis de los programas, no se contempló un equilibrio entre conservación y uso de la diversidad biológica (incluyendo todos los sectores de la sociedad), lo que configuró conflictos entre comunidad y gobiernos locales. Además de que no se contó con toda la información pertinente, incluidos los conocimientos de la comunidad científica, indígena y local (UICN, 2006:10).

Uno de los condicionantes que limita el ejercicio del PPSA en Pimampiro es la inadecuada participación del MAE a través del Programa Socio Bosque. Este programa tiene como objetivo principal conservar diferentes tipos de formaciones vegetales que presten el servicio ambiental de almacenamiento de CO2, a través de una compensación económica a propietarios de dichas formaciones. Esta situación genera conflicto ya que varios de los participantes del PPSA del municipio también lo son de Socio Bosque, por lo cual, actúan sobre dos servicios ambientales diferentes: el de almacenamiento de CO2 y el de regulación hídrica. Esta circunstancia perjudica a los miembros de la Asociación Nueva América ya que no todos pueden participar en ambos programas a pesar de prestar los mismos servicios ambientales, y las compensaciones monetarias (de los individuos que sí reciben) de los dos programas no se suman sino se complementan. Por lo que surge la propuesta de normar los programas del municipio y ministerio (a través de Socio Bosque) para que funcionen complementariamente con el propósito de compensar a un mismo participante (propietario del mismo bien ambiental) por ambos servicios ambientales para hacer atractiva a la conservación frente a las actividades productivas tradicionales. Esta propuesta aplica a cualquier iniciativa de conservación para que no compitan entre ellas, sino se integren.

Para el caso de El Chaco no existe una organización comunitaria que vele por los bosques nativas dentro de la zona de interés hídrico que allí se encuentra, ni existe una institución local sólida que reúna a los individuos a tratar sobre temas diferentes a los de las asociaciones productoras ganaderas. Por lo tanto, actualmente no existe conflicto entre instituciones comunitarias contra las locales (municipio) por tema de servicios ambientales, pero si lo hay entre institucionales locales con otras instituciones gubernamentales que hacen uso del agua que el municipio, en teoría, se encuentra protegiendo.

El rol de las instituciones locales en Pimampiro y Chaco evidenció un vacío de su gestión tras haber incumplido su rol administrativo en el diseño, ejecución y seguimiento de los PPSA. La carencia, por parte de los municipios de un análisis técnico en la construcción del programa, de transparencia, de apoyo, de seguimiento, de diálogo, de consensos y la revisión de los contratos desencadenó malestar en los participantes de los programas, ya que las instituciones no ejercen compromiso ni una posición

clara sobre la continuidad de los programas y la sustentabilidad de los ecosistemas. A partir de las circunstancias que transcurrieron en la construcción de los programas, el número de participantes se fue reduciendo progresivamente. En Pimampiro se estipuló en el inicio del programa 27 participantes y actualmente solo quedan 18 participantes efectivos. Para el cantón El Chaco se inició con 5 contratos como propuesta piloto, pero actualmente no existen participantes.

Esta realidad descifra la dificultad de manejar el Bosque Nueva América como recurso de uso común en Pimampiro para la Asociación Nueva América. Esta situación descifra que el manejo sobre este bien ambiental cae en un esquema dentro de la teoría de la acción colectiva. Por otra parte, el MAE no trasciende como institución rectora central, lo que perjudica y limita el margen de trabajo de los gobiernos locales. Además, se desconoce a profundidad ciertos elementos que pudieron y pueden continuar afectando la institucionalidad interna de la Asociación Nueva América como los aspectos de diálogo, organización, cultura, reglamentos, entre otros, que de acuerdo a Ostrom (2000:147) podrían ser similares en atributos a otros casos de estudio de instituciones de larga duración que tienen "sistemas físicos relacionados, perspectivas culturales del mundo y relaciones políticas y económicas semejantes".

El PPSA para los individuos de Pimampiro resulta actualmente ser una camisa de fuerza como ellos mismos lo dicen, debido a que no les permiten modificar sus elecciones operativas, colectivas y constitutivas (descritas en el modelo de acción racional y en lo que un cambio institucional implica, en Ostrom, 2000:95) ya que se mueven dentro del marco normativo ambiental de áreas protegidas. Pero su interés, dada la circunstancia, es el poder ampliar la gestión institucional que los engloba para poder acceder a mayores y mejores beneficios por ser los proveedores de un servicio ambiental tan importante para el cantón.

En el caso de El Chaco existen organizaciones productivas y comunitarias dentro de las zonas de interés hídrico que pueden ser aprovechadas al momento de plantear la creación de una institución que administre el RUC de interés hídrico. Pero es muy complicado diseñar estrategias, instituciones, reglamentos, compromisos, deberes y derechos para individuos que tal vez nunca se han visto, por lo cual, se requiere de una construcción previa que delinee las acciones a ser tomadas en cuenta por las demás instituciones para resolver el caso de servicios ambientales para provisión de agua localmente.

Por otra parte, el conflicto en el manejo de los sistemas naturales que proveen de flujos de metros cúbicos de agua para generación de energía y agua para consumo humano, es otro ámbito institucional en el que el municipio debe actuar por ser un tema de manejo interno territorial. Esta circunstancia exógena, sobre la descentralización de distintos planes de manejo de cuencas, puede resolverse entre las instituciones involucradas que dependen del mismo recurso.
Como evidencia adicional, se hace relación de los 12 principios ecosistémicos de la UICN con los programas analizados de Pimampiro y El Chaco. Se ha identificado con respecto al primer y segundo principio que la gestión sobre los recursos naturales sí se la realizó en el nivel más bajo de administración pública (gobierno cantonal) lo que facilita la gestión administrativa, pero eso no quiere decir que no haya existido participación del MAE como ente rector de política ambiental. Los principios 3, 6 y 7 aplicados en el análisis de los casos determinaron que no se tuvo en cuenta, por parte de los involucrados, la totalidad de los efectos (reales o posibles) de las actividades definidos en los programas sobre otros ecosistemas adyacentes, así como tampoco los límites del funcionamiento de

los ecosistemas y las escalas espaciales y temporales apropiadas en la construcción de los programas. Con respecto a los principios 4, 8, 9 y 10, los programas no fueron construidos en un contexto económico apropiado[3], no se plantearon objetivos de largo plazo en la gestión de los ecosistemas, no se reconoció que el cambio es inevitable y no se encontró el equilibrio adecuado entre conservación y uso de la diversidad biológica, desde un enfoque holístico (UICN, 2006:2).

Se ha identificado en términos generales, a partir de las evidencias descritas, que en los casos de El Chaco y Pimampiro los programas no fueron un éxito ya que no hubo el institucionalismo adecuado en el momento de su construcción. La carencia del rol técnico que tuvieron que haber demostrado los municipios da lecciones hoy en día, ya que se desconoce la sostenibilidad financiera de los programas debido a una falta de seguimiento del programa y transparencia sobre los recursos recaudados. Por otra parte, el institucionalismo dentro de las organizaciones comunitarias genera un déficit de liderazgo y diálogo como se lo pudo evidenciar con la Asociación Nueva América. Esta debilidad construida históricamente, se debe a la ausencia de apoyo que pudo haber incrementado las capacidades y habilidades de los individuos. La ausencia de organismos estatales de control o seguimiento se ha hecho sentir además por los vacíos de información que enmarcan a los actores involucrados.

3 Donde se estipule la diminución de distorsiones del mercado que afecten la diversidad biológica, la orientación de los incentivos para promover la conservación y sostenibilidad del ecosistema, y el procurar incorporar todos los costos y beneficios.

Capítulo 3. Estrategias para el diseño de un PPSA entre los Municipios de Quito y Quijos.

El propósito de realizar el análisis de dos PPSA en el país es el de identificar y construir estrategias que permitan conocer los potenciales beneficios que conlleva el manejo adecuado de ecosistemas vulnerables. En este estudio se pretende dar lineamientos para identificar la viabilidad de la construcción de un PPSA en el Cantón Quijos, en beneficio de este cantón y en especial del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Las lecciones, errores, estrategias y demás elementos que se realizaron y continúan realizando en Pimampiro y El Chaco, servirán como guías para plantear un PPSA para el cantón Quijos. Para entender cómo ambos cantones se benefician de los ecosistemas que se encuentran a su alrededor, primero se realizará una descripción física y socio económica del cantón Quijos y posteriormente de los proyectos de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS) que se han ido realizando con recursos naturales que surgen desde este cantón.

Una vez se han descrito los beneficios ambientales que reciben ambos cantones, se procederá a dar recomendaciones a seguir en la construcción de un PPSA, considerando si es o no viable. Es importante añadir que el cantón Quijos se encuentra, jurídicamente, fuera del margen de administración del municipio de Quito, por lo cual, es un caso diferente al de los municipios de Pimampiro y El Chaco, que son municipios relativamente pequeños en comparación al manejo que puede tener Quito como Distrito Metropolitano sobre territorios en la provincia de Napo.

La vinculación entre ambos municipios se da debido a que el Municipio de Quito se favorece por los servicios ambientales hídricos que proveen los páramos y bosques que se encuentran en el Cantón Quijos, Provincia de Napo. Para comprender un poco más sobre cómo aprovecha estos beneficios, se debe recordar que en Papallacta se encuentra el Sistema Integrado Papallacta de la EPMAPS que abastece a la ciudad de Quito con el 50% de agua potable (EPMAPS: Papallacta: Información general, s.f). Además de que en este territorio se está realizando el Proyecto Ríos Orientales, concebido como la respuesta a las necesidades futuras de la demanda de agua de la ciudad. Se debe mencionar también que así como el Municipio de Quito se ve favorecido por los servicios ambientales, también lo hacen varios proyectos hidroeléctricos al hacer uso del recurso hídrico para generar energía, por lo cual, dentro de este capítulo se diseña una propuesta de manejo de estos ecosistemas, que integre a todos los beneficiarios.

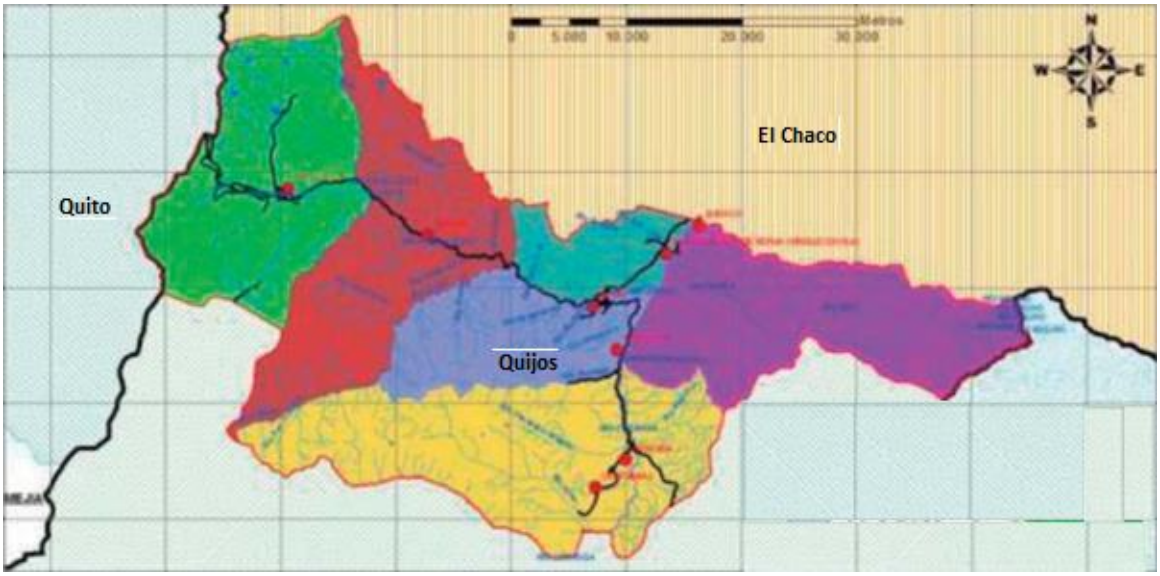
3.1 Descripción del Cantón Quijos.

La descripción del cantón Quijos se fundamentará principalmente sobre el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno del Municipio del Cantón Quijos del año 2014 (PDyOT). Se describirán los entornos biofísicos y socioeconómicos, con el propósito de identificar elementos que justifiquen y determinen la viabilidad o no de un PPSA entre los municipios de Quijos y Quito.

3.1.1 Entorno Biofísico.

El cantón Quijos posee 1.601,81 km^2 y se encuentra ubicado en la Provincia de Napo, y limita con los cantones de El Chaco (Napo) al norte, Archidona (Napo) al sur, Loreto (Orellana) al este y el DMQ (Pichincha) al oeste. El cantón se encuentra en la Cordillera Real de los Andes, por lo cual, cuenta con variabilidad altitudinal que va desde los 1.200 hasta los 5.759 m.s.n.m. (PDyOT Quijos, 2014:24).

Gráfico 40 Mapa del Cantón Quijos



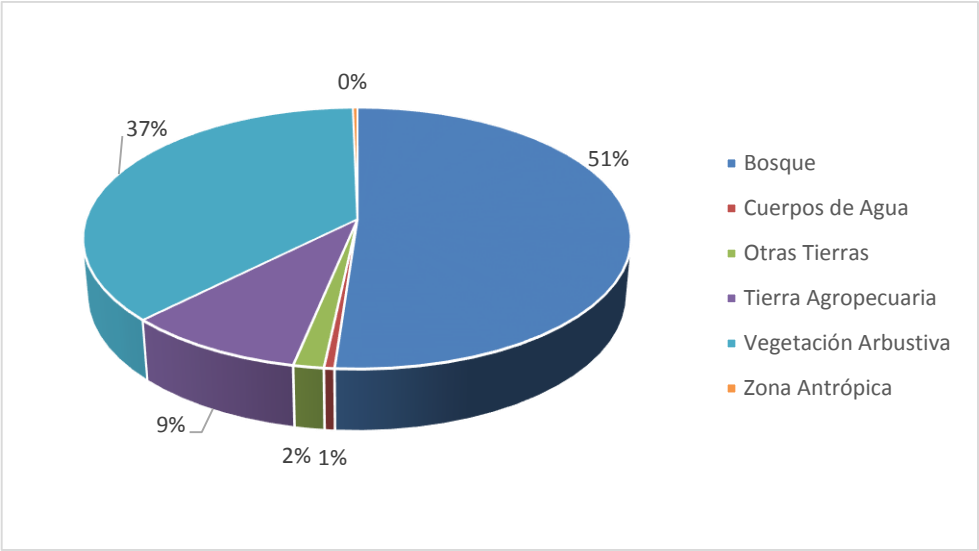
Fuente: PDyOT Quijos, 2014.
Elaboración: PDyOT Quijos, 2014.

Este fenómeno hace que este cantón cuente con distintos pisos climáticos, desde los más fríos en las partes más altas, hasta zonas en la Amazonía con temperatura promedio de 16º C. Esta condición ha permitido que se determinen 3 áreas como patrimonio de áreas naturales para el MAE:: Parque Nacional Cayambe-Coca, Reserva Ecológica Antisana y Parque Nacional Napo Galeras.

a) **Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal.** Las áreas naturales dentro del cantón representan el 81,7% de todo el territorio (1.298 km^2), mientras que el resto de superficie son espacios naturales remanentes sin protección y superficie para actividades antrópicas como áreas de cultivos, vivienda, áreas urbanas, suelo desnudo, bosques intervenidos y bosques plantados. En los gráficos 41 y 42 se presentan dos cuadros sobre la distribución del uso de suelo en el cantón, entre áreas naturales y áreas de acción humana como lo describe el PDyOT Quijos (2014:21).

   Como se pudo observar el 88% de superficie está sujeta a bosque y a vegetación arbustiva, en función de las áreas protegidas que se encuentran en el cantón. Mientras que la zona antrópica y tierra agropecuaria representan el 9,57% de toda la superficie, es decir que, con respecto a información de años anteriores estas categorías de uso de suelo se han extendido progresivamente, véase el gráfico 41. De acuerdo al PDyOT Quijos (2014:28), el principal motivo para que suceda este cambio en la trayectoria del uso de suelo, fueron los bajos rendimientos del suelo con fines de producción agrícola que desencadenó un interés especial de los ganaderos en transformar vegetación arbustiva natural (talar los bosques) para transformarla en pastizales para ganadería.

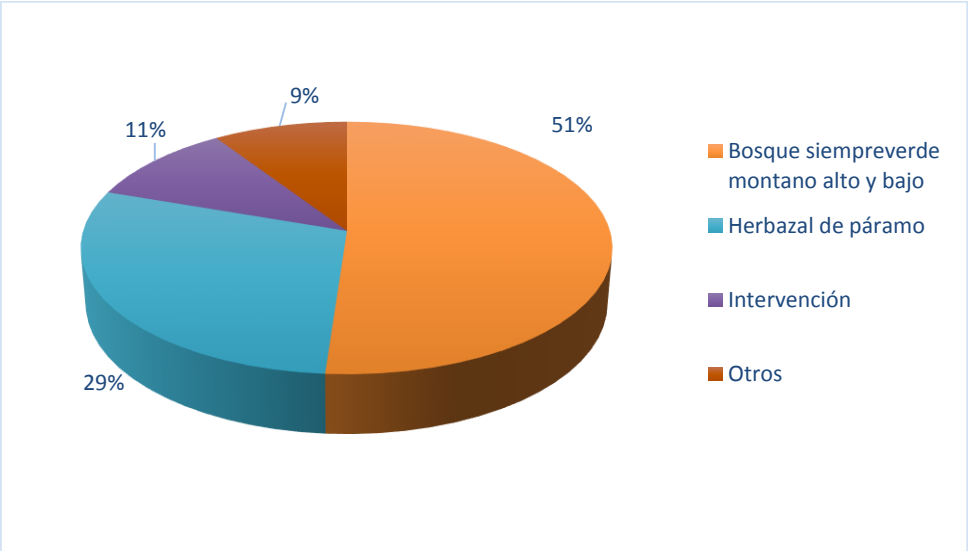
Gráfico 41 Distribución en % de la Cobertura y Uso de Suelo



Fuente: PDyOT Quijos, 2014.
Elaboración: Esteban Trujillo

El bosque siempre verde montano alto y bajo representa el 51% de los ecosistemas que yacen en el cantón, véase el gráfico 42. Este dato justifica la propuesta de esta investigación, ya que es el objeto por el cual se propone un programa de conservación ambiental de las áreas naturales que allí se encuentran. Se pudo identificar además que existen áreas con asentamientos humanos ancestrales dentro de áreas protegidas (definidas como zonas de amortiguamiento) y que no se encuentra en protección, por lo cual, se propone que el PPSA podría actuar sobre esta superficie. En el gráfico 42 se observa el porcentaje de las distintas coberturas vegetales dentro de las áreas protegidas.

Gráfico 42 Ecosistemas del Cantón Quijos



Fuente: PDyOT Quijos, 2014.
Elaboración: Esteban Trujillo

Adicionalmente, se debe señalar que el programa Socio Bosque (como representante en Ecuador del programa de conservación del Banco Mundial REDD) tiene presencia en este cantón, principalmente en propiedades privadas y en la comunidad de Oyacachi (Maila, 2016). La superficie del cantón dentro del programa es 1,42% de todo el territorio.

Cuadro 23 Superficie de Áreas Protegidas en el Cantón y Actividades

Área Protegida	Territorio en el cantón (ha.)	%	Actividades
Parque Nacional Cayambe - Coca	36.601	23	Proyectos hidroeléctricos y de abastecimiento de agua
Parque Nacional Sumaco-Napo Galeras	18.283	11	Conservación
Reserva Ecológica Antisana	60.847	40	Proyectos hidroeléctricos y de abastecimiento de agua

Fuente: PDyOT Quijos, 2014.
Elaboración: Esteban Trujillo

b) **Sistema Hidrográfico.** La cuenca del río Quijos se nutre de varios ríos y afluentes, y se define como una cuenca de alta montaña, que a su vez, pertenece a la cuenca del río Coca. Los ríos que alimentan la cuenca Quijos son Papallacta, Cosanga y Borja; además de los afluentes que provienen de los glaciares Antisana y Cayambe. Es importante mencionar que la Reserva Antisana, así como en el caso de Pimampiro es una de fuente de agua constante. El ecosistema que cubre esta microcuenca es el bosque muy húmedo montano, que se caracteriza por tener precipitaciones que van desde los 1.000 mm hasta los 3.500 mm.

Los beneficios ambientales de esta cuenca son varios, pero el principal es la dotación de agua con distintos propósitos. Actualmente la gestión sobre el recurso hídrico se concentra en la dotación de agua para la ciudad de Quito y en la generación de energía hidroeléctrica para el Sistema Nacional Interconectado. Esta cuenca forma parte del megaproyecto hidroeléctrico, Coca Codo Sinclair, que aportará en la instauración de la iniciativa del cambio de la matriz energética. Otras hidroeléctricas en construcción ubicadas dentro del cantón son Hidrovictoria y Quijos, habiendo potencial hídrico para 5 proyectos más.

Esta circunstancia clarifica que la gestión realizada hasta el día de hoy en la cuenca del río Quijos, no ha sido para satisfacción de necesidades locales, sino para atender necesidades externas. Además, en el mismo documento se reconoce que “algunos estudios advierten sobre una posible sobre explotación” de los ríos concesionados (PDyOT Quijos, 2014:101).

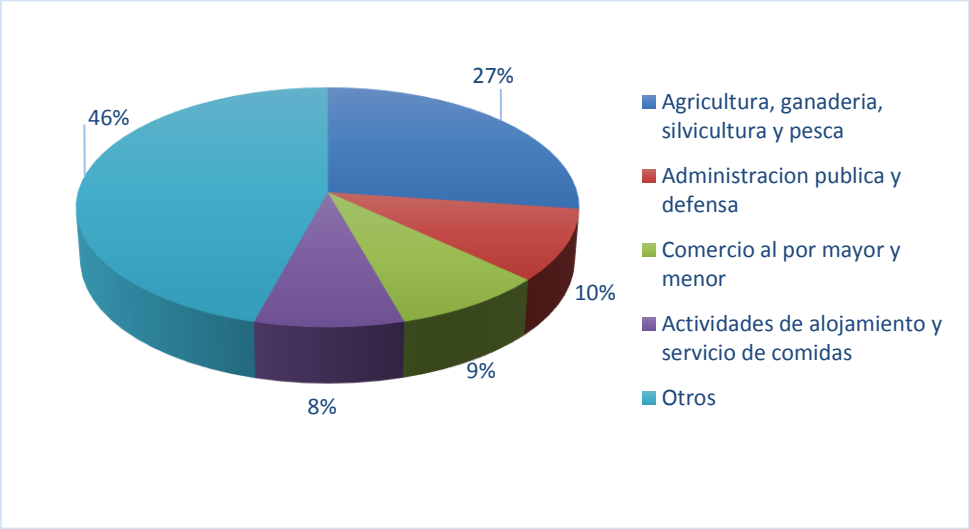
3.1.2 Entorno Socioeconómico.

De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda de Ecuador (INEC, 2010) la población del cantón Quijos cuenta con 6.224 habitantes. De los cuales el 69% se encuentran en zonas urbanas y el 31% en rurales. La población económicamente activa está conformada por el 49,6% de la población, siendo en su mayoría hombres.

Con respecto a los servicios básicos, y en específico al abastecimiento de agua, la cobertura cantonal apenas es del 65,9% (PDyOT Quijos, 2014:179). Este déficit se contradice con los vastos recursos hídricos con los que cuenta el cantón, ya que exporta mucho recurso hídrico, pero no tiene capacidad para autoabastecerse. Es importante añadir que el agua es entubada y no potable, esto quiere decir que puede representar riesgos en la salud de los consumidores.

a) **Actividades Productivas.** Como se puede observar en el gráfico 43, las principales actividades económicas del cantón con 27% de la PEA son las actividades primarias entendidas como la ganadería, agricultura, silvicultura y pesca. Consecuentemente, las demás actividades que se desarrollan por orden de importancia son la administración pública y defensa con 10%, el comercio al por mayor y menor con 9% y actividades de alojamiento y servicio de comidas con 8% (INEC, 2010). Como se puede observar al igual que en los cantones de El Chaco y Pimampiro, las actividades agropecuarias predominan en la economía local.

Gráfico 43 Actividades Económicas del Cantón Quijos



Fuente: INEC, 2010.
Elaboración: Esteban Trujillo

Dentro de las actividades económicas, la ganadería resalta la principal fuente de ingresos de los pequeños, medianos y grandes productores de Quijos. El "sistema productivo ganadero se caracteriza por la introducción de pastizales con especies forrajeras poco productivas, ganado criollo con baja producción lechera y mal manejo de los suelos" (PDyOT Quijos, 2014:115). Los productores cuentan con 17 centros de acopio de leche que comercializan 19.370 litros al día. Como se puede observar, la actividad ganadera está bastante asentada en las familias de Quijos, por lo cual, si se llegara a plantear el PPSA, el proceso de cambio será largo temporalmente y complicado por la tradición ganadera que tiene el cantón.

En lo que tiene que ver a las demás actividades productivas como la agricultura y turismo, en la primera se identificó el patrón de cultivos que se concentra en 5 productos: tomate de árbol, tomate riñón, naranjilla, babaco y pepinillo. En comparación al Censo Nacional Agropecuario del 2000, los cultivos que se han dejado de producir en el cantón son el plátano, la caña de azúcar, el

maíz seco y el choclo (PDyOT Quijos, 2014:122). Para el caso del sector turístico se lo ha definido como potencial fuente de ingresos por el propio municipio, pero que aún no despega por falta de iniciativas locales públicas.

3.2 Dependencia del Municipio de Quito hacia los Ecosistemas proveedores de Servicios Ambientales del Cantón Quijos.

A partir de haber identificado la cuenca hidrográfica del cantón Quijos, se prevé conocer la relación entre los servicios ambientales que proveen los ecosistemas de ese cantón con los beneficios ambientales que el DMQ y varios proyectos hidroeléctricos aprovechan para prestar el servicio de agua potable y generación de energía. Para ello se describirán brevemente los proyectos y programas que el municipio de Quito y las hidroeléctricas han venido realizando en territorio del cantón Quijos, para asegurar la provisión de agua para sus proyectos.

Las principales fuentes de agua del DMQ provienen de la cordillera oriental, específicamente de tres áreas protegidas: Reserva Ecológica Antisana, Reserva Ecológica Cayambe–Coca y Parque Nacional Cotopaxi. Cada una se encuentra dentro de un sistema integrado dentro del sistema de distribución de agua, administrado por la EPMAPS.

Para el caso de Quijos, el área de interés de la EPMAPS sobre este cantón se concentra en la parte alta de la Reserva Ecológica Antisana y el Parque Nacional Cayambe - Coca. En este cantón se encuentra el 60,8% del territorio de la Reserva Antisana sobre el cual la EPMAPS gestiona proyectos y programas como el Sistema Papallacta Integrado y el Proyecto Ríos Orientales. Los ríos que se conjugan desde la Reserva surgen desde los glaciares del Antisana hasta conformar el rio Antisana, que después se deriva en el río Papallacta y posteriormente en el río Quijos. El curso del recurso hídrico que allí se origina se dirige hacia el Atlántico, a través de los ríos Napo y Amazonas (Coello, 2011, citado en MAE, 2012:10).

Cuadro 24 Servicios Ecosistémicos de la Reserva Antisana y Parque Nacional Cayambe – Coca

Servicio Ambiental o Ecosistémico	Beneficiarios
Servicio de Aprovisionamiento	
-Agua para consumo humano -Agricultura y abrevadero -Alimento para ganado -Alimento para personas.	-DMQ y otros usuarios del agua -Agricultores -Ganaderos -Cazadores y pescadores furtivos
Servicio de Regulación Hídrica	
-Función del glaciar y del páramo como regulador del flujo de agua -El volcán como regulador del clima regional	-DMQ y otros usuarios del agua en y fuera de la reserva -La región alrededor del volcán
Servicio de Soporte	
-El páramo como sumidero de carbono	-Beneficiarios globales
Servicios Culturales	
-Turismo -Investigación Científica	-Sector turístico y turistas -Ciencia, beneficiarios globales

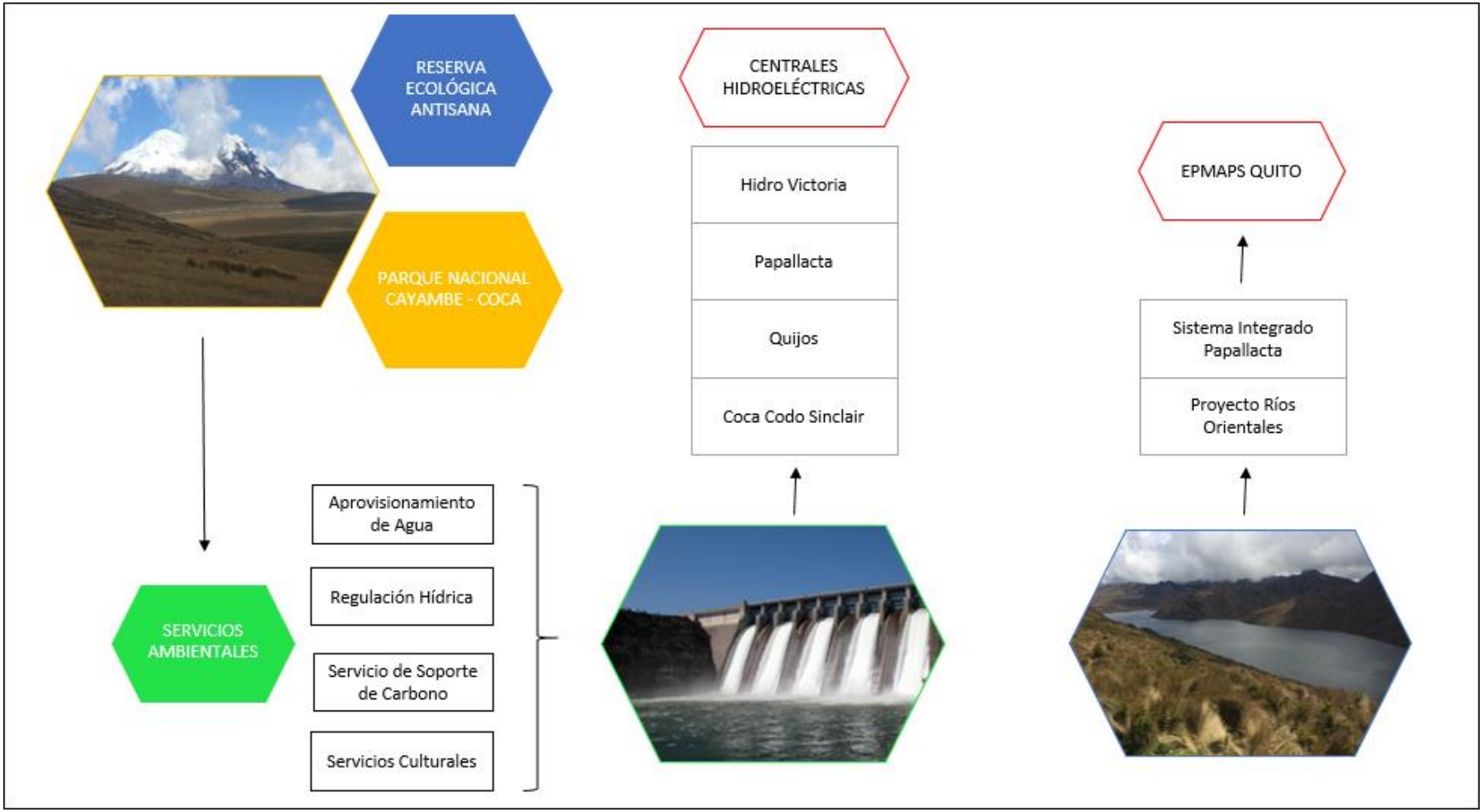
Fuente: MAE, 2012.
Elaboración: Esteban Trujillo

El interés sobre los ecosistemas que se encuentran en la Reserva Antisana y el Parque Nacional Cayambe-Coca se concentra en los páramos y bosques húmedos que yacen allí sobre los 3.200 m.s.n.m. Estos ecosistemas son de vital importancia para proveer el servicio ambiental de regulación hídrica; entre ellos se encuentran los páramos ya que sus suelos son ricos en materia orgánica por lo que actúan como esponjas de agua. Los servicios ambientales que proveen estos ecosistemas se pueden observar en el gráfico 24.

Como se observa en el gráfico 44, el principal beneficiario de los servicios ambientales de la Reserva Antisana y Parque Nacional Cayambe Coca es el Municipios de Quito, ya que percibe directamente los beneficios ambientales que se derivan como la provisión de agua para sus embalses y estaciones de bombeo dentro del sistema de distribución de agua. El aprovechamiento del recurso hídrico, sobre territorio jurídicamente ajeno, determina la gestión posicionada que mantiene la EPMAPS sobre esta reserva ecológica y este parque nacional, ya que además realizó la compra de la hacienda Antisana hace varios años atrás como medida estratégica para tener control sobre este territorio.

Otro de los fuertes proyectos que se están ejecutando ya en la provincia de Quijos es el de Proyecto Ríos Orientales, que de acuerdo a los estudios del Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado de la EPMAPS (2011:65), es “la única opción que dispone la ciudad para atender sus necesidad de agua potable, a gravedad, durante el presente siglo”. Las fuentes hídricas del proyecto se encuentran en los páramos orientales de la Cordillera Central de los Andes, en el extremo occidental de la Amazonía, y permitirán entregar a gravedad un caudal regulado de 17 m3/s (Ayabaca y de la Cruz, 2006:16). A continuación se pueden observar una matriz donde se ubican los distintos proyectos que se contemplan y desarrollan en el cantón Quijos y un diagrama sobre la relación entre los ecosistemas, los municipios y las centrales hidroeléctricas.

Gráfico 44 Diagrama sobre la Relación Ecosistémica con la Provisión de Servicios ambientales a las Centrales Hidroeléctricas y EPMAPS Quito



Fuente: Datos de la Investigación, 2016.
Elaboración: Esteban Trujillo

Cuadro 25 Planes, Programas y Proyectos de la EPMAPS en territorio del Cantón Quijos

Nombre	Convenio – Proyecto – Obra	Año	Motivo
Plan Maestro de Agua Potable y Alcantarillado de Quito – EPMAPS	Proyecto	1977	Proyecto planificado para trasvasar agua de Papallacta y Antisana hacia fuentes de agua en Quito
Plan Maestro – EPMAPS	Proyecto	1998	Proyecto Ríos Orientales
Plan Maestro – EPMAPS	Proyecto	2011	Proyecto Ríos Orientales
Proyecto Hidroeléctrico Quijos – EPMAPS	Obra	2012	Central Hidroeléctrica en funcionamiento y administrado por la EPMAPS
Proyecto Hidroeléctrico Papallacta – EPMAPS	Obra	Vigente	Central Hidroeléctrica en funcionamiento y administrado por la EPMAPS
Proyecto Hidroeléctrico Hidrovictoria - EPMAPS	Obra	Vigente	Central Hidroeléctrica en funcionamiento y administrado por la EPMAPS
Plan de Manejo de la Cuenca y subcuencas Hidrográficas de Captación para el Sistema Papallacta – EPMAPS	Plan	Vigente	Manejo de cuencas para el Sistema Papallacta
Convenio de Cooperación Institucional entre la EPMAPS y los Municipios de Quijos, El Chaco, Archidona, Carlos Julio Arosemena Tola y Tena.	Convenio	2012	Proyectos de agua potable y saneamiento, manejo de cuencas hídricas y desarrollo social y económico
Sistema La Mica – Quito Sur – EPMAPS, Reserva Ecológica Antisana y MAE	Obra	Vigente	Laguna la Mica como cuerpo de agua que recepta agua de la Reserva Antisana para posteriormente dirigirse al Sistema Pita

Fuente: PDyOT Quijos, 2014; EPMAPS (s.f) tomado de http://www.aguaquito.gob.ec/; MAE, 2012.

Elaboración: Esteban Trujillo

Los distintos programas y proyectos que se han diseñado con el uso del recurso hídrico originario del cantón Quijos, dependen al 100% de las funciones ecológicas que allí se desarrollan. Por lo cual, sino se manejan las cuencas hidrográficas con un horizonte de tiempo prudente, el funcionamiento de estos mega proyectos puede estar en grave riesgo, siendo los costos del manejo de las cuencas muy inferiores con respecto a la inversión en infraestructura.

3.3 Estrategias y Recomendaciones para la Construcción de un PPSA entre los Municipios de Quijos y Quito.

Los PPSA en los municipios de Pimampiro y El Chaco, lograron dar lineamientos positivos y negativos de cómo fueron construidos esos programas en un momento dado, para posteriormente rescatar estos procesos y extraer elementos, estrategias, ideas y lecciones para la construcción de otros programas. De eso se trata este estudio, el de promover estas iniciativas como políticas públicas innovadoras en el país para ir mejorándolas progresivamente. Lo que se describirá en la parte final del estudio, son las estrategias y recomendaciones para el municipio de Quijos que surgieron de cientos de casos analizados por Ostrom en el Gobierno de los Bienes Comunes (2000) y el análisis de estos casos locales.

Dentro de la metodología para determinar la viabilidad o no de un PPSA, se definió realizar una entrevista con un representante del Municipio de Quijos para conocer la posición institucional frente al uso de sus recursos naturales, en especial del hídrico. La entrevista se la realizó al Ing. Luis Maila como encargado de la Unidad de Gestión Ambiental del municipio. La entrevista fue parcialmente dirigida ya que había temas predefinidos. Las preguntas eran abiertas y el objetivo era conocer la posición de las autoridades locales con respecto al uso que se está dando a este recurso natural dentro y fuera del cantón, y la gestión ambiental sobre los ecosistemas que prestan los servicios ambientales.

Con respecto a la relación del municipio de Quijos con otras instituciones, en la entrevista se mencionó que desde los años noventa se vienen realizando proyectos que tienen como medio el uso del agua del cantón, y que la posición institucional no era impedir el acceso al recurso, ya que la Constitución del 2008 garantiza su acceso. Pero que sienten inconformidad con la corresponsabilidad que conlleva el uso externo del agua, que debería ser adecuado y eficiente, debido a que no toda el agua que se recolecta y distribuye, llega a usarse adecuadamente.

Maila (2016) hizo énfasis en lo que él considera como, la corresponsabilidad de otras instituciones con respecto al uso de agua y al manejo de cuencas que abastecen el recurso hídrico para generar energía y dotar de agua para consumo humano. Con respecto a la relación que mantiene el municipio con la EPMAPS de Quito, mencionó que sienten preocupación sobre la valoración que dan al recurso ya que existen pérdidas del 50% del recurso captado, lo que él considera como “una falta grave contra el costo que requiere extraer el agua para el medio ambiente y para el cantón Quijos”. Esta falta se agrava considerando que este cantón aún no cuenta con una cobertura total y adecuada de agua potable para sus habitantes. Además el municipio no está de acuerdo en el uso indiscriminado de los consumidores de agua de Quito, ya que tienen un consumo bastante alto con respecto al recomendado por las Naciones Unidas. Así como no comprenden cómo el Municipio de Quito no puede regular el uso de agua por parte de agentes externos como ciertas embotelladoras de agua irregulares que extraen agua

del sistema de distribución para venderla y ofrecerla como agua purificada, y que esta situación no sea considerada con un fenómeno endógeno que no pueden controlarlo dentro de su jurisdicción.

Por otra parte, se encuentra la relación municipal con las centrales hidroeléctricas que allí se encuentran en construcción y/o funcionamiento como Hidrovictoria, Quijos, Papallacta y Coca Codo Sinclair, este último considerado como el proyecto más grande del país en energía. Las relaciones interinstitucionales que hasta ahora se han dado son lejanas e inconsistentes, ya que deberían estar presentes y ser actores activos en el manejo de cuencas, a través de compensaciones, ya que sin el recurso hídrico la fuerte inversión nacional se la realizará en vano a largo plazo.

Como se mencionó previamente, existe la responsabilidad normada que tienen los dueños o encargados de proyectos de agua o energía, con la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas y con la norma que los obliga a realizar retribuciones económicas en retorno al cantón por el cuidado de los ecosistemas proveedores de servicios ambientales. De acuerdo al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en el artículo 137 y 132, se menciona:

> Art 132. COOTAD. El gobierno central podrá realizar proyectos hídricos multipropósito, que tengan una importancia estratégica, para lo cual deberán considerar los criterios de los gobiernos autónomos descentralizados. Además vía convenio, se garantizará un retorno económico fijado técnicamente, en beneficio de los gobiernos autónomos descentralizados de las circunscripciones territoriales de donde provengan los recursos hídricos (…)
>
> Art 137. COOTAD. Cuando para la prestación del servicio público de agua potable, el recurso proviniere de fuente hídrica ubicada en otra circunscripción territorial cantonal o provincial, se establecerán con los gobiernos autónomos correspondientes convenios de mutuo acuerdo en los que se considere un retorno económico establecido técnicamente.

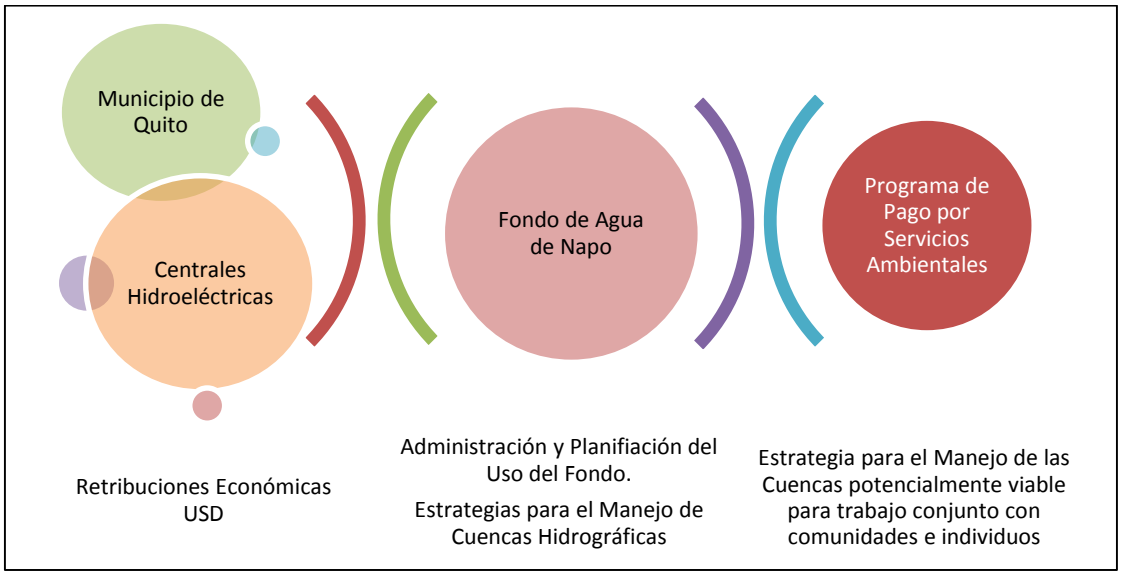
Con estos antecedentes normativos, Maila (2016) mencionó que el municipio no está siendo retribuido económicamente por las instituciones que hacen uso del recurso hídrico. Solo el municipio de Quito en el 2000 y 2010 realizó estudios sobre dotación de agua potable y saneamiento para el cantón, pero quedaron en estudios. La posición negativa que mantiene el municipio de Quijos se concentra en exponer que no existe una institución local o central que se encargue de administrar y dar seguimiento a la entrega de las retribuciones obligatorias de estas instituciones, por lo cual, se desconoce si se recibirán estas retribuciones y si las recaudaciones se destinarán al manejo de las cuencas.

La necesidad de contar con una institución encargada de administrar los recursos económicos recaudados, es una iniciativa que se encuentra en desarrollo por parte de los municipios de Archidona, Quijos y Chaco, a través de una ordenanza a nivel provincial de Napo. Estos cantones son los proveedores de los recursos hídricos que requieren el Municipio de Quito y las distintas hidroeléctricas para dotar de agua y generar energía al país, respectivamente. La propuesta consiste en crear una ordenanza a nivel provincial para tomar fuerza y demandar las retribuciones económicas legales de las instituciones que hacen uso del agua, y solicitar la creación de una organización o un fondo fiduciario externo que administre los recursos recaudados para manejar las cuencas hidrográficas. Se solicita específicamente que sea una institución externa a los municipios, ya que actualmente no poseen la capacidad institucional para manejar un fondo de esta categoría y para desarrollar estrategias de manejo de cuencas.

La descripción de lo que vendría a ser la figura del fondo de agua que se plantea para la provincia del Napo es la de "un modelo innovador de conservación a largo plazo que opera a través de inversiones que se concentran en un solo fondo y los recursos generados se asignan a preservar las tierras esenciales cuenca arriba, a través de acciones de conservación" (Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, s.f). En el país existen 5 de estos casos: Fondo de Agua de Quito, Fondo para la Conservación del Agua de Guayaquil, Fondo de Agua de Tungurahua, Fonapa en Azuay y Foragua en Loja.

Esta iniciativa surge como la posibilidad de que estos recursos tengan una trazabilidad real, en lo que respecta a dólar que entra al fondo, dólar que se use para el manejo de cuencas. Este requerimiento de la iniciativa se debe a que si los fondos recaudados entran como otra fuente de ingresos permanentes a las arcas municipales, estos recursos pudieran destinarse a la cobertura de las necesidades que tienen los gobiernos locales, pero se estaría dando un uso diferente a los que menciona la normativa del COOTAD cuando menciona que los recursos recaudados deben dirigirse al manejo de cuencas. Este es un síntoma de que las instituciones locales se pueden organizar para gestionar mejores acciones en conjunto, sin la necesidad de la dirección de instituciones centrales.

Gráfico 45 Trazabilidad de la Propuesta sobre Retribuciones Económicas para Napo y Quijos



Fuente: Datos de la Investigación, 2016.
Elaboración: Esteban Trujillo

El diseño propuesto en este diagrama consiste en recaudar todos los recursos (hidroeléctricas y agua cruda) que deberían ser destinados al manejo de cuencas para organizarlos y administrarlos, desde una sola institución, y no por separado como se lo ha ido realizando marginalmente hasta el día de hoy. Además de que con esta figura jurídica del Fondo de Agua de Napo se podrá tener una mayor supervisión sobre el uso y manejo de recursos públicos, a través de la trazabilidad, no solo para conocer su ejecución, sino para conocer los resultados y productos que se están gestionando como institución responsable del manejo de cuencas que tendrán que sostener mega proyectos hidroeléctricos, la provisión de agua para el Distrito Metropolitano de Quito y la provisión de agua para los tres cantones. Las estrategias para el manejo de cuencas que se deben construir, pueden aprender de diversos casos estudiados en los que han predominado las transferencias monetarias directas como en el caso de

Pimampiro. Pero como se mencionó previamente los casos a nivel local, como el de Chaco, pueden dar lineamientos interesantes, en vez de utilizar una figura de transferencia monetaria condicionante hacia la institución (que además podría crear paternalismo de los individuos hacia sus autoridades), se podría aprovechar la propuesta que allí surgió con el otorgamiento de créditos productivos para inversión, con la condición de realizar convenios que disminuyan la presión sobre territorio de interés hídrico. Estos convenios se concentran en otorgar créditos o compensaciones por un monto de USD 10.000 o menos para sustituir el uso de suelo de extensivo ha reducido con producción tecnificada, en función de las características de cada UPA.

Adicional a esto, se deberá trabajar en los sistemas de producción que se propondrán como por ejemplo ganadería con manejo de establos, o criaderos de pollos y cerdos que deberán estar apoyados en capacitación y seguimiento continuo, que por más cotidiano que suene es necesario para crear habilidades en los productores cuando hay tecnificación de la producción. En el gráfico 26 se presentan diversas estrategias que se recomiendan en la construcción de un PPSA para el municipio de Quijos.

Cuadro 26 Propuestas y Estrategias identificadas para un PPSA en el Cantón Quijos

Ámbito	Propuestas rescatadas de los casos de PPSA de Pimampiro y El Chaco, y Ostrom (2000) sobre el gobierno de los bienes comunes.
Administrativo	Institución externa a cargo del Fondo de Agua de Napo con capacidades institucionales fortalecidas desde un inicio.
Administrativo	Estudio sobre aspectos positivos y negativos de otros fondos de agua en el país. Trabajo en conjunto.
Administrativo	No compensación económica por transferencia monetaria directa, sino compensación económica para inversión productiva.
Administrativo	Análisis de los sistemas de gobernanza que podrían afectar al Fondo de Agua de Napo y posteriormente al PPSA de Quijos.
Administrativo	Crear destrezas institucionales que permitan la gestión autónoma local.
Administrativo	Análisis e identificación de los costos de transacción, información, supervisión y ejecución a los que deberían incurrir para la creación de instituciones o en realizar cambios institucionales en la administración del RUC. Análisis de costo/beneficio de realizar estos cambios para las instituciones.
Administrativo	El número de participantes, la extensión del sistema de recursos naturales y las organizaciones involucradas pueden definir el tipo de compensación económica que pueden recibir los individuos.
Administrativo Ambiental	Estudio previo sobre la relación ecológica de los sistemas naturales con los sistemas sociales, culturales y económicos de la zona con respecto a la apropiación de las unidades de recurso y la provisión requerida para manejar el RUC.
Administrativo Ambiental	Trabajar con la gente y las comunidades para no caer en una situación en la que deban expropiarlos de sus territorios o comprar sus tierras como solución óptima y sencilla.
Administrativo Ambiental	Manejo adecuado de la relación naturaleza con el hombre, en especial con animales como oso andino o puma. Trabajo en conjunto con el MAE.
Administrativo Ambiental	Se pueda aprovechar la oportunidad de ingresar a mercados ambientales o a programas semejantes como Socio Bosque o REDD +, pero solicitando una compensación diferenciada.
Productivo	Acompañamiento en la tecnificación de la producción que se plantee con capacitación permanente. Identificación de sistemas productivos adecuados para la situación en la que se encuentran los ecosistemas.

Fuente: Datos de la Investigación, 2016.

Elaboración: Esteban Trujillo

Como aporte a los lineamientos que configuraron esta investigación respaldada en la propuesta institucional local que promueve la creación del Fondo de Agua de Napo y la propuesta sobre el PPSA de Quijos, se debe considerar a Ostrom (2000:88) que determina en su estudio sobre manejo de RUC, la consecución de un marco de investigación para estudiar casos, y al que podría vincularse este estudio para construir una propuesta sólida. Como primer punto a considerar son los supuestos con los que parte, en los que menciona la compleja y difícil situación de los problemas de apropiación y provisión en el manejo del RUC y del dinamismo del campo de juego en el que se desenvuelven los actores. En el gráfico 46 se puede observar un diagrama de los principales puntos a ser considerados en el marco investigativo que propone Ostrom.

Gráfico 46 Marco de Investigación propuesta para el Cantón Quijos y Provincia de Napo

Fuente: Datos de la Investigación, 2016.
Elaboración: Esteban Trujillo

Con respecto a la recomendación del marco investigativo que debe tener el caso del cantón Quijos, este requiere de uno en función de los vacíos que se presentan en relación a la estructura institucional local y comunitaria, del desconocimiento de la relación de las actividades antrópicas con el bien ambiental y de la estructura de incentivos que se puede manejar en este caso para poder diseñar un PPSA más cercano a la realidad local y a las necesidades de las instituciones involucradas.

La viabilidad de que se pueda dar un PPSA para el cantón Quijos, dependerá completamente de la ejecución del Fondo de Agua de Napo que se encuentran promoviendo los municipios interesados. Estos municipios, a pesar de sus capacidades limitadas, tendrán que ir resolviendo sus inquietudes internamente para poder arrancar con fuerza esta iniciativa. Se estima que progresivamente se vayan dando las gestiones para promover la propuesta, las otras instituciones apropiadoras del recurso hídrico (Municipio de Quito y las hidroeléctricas) se encaminen a la visión objetiva de un manejo conjunto de las cuencas hidrográficas en la provincia, que les será favorable al tener una sola institución que concentre la administración del RUC para poder continuar beneficiando a los involucrados. Además se espera que esta institución de origen local, pueda manejarse de manera autónoma sin la intromisión de instituciones gubernamentales, que en ciertas ocasiones como menciona Ostrom (2000:332), puede ser la diferencia clave para que los apropiadores construyan instituciones propias con elecciones generalizadas y con la capacidad de resolver conflictos internos.

Una de las consideraciones transversales que debe estar presente en la propuesta de este estudio, es el margen en la participación de las autoridades parroquiales, cantonales, provinciales y centrales que de acuerdo a la Constitución 2008, cada una de ellas tiene definidas sus competencias. Para el caso del MAE como institución rectora nacional, en el 2015 se dio el proceso de transferencia de competencias con respecto a la Gestión Ambiental que venían desenvolviendo, ahora transferida hacia los Gobiernos Autónomos Provinciales. Con esta resolución, el MAE entregó la competencia absoluta a los gobiernos provinciales, lo que dictamina un nivel menor de interferencia hacia la propuesta de este estudio, y viabiliza de mejor manera (considerando la recomendación de Ostrom) la construcción del Fondo de Agua de Napo y el PPSA para Quijos. Consecuentemente el rol que tendrán los nuevos rectores de la gestión ambiental es más descentralizado, y podrán trabajar directamente con los gobiernos cantonales y parroquiales dentro de una relación más horizontal. Por su parte el MAE "continuará regularizando a los sectores estratégicos, proyectos declarados de interés nacional, proyectos de riesgo ambiental entre otros" (MAE, 2015), lo que implica un control sobre los proyectos que se diseñan y se encuentran ejecutando en territorios jurídicamente propiedad del cantón Quijos y provincia del Napo.

La decisión de tomar en cuenta el marco investigativo recomendado por Ostrom tendrá como objetivos el buscar el manejo sustentable del sistema de recursos naturales que tiene el cantón Quijos y la provincia de Napo, con una propuesta de desarrollo endógena y autónoma para los individuos y las comunidades que participen en estos programas, a través de conocer las capacidades ecológicas del RUC, la relación y dependencia de los apropiadores con el sistema natural, el sistema social, el sistema cultural, el sistema económico, las instituciones, el sistema de gobernanza, las oportunidades, el apoyo que reciban y la comunicación que exista entre los actores involucrados.

Conclusiones

Dada la metodología con la cual se desarrolló la investigación, especialmente en la fase de campo, se pudo responder al objetivo general y los objetivos específicos que se plantearon en un inicio. El realizar un estudio inductivo (desde una visión externa) de dos PPSA en el país, representó un desafío como tal, debido a que la información es de difícil acceso.

Con respecto al primer objetivo, los casos de los programas de Pimampiro y El Chaco representaron a nivel local, iniciativas innovadoras en el manejo de recursos naturales con el enfoque de sostenibilidad. Estos casos se seleccionaron con el propósito de revelar cuán diferentes pueden ser las reglas de juego entre dos programas que protegen bosques húmedos y páramos, a través de compensaciones económicas a los participantes. Estas reglas se distinguieron por temporalidad y contexto, si los participantes estuvieron organizados o no, el tamaño promedio de las UPA, el patrón de cultivos agrícolas y la presencia de fondo semilla y acompañamiento externo en el inicio de los programas. En el cantón Pimampiro el PPSA continúa activo, mientras que en El Chaco el PPSA dejó de funcionar hace mucho tiempo atrás, pero aún se cobra la tasa por servicios ambientales en las planillas de agua potable.

La definición del costo de oportunidad reveló los incentivos de los campesinos de Pimampiro y El Chaco por los cuales los individuos pueden cambiar el actual uso de suelo y sus elecciones operativas, colectivas y de constitución.

Para responder al segundo objetivo se identificó cuantitativamente los incentivos financieros que pueden promover o no la conservación ambiental frente a otras actividades económicas. En el marco del PPSA de Pimampiro se identificó que la compensación por servicios ambientales que recibe en promedio uno de los miembros de la Asociación Nueva América no representa el costo de oportunidad de realizar actividades como la ganadería o agricultura. Los USD 551 al año que reciben por concepto de conservación representan 63,21% menos de ingresos versus si se dedicara a la ganadería bovina y un 69,57% a la agricultura. Para el caso del inactivo PPSA en El Chaco, se identificó que el diseño inicial del programa de servicios ambientales no compensaría actualmente el costo de oportunidad de realizar actividades como la ganadería o agricultura. Los USD 869,4 al año (derivados de las 14,69 ha. de bosques que tiene en promedio una UPA) que recibirían por concepto de conservación representan un 93,59% menos de ingresos versus si se dedicarían a la agricultura, un 77,84% a la ganadería vacuna y un 65% a la ganadería porcina.

La compensación económica que los municipios entregan (o entregarían) a los participantes, por la preservación de los ecosistemas, afectan considerablemente los ingresos de las familias participantes si se dedicaran a actividades agroproductivas tradicionales, por lo cual, estos individuos no tienen incentivos económicos atractivos para permanecer en los programas. La consecuencia directa fue el que tuvieran que buscar otras fuentes de ingreso como empleados o jornaleros en el caso de Pimampiro.

En el transcurso entre el diseño, la ejecución y seguimiento de los programas se identificó que los principales causantes del deterioro de estos programas fueron la escasa o nula participación de los

involucrados en los procesos transversales de negociación (a veces por exclusión); los vacíos institucionales y administrativos de los gobiernos locales (capacidades internas); la existencia de fugas en el cumplimiento de las reglas institucionales de los programas a toda escala (de los participantes y del gobierno local); la escasa e inadecuada estrategia de participación del MAE (institución central) y Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA); y la dependencia en la entrega de las transferencias monetarias a los participantes (que crea paternalismo en los ingresos de las familias). En referencia al último elemento mencionado, el rol del municipio de Pimampiro se ha limitado a recaudar y transferir parcialmente el monto correspondiente a la tasa de pago por servicios ambientales, mientras que en el Chaco se limitó a recaudar los montos por servicios ambientales, pero no se está retribuyendo los recursos hacia el PPSA.

Para el caso de las acciones del MAE sobre estos programas, estas no se ajustaron a las necesidades de los municipios locales, en especial al caso de Pimampiro. Esto se debe a que no se conocen los lineamientos y procesos internos que se han construido en ese territorio históricamente. Como en otros casos en todo el mundo, se determinó que la inadecuada intervención del estado central puede alterar las reglas locales en la fluidez y permanencia de este tipo de programas. Además de que no ha existido respaldo externo con el propósito de impulsar estas iniciativas e identificar los costos de transacción que conllevan construir estos programas a nivel local para proponerlos en otros casos como costos referenciales. En la implementación y desarrollo de los PPSA no se encontró una valoración de los costos de transacción relacionados con la información, el seguimiento y la negociación de estos procesos.

Ahora desde otro enfoque, la teoría de conjuntos analizada en la teoría de la acción colectiva se cumple parcialmente en los casos de Pimampiro y El Chaco. En Pimampiro en el inicio del programa los intereses de los individuos conllevaron la constitución de la Asociación Nueva América para instaurar el PPSA, pero actualmente ya no se cumple en su totalidad con la participación de todos los miembros y la coordinación de decisiones y acciones generales. Mientras que en El Chaco la teoría de la acción colectiva no se cumplió entre los productores ubicados dentro de la zona de interés hídrico del cantón. No se mantuvo el interés en los grupos de productores que podrían participar en el programa por lo cual, tampoco se consolidaron las relaciones locales para seguir un objetivo común, como puede ser la conservación de los boques húmedos.

Para evitar que se den estos inconvenientes en el diseño, construcción y ejecución de un posible PPSA entre el municipio de Quijos y el de Quito (como propuesta alterna de manejo de cuencas), es importante tomar en cuenta que el número de participantes, la extensión del ecosistema y las organizaciones involucradas pueden definir el tipo de compensación que pueden recibir los individuos. Estos elementos responden al tercer objetivo y surgen como respuesta del análisis de varios casos en Latinoamérica en los que los fenómenos sociales (y sus necesidades) pueden definir precisamente los requerimientos de los potenciales participantes de los PPSA.

En los casos de Pimampiro y El Chaco, se identificó que la relación entre gobierno local y participantes de los PPSA es vertical y autoritaria, en la que la administración pública determinó la compensación y diseño del proyecto sin la participación de todos los involucrados. Ese es el contexto en el que se desarrolla la propuesta del Fondo de Agua de Napo, que incluye al cantón Quijos, y que representa la vía más adecuada para el manejo de ecosistemas y cuencas hidrográficas con el propósito de favorecer

a todos los agentes involucrados que desarrollan proyectos de agua potable y generación de energía. La concepción de este fondo representa la constitución de una institución local encargada de programar las acciones para el manejo de cuencas y el manejo del fondo fiduciario que se nutriría de los ingresos obligatorios por ley (art. 132 y 137 del COOTAD) de los distintos proyectos que allí se desarrollan. Se puede aprovechar además con un manejo adecuado, la oportunidad de aumentar (complementar) las compensaciones mediante la aplicación de otros programas como Socio Bosque a nivel local, por los distintos servicios que puede proveer el mismo bien ambiental.

Los PPSA se han ido convirtiendo en estrategias directas e indirectas para combatir los distintos problemas ambientales que surgen en localidades especialmente pequeñas. Por ejemplo en los cantones de Pimampiro, El Chaco y Quijos, la degradación del suelo es uno de los principales problemas que motivan a los campesinos a extender la frontera agrícola y sus pastizales hacia humedales y territorios cada vez con mayor altitud para poder hacer uso de mejores tierras con fines agrícolas. Este fenómeno se fundamenta en la necesidad de producir más para generar mayores ingresos.

Los actores estudiados (comunidad, productores e instituciones de Pimampiro y El Chaco) no tienen una percepción clara de lo que representa el PPSA como instrumento para el aseguramiento de las funciones y servicios ecosistémicos que ayudan a proveer el recurso hídrico en cantidad y calidad. A nivel local, se pudo identificar que estos esquemas de conservación son viables en la medida de su aplicación, es decir, que la participación transversal de las instituciones en el diseño, ejecución y seguimiento es la clave de su efectividad y éxito. Por ese motivo, se impulsa la idea dentro de todo un aparato institucional de gobernabilidad del agua la aplicación de este esquema, incluyendo la propuesta del Fondo de Agua de Napo como institución encargada de velar por los servicios ambientales que prestan sus ecosistemas.

La Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Quijos señala entre varios puntos de su inconformidad con respecto al uso de agua que se origina en su jurisdicción, la existencia de envasadoras de agua en el DMQ, ya sean estas legales e ilegales, con o sin concesión. Este fenómeno demuestra que se está lucrando con el agua que primero ha sido procesada por la EPMAPS sin que esto represente beneficio alguno para los municipios de Quito o de Quijos.

Recomendaciones

La intención de interpretar estos casos innovadores en el país y la región, es el poder determinar la importancia de tener un manejo adecuado de los ecosistemas que proveen servicios ambientales a la comunidad, desde el suministro de agua que va directamente al hogar hasta el de recreación o protección contra enfermedades. Por lo tanto, la primera recomendación es el continuar analizando los casos locales de PPSA en donde se rescate la importancia que estos tienen para promover normativas nacionales que apoyen estas y otras iniciativas.

En el diseño, ejecución y seguimiento de nuevos PPSA las estrategias se construyen en función de las recomendaciones que dejaron otros casos. El presente estudio se concentró en el costo de oportunidad de dos programas en los que se encontró similitudes como la dificultad de encontrar incentivos en los campesinos para continuar participando en ellos. Se demostró que la conservación no es un incentivo que fomente el cambio del uso de suelo tradicional de las actividades agropecuarias, lo que conlleva a preguntarse si el nivel de compensación que se manejan en estos programas cubre el costo de oportunidad real de los campesinos. En ese contexto se recomienda actualizar y elaborar (en el caso de que no existan) los estudios de los costos de oportunidad y de transacción de otros programas para poder identificar estándares que ubiquen similitudes y divergencias entre ellos que permitan encaminar a los PPSA como políticas públicas en otros territorios.

Los PPSA no deben verse como estrategias que impidan la implementación de otros programas similares como Socio Bosque o REDD de las Naciones Unidas en el camino de hacer frente al cambio climático y externalidad ambientales. Es todo lo contrario, debido a que este tipo de programas aún no pueden competir con las actividades económicas tradicionales, por lo cual, se recomienda que estas iniciativas se complementen en la intención de hacer más atractiva la conservación como política pública. Particularmente se incita a que los programas Socio Bosque y PPSA locales trabajen juntos sobre los servicios ambientales de almacenamiento de CO2 y regulación hídrica que presta un mismo bien ambiental (como los bosques húmedos y páramos) para ampliar la compensación por estos servicios.

La realización del estudio recomienda, dentro del marco de la implementación de un PPSA entre los municipios de Quijos y Quito, la necesidad de concentrarse en mejorar herramientas de monitoreo de los proyectos que allí se realizan, la necesidad de manejo de las cuencas hidrográficas por la importancia del bien ambiental hídrico la necesidad de alianzas con otros municipios locales en la construcción del Fondo de Agua de Napo. Este último lineamiento surge como respuesta a otros ejercicios de fondos de agua que se han construido en la región como alternativa jurídica para el manejo administrativo y ambiental de los recursos hídricos destinados a aumentar el beneficio de la colectividad.

Trabajar localmente con las comunidades al interior de las áreas de interés hídrico favorece a que la relación entre gobierno local y participantes sea horizontal, lo que les otorga a los individuos una participación central en la administración de sus recursos naturales, evitando así expropiaciones como la solución más óptima de manejo de cuencas (como por ejemplo la hacienda Antisana). Paralelamente se necesita diálogo constante en las negociaciones entre las diferentes instituciones involucradas para

llegar a compromisos sobre el financiamiento, el tipo de compensación y las inversiones que se requieran.

Todas estas recomendaciones para nuevos programas de servicios ambientales deben estar atados a los principios ecosistémicos y de diseño de instituciones de larga duración de los RUC mencionados en el estudio, con el propósito de poder otorgar a los individuos locales el rol de administradores de los recursos naturales desde un enfoque de desarrollo endógeno y participativo. Consecuentemente se espera generar destrezas y capacidades locales para que la compensación económica de los PPSA no represente la única fuente de ingresos para las familias. Es decir, que los participantes no sean dependientes de estos ingresos, pues dentro del diseño de los programas debería constar la creación de fuentes alternativas de ingresos y una compensación justa por el servicio que están prestando.

Se exhorta al fortalecimiento del PPSA de Pimampiro y a retomar el PPSA en El Chaco, considerando una nueva adaptación de los programas debido a las necesidades de proteger estos ecosistemas. Se recomienda al MAE y SENAGUA como entes rectores, supervisar los PPSA que se están desarrollando en el país para ir normalizando estos procesos y así desarrollar capacidades internas locales de resolución de conflictos en el uso de recursos naturales y servicios ambientales. Especialmente con una intervención en los casos de Pimampiro y El Chaco, por las condiciones en las que se encuentran los participantes y por la falta de transparencia que registran estos casos.

Una estrategia que puede limitar el avance de la frontera agrícola y la degradación de páramos y bosques de altura (reservas de agua), es la rehabilitación de suelos en altitudes inferiores a 3.200 m.s.n.m., conjuntamente con la tecnificación de la producción (en especial de la ganadería con el manejo de establos) y la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos como el turismo. Estas estrategias deberían ser financiadas con recursos del Fondo de Agua de Napo, pues sería la institución encargada de los planes de manejo de cuencas y del manejo del fideicomiso.

Con respecto al uso inapropiado del recurso hídrico por parte de las embotelladoras de agua, mencionado por Maila (2016), se recomienda realizar un estudio que se enfoque hacia el control de estas empresas clandestinas que usan directamente el agua que proviene de las vertientes orientales. El propósito principal sería el regular estos negocios para conocer este mercado y proponer la aplicación de una tasa diferenciada por el lucro que obtienen del uso directo del recurso.

Por último, se hace referencia a la relación hombre-biósfera-economía pues aún no representa una preocupación real para los agentes económicos que deberían impulsar un cambio estructural del sistema económico. Por lo cual, el fortalecer el estudio de estas relaciones corresponde una necesidad imperante para la sociedad. En ese aspecto la valoración económica del medio ambiente y sus funciones, aunque no se acerque a la concepción de valor conceptual de la economía clásica, tiene un poder de concientización en los individuos, por lo tanto, deben continuar estos ejercicios por concebir y consolidar una nueva forma de pensamiento del individuo racional.

Referencias Bibliográficas

Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. (s.f). http://www.fondosdeagua.org/pa%C3%ADses-fondos-de-agua/ecuador [Consulta: 2/03/2016]

Alier M. Juan (1998) ***El análisis costo-beneficio y la evaluación ambiental***. Curso de Economía Ecológica. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

Arrow, Kenneth (1995) ***Intergenerational Equity and the Rate of Discount in Long Term Social Investment.*** IPCC, Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change. Cambridge, MA: Cambridge University Press

Ayabaca, José y De la Cruz, José (2006). ***Proyecto de agua potable para Quito hasta el año 2050.*** *Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria Y Ambiental*, 1–9.

Azqueta, Diego (2002) ***Introducción a La Economía Ambiental*** (1a ed.) Madrid: McGraw-Hil

Banco Mundial. (2011). ***Estimación de los Costos de Oportunidad de REDD+***. Banco Mundial.

Baumol, William. and Oates Wallace (1976). ***The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment***. Vol.52, pp 255-263. Swedish Journal of Economics.Suecia.

Borges Beto (2010), ***Compensación y pago por servicios ambientales: origen, conceptos y estructura***. Forest Trends.

Burneo Diego (2008), P***ropuesta Sistema Tarifario, Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito***. UICN-Sur, Ecuador.

Cameron, Rondo (1989), ***Historia Económica Mundial: Desde el paleolítico hasta el presente***. 2da Edición, Alianza Editorial.

Calles, Juan y Zarria Esteban (2008), ***Proyecto "Conservación de los remanentes de bosques en las áreas de importancia hídrica de las microcuencas del Programa de Servicios Ambientales del Cantón El Chaco" Provincia de Napo.***EcoCienca con el Municipio del Gobierno Municipal de El Chaco

Charchalac, Sebastian (2012) ***Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD+)***. Forest Trends

Chang, Man Yu (2005). ***La economía ambiental. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos Sobre El Desarrollo Sustentable****. Colección América Latina Y El Nuevo Orden Mundial.*, 175 – 188. ad9.pdf

Charchalac, Sebastian (2012) ***Experiencias en Compensación por Servicios Ambientales en América Latina (PSA o REDD+).*** Forest Trends.

Coase, Ronald (1960) T***he problem of social cost***. *Journal of Law and Economics, Vol 3, pp. 1-44- The University of Chicago Press.*

Condesan (2002), P***ropuesta para la Implementación del Pago por Servicio Ambiental Hídrico en la Provincia de Tungurahua y su aplicación en una zona piloto***. Comisión Ejecutiva Provincial, Condesan. Ambato-Ecuador.

Daly, Herman (1996) ***Beyond Growth : The Economics of Sustainable Development***. Beacon Press - Boston.

De Bievre, Bert y Coello Xavier (2008), ***Diagnóstico del balance entre oferta y demanda hídrica, Proyecto***

Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito. UICN-Sur, Ecuador.

Echavarria Marta y Granizo Tarsicio (2007), ***Valoración del agua en los Páramo***. Ecodecision y The Nature Conservancy, Quito Ecuador.

Encalada Gabriela (2006), ***Pago por servicios ambientales (psa) del Recurso hídrico como una alternativa de Conservación***, FLACSO, Quito.

Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (2011), ***Plan Maestro Integrado de Agua Potable y Alcantarillado para el DMQ.*** Quito.

Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (s.f), ***Papallacta: Información general.*** http://www.aguaquito.gob.ec/papallacta-informacion-general. [Consulta: 9/10/2015].

Figueroa, Eugenio (2009) ***Experiencias de PSA en Áreas Protegidas de América Latina.*** Chile. Universidad de Chile

Foladori, Guillermo. (2005). ***La economìa ecológica. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos Sobre El Desarrollo Sustentable.*** Colección América Latina Y El Nuevo Orden Mundial., 189–196.

Fonag (2006), ***Rendición de cuentas, una obligación.*** Quito, Ecuador. FONAG.

Fonag (2008), ***Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito***. Resumen Fase Inicial" Enero.

Fontaine Guillame; van Vliet, Geert; y Pasquis Richard. (2007), ***Experiencias recientes y retos para las políticas ambientales en América Latina***. Flacso.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (s.f.). ***Valoración del bosque y de sus usos: Las técnicas disponibles y su utilidad en la práctica.*** http://www.fao.org/docrep/008/v7395s/v7395s07.htm. [Consulta: 5/10/2015].

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2003), ***Payment Schemes for Environmental Services in Watersheds***. Arequipa, Perú, 9–12 de julio: Regional Forum.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014), ***Datos y cifras sobre***. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/didyouknow/printesp1.stm. [Consulta: 8/11/2015].

Gobierno del Municipio del Cantón Quijos (2014) ***Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.*** GAD Quijos-Senplades

Gobierno del Municipio del Cantón Pimampiro (2011) ***Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.*** GAD Pimampiro-Senplades

Gobierno del Municipio del Cantón El Chaco (2014) ***Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.*** GAD El Chaco-Senplades

Greiber, Thomas. (2010). ***Pagos por Servicios Ambientales. Marcos Jurídicos e Institucionales***. (T. Greiber, Ed.). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN.

Guerrero, Aurelio (2015), comunicación personal, 19 de junio de 2015.

Hardin, Garrett (1968) ***Tragedy of the Commons.*** Vol. 162, pp. 1243-1248. American Association for the Advancement of Science.

Hofstede Robert (2008). ***Los Servicios Ambientales del Ecosistema Páramo: Una visión desde la Evaluación de Ecosistemas del Milenio***. Pp 5-22. En P.A. Mena (Eds). Los suelos del páramo. Serie Páramo 25. Ecuador.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2008), ***Guía Técnica de Cultivos.*** Manual 73.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010) ***Censo de Población y Vivienda***. INEC. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-2010/ [Consulta: 4/09/2015].

Labandeira, Xavier; Leòn, Carmelo y Vàsquez, María (2007). ***Economia Ambiental***. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN,S.A.

Landell, Natasha (2002) ***Marketing Forest Environmental Services – Who Benefits?*** International Institute for Environment and Development (IIED), London.

Maila, Luis (2016), entrevista realizada el 17 de febrero de 2016.

Martínez Alier, Juan (1998) ***Curso de Economía Ecológica,*** México. PNUMA.

Meadows, Donella; Meadows Dennis; and Randers, Jorgen (1992) ***Beyond the Limits; Global Collapse or a Sustainable Future***, London. Earthscan.

Mejías, Ronald y Segura, Oolman (2002) ***Situación actual del pago por servicios ambientales***. San José. CINPE.

Mendieta, Juan (2000). ***Economía Ambiental***. Facultad de Economía. Colombia. Universidad de los Andes.

Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autònomos Descentralizados (2011) ***Código Orgánico de Organización Territorial,Autonomía y Descentralización, COOTAD***. http://www.ame.gob.ec/ame/pdf/cootad_2012.pdf [Consulta: 2/11/2015].

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012) ***Plan de Manejo Adaptativo de la parte alta de la Reserva Ecológica Antisanca***. UICN

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2015) ***Ministerio del Ambiente transfiere competencias de gestión ambiental provinciales.*** http://www.ambiente.gob.ec/ministerio-del-ambiente-transfiere-competencias-de-gestion-ambiental-provinciales/. [Consulta: 10/05/2016].

Moreno, Mary (2005) ***Pago por Servicios Ambientales, la experiencia de Costa Rica***. Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad INBIO.

Olson, Mancur (1985) ***Auge y decadencia de las naciones.*** pp 32-55. Barcelona. Ariel.

Ostrom, Elinor (2000) ***El Gobierno de los Bienes Comunes.*** Cambridge University Press

Paspuel, Vicente (2009), ***Valoración Económica del Servicio Ambiental Hídrico: Estudio de caso del abastecimiento de agua de la Ciudad de Tulcán***. Ecuador. FLACSO.

Pearce, David (1993), ***Economic values and the natural world***. Earthscan, London.

Pearce, David y Turner, Ferry (1995), ***Economía de los recursos naturales y del medio ambiente***. Colegio de Economistas de Madrid –Celeste Edicione. Madrid.

Pigou, Arthur (1920), ***The Economics of Welfare.*** Macmillan and Co.

Podwojewski, Pascal y Poulenard Jerome (2000) ***Los suelos de los páramos del Ecuador***. Pp 5-26.En P.A. Mena, C. Josse y G. Medina (Eds). Los suelos del páramo. Serie Páramo 5.

Récalt Christine (2011), ***Entre la división y exclusión, políticas del agua en el Ecuador: el ejemplo andino de Píllaro***. IRD y SIPAE.

Riera, Pere; García, Dolores; Kristrom, Bengt; y Brannlund, Runar (2005). ***Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales****.* Madrid: Paraninfo.

Rodriguez, Karla y Ávila, Sophie (2014-06) Instrumentos de política pública para la conservación: su nacimiento y evolución en Colombia. ***Perfiles Latinoamericanos***, *Vol. 22. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-76532014000100006&script=sci_arttext&tlng=pt* [Consulta: 4/01/2016]

Rosa, Hernan; Kandel, Susan; Dimas, Leopoldo (2004) ***COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES Y COMUNIDADES RURALES Lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias.*** Instituto Nacional de Ecología de México.

Ruíz Juan Pablo (2007), ***Servicios ambientales, agua y economía***. Universidad de los Andes, Bogotá. rev.ing.ISSN. 0121-4993. Noviembre de 2007.

Shepherd, Gill (2006). ***El Enfoque Ecosistémico: Cinco Pasos para su Implementación***. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. x + 30 pp.

Sitglitz, Joseph (2000). ***La Economìa del Sector Pùblico*** (3rd ed.). Columbia University.

Stern, Nicholas (2007) The Economics of Climate Change: The Stern Review. Londres: Cambridge University Press

Sterner, Thomas (2007). ***Instrumentos de polìtica econòmica para el manejo del ambiente y los recursos naturales****.* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.

Unesco (2012). ***Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos***. Naciones Unidas.

Valencia, Jenny (2010). ***Buenas prácticas: pago por servicios ambientales en El Chaco***. *FAO, Departamento de Gestión de Recursos Naturales Y Medio Ambiente (NRC)*.

Varian, Hal (2006). ***Microeconomía Intermedia: Un enfoque actual.*** 5ª. ed. Barcelona.

Vásconez, Patricio y Hofstede, Robert (2006) ***Los páramos ecuatorianos.***EcoCiencia. Ecuador. CONDESAN

Wunder Sven (2005), ***Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales***. Indonesia. CIFOR.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2012) ***The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk.*** Paris, UNESCO.

Yaguache, Roberto y Carrión Ramiro (2004) ***Construyendo una Experiencia de Desarrollo: El manejo de recursos naturales en Pimampiro.*** Corporación para el Desarrollo de los Recuros Naturales en colaboración con el Municipio del Gobierno Municipal del Cantón San Pedro de Pimampiro y la Fundación Inter Americana.

Yaguache, Roberto; Domínguez, Diana; Carrión, Ramiro; Coro, Patricio; Zarria, Esteban; y Yaguache, Luis (2004) ***Pago por Servicios Ambientales***. Gobierno Municipal de El Chaco y MAE.

Zarria, Esteban (2015), entrevista realziada el 20 de septiembre de 2015.

Zilio, Mariana (2012). ***Curva de Kuznets ambiental, la validez de sus fundamentos en países en desarrollo.*** Cuadernos de Economìa, 35.

Anexo A: Descripción de PPSA en la región

País / Localidad	Tipo de PPSA	Tipo de pago	Desafíos / Limitaciones	Beneficios	• Lecciones aprendidas	Fuente
Brasil (Estados de Rondônia y Mato Grosso)	Captura de Carbono	Transferencia monetaria	• Falta de legislación en Brasil sobre la venta de los créditos carbono • La cuestión de las fugas y presión de los madereros ilegales	• Beneficios ambientales: conservación de la biodiversidad y recuperación de área degradada • Beneficios sociales (Cultura Suruí)	• Importancia de todo un proceso de consentimiento libre, previo e informado para respetar legislaciones locales. • Implicar la participación activa de todas las personas para la planificación ,construcción e implementación del proyecto	Forest Trends,2012
Colombia (Municipio de Acandí)	Captura de Carbono	Transferencia monetaria	• Zona "complicada" post conflicto	• Beneficios ambientales: protección del hábitat natural, deforestación evitada, conservación de cuencas y ríos • Beneficios sociales: Mayor autonomía territorial y recuperación de identidad cultural , empleo directo generados, conocimiento generado por investigación científica	• Prueba que la implementación de PPSA en zonas posconflictos y con poca infraestructura es posible. • El dialogo y la comunicación es clave. Implicar la participación activa de todas las personas para la planificación ,construcción e implementación del proyecto	Forest Trends,2012

Nicaragua (departamento Rivas)	Captura de Carbono	Transferencia monetaria	• Cumplir con las leyes locales • Tener cuidado que el proyecto no afecte los patrones de migración locales • Las cuestiones de las fugas	• <u>Beneficios ambientales</u>: Restauración y conservación de los ecosistemas y bosques , b C02 , protección del agua • <u>Beneficios sociales</u>: creación de fuentes alternativas de ingresos (eco turismo, actividades reforestación, etc.)	• Necesitad de capacitar a la gente sobre el manejo de área protegidas y actividades de investigación en el campo, sobre el eco turismo, la agricultura sostenible. • Desarrollar programas de educación ambiental	Forest Trends,2012
México (Oxaca)	Captura de Carbono	Transferencia monetaria	• Cumplir con las leyes locales • Las cuestiones de las fugas • Negociar e involucrar a todas las partes	• <u>Beneficios ambientales</u>: Restauración y conservación de los ecosistemas y bosques, agua y suelo, mitigación cambio climático. • <u>Beneficios sociales</u>: promover el desarrollo comunitario, fortalecimiento de las organizaciones locales, empleo generado	• No se puede asegurar al 100% la conservación de los ecosistemas (fugas) • Importancia de los talleres, capacitaciones y fortalecimiento local • Sociabilizar sobre el proyecto e involucrar todas las partes a todos los niveles • Proceso largo	Forest Trends,2012
México (Reserva de Biosfera Sierra Gorda en los Estados de Querétaro y San Luis Potosí)	Captura de Carbono	Transferencia monetaria + Reciben tanques de almacenamiento de agua	• Zona de extrema pobreza	• <u>Beneficios ambientales</u>: Reforestación, aumentar capacidad hídrica de la zona, conservación biodiversidad, diminución de la presión en el bosque • <u>Beneficios sociales</u>: Cualidad del agua, capacitar a la gente,	• Importancia de los talleres, capacitaciones y fortalecimiento local	Burneo, 2008.

				promover nuevo fuente de empleo e ingreso		
Perú	Captura de Carbono	Transferencia monetaria	• Cumplir con las leyes locales	• Beneficios ambientales: Protección de biodiversidad, • Beneficios sociales: Mejorar las condiciones de vida de la población en zona de amortiguamiento, asistencia técnica agronómica	• Necesita tener estudios de la zona (caracterización biológicas, socioeconómicas) para crear y realizar el proyecto	Forest Trends,2012
Ecuador, (Quito)	Agua (protección de cuencas)	Gestión ambiental	• Grande extensión, cubertura que tiene el FONAG	• Beneficios ambientales: conservación de los recursos hídricos • Beneficios sociales: Promover un agua de calidad y en cuantidad suficiente	• Buscar financiamiento y rendimiento para asegurar la sostenibilidad del programa • Involucrar a todos los participantes (comunidades, sector privado y público) en todos los niveles. • Sociabilizar sobre las acciones y el manejo de los fondos.	Fonag, s.f
Honduras	Agua	Reinversión auto organizada sobre el bien ambiental	• Establecer el fondo Ambiental Fideicomiso y encontrar fundos para desorillar una capacidad de	• Beneficios ambientales: aumento del caudal, creación de un fondo ambiental para conservar los bosques y cuencas • Beneficios sociales: Promover un agua de	• Involucrar a toda la comunidad • Monitoreo permanente del servicio de agua • Capacitaciones de manejo del agua y microcuencas • Socialización y transparencia	Figueroa (2009)

			inversión y sostener los gastos • Fortificar a las juntas de agua miembros de la organización. • Crear acuerdos con autoridades locales (municipios, etc.)	calidad y en cuantidad suficiente, facilitar el acceso al agua, promover cloro a bajo costo		
Bolivia	Agua	Pagan en especie (capacitaciones + frutales)	• Negociación entre los residentes de la cuenca baja y alta (llegar a firmar un contrato)	• Beneficios ambientales: aumento del caudal, creación de un fondo ambiental para conservar los bosques y cuencas • Beneficios sociales: facilitar el acceso al agua.	• Importancia de capacitar y concientizar a las comunidades. • Para facilitar la transparencia se utilizó el "acuerdo de reciprocidad ambiental"	Burneo, 2008.
Costa Rica Región huerta Norte	Capturo de carbono Agua Creación de "belleza escénica"	Transferencia monetaria (Cheques girados por el Fideicomiso)	• Negociar los acuerdos de cooperación y Conseguir voluntarios • Trámites y leyes locales, obtener las certificaciones y realizar estudios técnicos. • Una de las primeras experiencias así que falta de retorno	• Beneficios ambientales: Protección del agua, de los bosques y biodiversidad, mitigación de emisión de C02, reforestación • Beneficios sociales: Creación de sistemas agroforestal, Conservación de la "Belleza Escénica Natural"	• Importancia de estructurar el proceso • Necesitad de adaptar el programa para tener un mejoramiento significativo del nivel de vida de las comunidades.	Díaz, 2005

Fuente: Forest Trend, 2012; Días, 2005; Fonag, s.f; Figueroa, 2009.

Elaboración: Esteban Trujillo

Anexo B: Modelo de Encuesta

ENCUESTA

PSA EN PIMAMPIRO Y EL CHACO

Buenos dias, mi nombre es Esteban Trujillo, soy estudiante de Economía de la Universidad Católica del Ecuador y me encuentro realizando una investigación que pretende analizar el contexto e impacto de los programas de Pago por Servicio Ambiental en los cantones de Pimampiro y El Chaco y evaluar si este pago representa un beneficio atractivo para usted; y por ello quisiera pedirle unos minutos para contestar estas preguntas.

ENTREVISTADOR:_____ FECHA: ☐☐☐ **Encuesta Nº** ☐☐

INFORMACIÓN GENERAL

1 **NOMBRE:**_____

2 **UBICACIÓN (PROVINCIA-CANTÓN-SITIO):** _____

3 **COORDENADAS:**_____ **ALTITUD:** ☐☐☐☐☐ m.s.n.m

4 **ES BENEFICIARIO DEL PSA** SI ☐ NO ☐

5 **SI PERTENECE AL PROGRAMA DE PSA, CUÁL ES EL PAGO QUE RECIBE MENSUALMENTE USD** ☐☐

6 **NOMBRE DE ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE**_____

7 **NÚMERO DE MIEMBROS DE FAMILIA** ☐☐

8 **NÚMERO DE MIEMBROS DEL HOGAR QUE TRABAJAN EN LA FINCA** ☐☐

9 **SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO** ☐☐☐ ha

10 **SUPERFICIE CON AGRICULTURA** ☐☐☐ ha

11 **SUPERFICIE CON PASTOS** ☐☐☐ ha

12 **SUPERFICIE CON BOSQUE** ☐☐☐ ha

13 **SUPERFICIE ASIGNADA AL PSA** ☐☐☐ ha

USO DE SUELO - AGRICULTURA

14 **AGRICULTURA - SUPERFICIE SEMBRADA POR CULTIVO**

PAPA	☐ ha	HABAS	☐ ha	CEBADA	☐ ha
TRIGO	☐ ha	QUINUA	☐ ha	OTRO	☐ ha

15 **PRODUCCIÓN EN QQ QUE OBTIENE POR CULTIVO**

PAPA	☐ qq	HABAS	☐ saca	CEBADA	☐ qq
TRIGO	☐ qq	QUINUA	☐ qq	OTRO	☐ qq

16 **DEL TOTAL DE LA PRODUCCIÒN, CUÁNTO SE PONE A LA VENTA**

PAPA	☐☐ qq	HABAS	☐☐ saca	CEBADA	☐☐ qq
TRIGO	☐☐ qq	QUINUA	☐☐ qq	OTRO	☐☐ qq

17 **COSTO DE PRODUCCIÓN POR CULTIVO Y SUPERFICIE SEMBRADA USD**

PAPA	☐☐☐	HABAS	☐☐☐	CEBADA	☐☐☐
TRIGO	☐☐☐	QUINUA	☐☐☐	OTRO	☐☐☐

18 CUÁL ES EL PRECIO DE VENTA A NIVEL DE FINCA DE SU PRODUCCIÓN POR QQ USD

PAPA ☐☐☐ HABAS ☐☐☐ CEBADA ☐☐☐

TRIGO ☐☐☐ QUINUA ☐☐☐ OTRO ☐☐☐

USO DE SUELO - GANADERÍA

19 POSEE GANADO **SI** ☐ **NO** ☐

20 NÚMERO DE ANIMALES ☐☐☐☐ total

TOROS - VACAS ☐☐ VACONAS/TORETES ☐☐ TERNEROS ☐☐ GALLINAS ☐

CABALLOS ☐☐ CERDOS ☐☐ OVEJAS ☐☐ OTROS ☐

21 CÓMO MANEJA SU GANADO PASTOREO ☐ ESTABULADO ☐ AMARRADO ☐

22 COSTOS DEL MANTENIMIENTO DEL GANADO USD

VACUNAS Y MEDICAMENTOS ☐☐ SAL ☐☐ TRANSPORTE ☐☐

CERCAS, POSTES, ALAMBRE, SOGAS ☐☐ OTROS ☐☐

23 COSTOS DE ADQUISICIÓN DEL GANADO Y OTROS ANIMALES USD/AÑO

GANADO ☐☐☐ CERDOS ☐☐☐ OTROS ☐☐☐

24 PRODUCCIÓN BOVINOS

LECHE (LITROS/DIA) ☐☐

NÚMERO DE ANIMALES VENDIDOS (AÑO) ☐☐

25 PRODUCCIÓN OTROS ANIMALES

NÚMERO DE CERDOS VENDIDOS (AÑO) ☐ NÚMERO DE CABALLOS VENDIDOS (AÑO) ☐

NÚMERO DE OVEJAS VENDIDOS (AÑO) ☐ NÚMERO DE GALLINAS VENDIDOS (AÑO) ☐

NÚMERO DE OTROS ANIMALES VENDIDOS (AÑO) ☐☐

25 BOVINOS USD

PRECIO DE VENTA LECHE LITRO ☐☐☐

PRECIO DE VENTA DE ANIMAL EN PIE ☐☐☐

26 OTROS ANIMALES USD

PRECIO DE VENTA DE CERDO ☐☐ PRECIO DE VENTA DE OVEJAS ☐☐

PRECIO DE VENTA DE CABALLOS ☐☐ PRECIO DE VENTA DE GALLINAS ☐☐

PRECIO DE VENTA DE OTROS ☐☐☐

27 DÓNDE VENDE SU GANADO/LECHE DE SU FINCA FERIA ☐ FINCA ☐

DISTRIBUIDORES ☐ AUTOCONSUMO DEL QUESILLO ☐☐☐

TRAYECTORIA DE USO					
28	CUANDO NECESITA MAS TIERRA, ¿QUÉ HACE?	TALA	ARRIENDA	COMPRA	
29	HAY UNA DISMINUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO	SI	NO		
30	Y DESPÚES DE ESO, ¿QUÉ HACE CON ESE SUELO?, LO ABANDONA EN ALGÚN MOMENTO?	SI	NO		
31	SI ABANDONA LA PARCELA, CUÁNTOS AÑOS DURA HASTA QUE SE ESTABLEZCA NUEVAMENTE BOSQUE SECUNDARIO				
GENERAL					
32	EN LA ZONA, CUÁL ES EL PRECIO PARA UNA ha DE TIERRA DE BOSQUE	USD			
33	LE GUSTARÌA AMPLIAR SU ACTIVIDAD DE GANADERÍA O AGRICULTURA	SI	NO		
34	HA ESCUCHADO DEL PROGRAMA SOCIO BOSQUE DEL MAE	SI	NO		
35	TIENE ALGÚN INTERES EN PARTICIPAR EN EL PROGRAMA	SI	NO		
34	LE SATISFACE EL VALOR QUE RECIBE POR PSA PAR DEJAR DE HACER AGRICULTURA EN SU TERRENO	SI	NO		
35	UD. A CULTIVADO PARTE DEL TERRENO COMPROMETIDO CON EL PSA	SI	NO		
36	UD. INTRODUCE ANIMALES EN EL TERRENO COMPROMETIDO, CUANTOS AL AÑO		NO		
37	UD. PIENSA VENDER SU TIERRA, AMPLIAR LOS CULTIVOS, TENER MAS ANIMALES (VACAS) PARA PASTOS EN EL BOSQUE PROTEGIDO MOTIVO DEL CONTRATO	SI	NO		
38	UD. QUIERE COMPRAR TIERRA EN OTRO LADO PARA CULTIVOS	SI	NO		

Anexo C: Registro de Entrevistas a Municipios

Nombre	Institución	Fecha	Lugar
Jacqueline Cisneros	FONAG	Abril 2014	Quito
Aurelio Guerrero	Municipio de Pimampiro	Agosto 2015	Pimampiro
Esteban Zarria	Municipio de El Chaco	Octubre 2015	El Chaco
Luis Maila	Municipio de Quijos	Febrero 2016	Quijos

Anexo D: Indicadores Financieros por Actividad Económica

Indicadores financieros de Pimampiro – Agricultura (sin costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de papa	$ 2.838,00				$ 2.838,00				$ 2.838,00				$ 2.838,00	$ -			$ 2.838,00				$ 2.838,00
Venta de haba		$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00			$ -
Total Ingresos	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00
GASTOS																					
Mantenimiento del cultivo	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00			$ 1.163,00	$ 188,00		$ -	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00		$ -	$ 1.163,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00	$ 188,00	$ -	$ -	$ 1.163,00
INVERSIONES																					
Semillas, labores culturales, maquinaria	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -			$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 1.675,00	$ 136,00	$ -	$ -	$ 1.675,00	$ 136,00	$ -	$ -	$ 1.675,00	$ 136,00	$ -	$ -	$ 1.675,00	$ 136,00	$ -	$ -	$ 1.675,00	$ 136,00	$ -	$ -	$ 1.675,00

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	4.099
Valor Actual Neto -VAN - ha	4.099
Beneficio - Costo B/C	2,35

Indicadores financieros de Pimampiro – Agricultura (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de papa	$ 2.838,00				$ 2.838,00				$ 2.838,00				$ 2.838,00	$ -			$ 2.838,00				$ 2.838,00
Venta de haba		$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00				$ 324,00			$ -
Total Ingresos	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00	$ 324,00	$ -	$ -	$ 2.838,00
GASTOS																					
Mantenimiento del cultivo	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00			$ 1.661,00	$ 269,00		$ -	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00		$ -	$ 1.661,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00	$ 269,00	$ -	$ -	$ 1.661,00
INVERSIONES																					
Semillas, labores culturales, maquinaria	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -			$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 1.177,00	$ 55,00	$ -	$ -	$ 1.177,00	$ 55,00	$ -	$ -	$ 1.177,00	$ 55,00	$ -	$ -	$ 1.177,00	$ 55,00	$ -	$ -	$ 1.177,00	$ 55,00	$ -	$ -	$ 1.177,00

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	2.801
Valor Actual Neto -VAN - ha	2.801
Beneficio - Costo B/C	1,65

Indicadores financieros de Pimampiro – Ganadería (sin costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de Leche	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08
Venta de Lehe para Queso	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44
Venta de animal		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00
Total Ingresos	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.686,52	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.462,04	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.686,52	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.462,04	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52
GASTOS																					
Mantenimiento de Animales	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00	$ 1.178,00
INVERSIONES																					
Animal (vacona)							$ -											$ -			
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 508,52	$ 1.498,52	$ 1.498,52	$ 508,52	$ 1.274,04	$ 1.274,04	$ 284,04	$ 1.498,52	$ 1.498,52	$ 508,52	$ 1.274,04	$ 1.274,04	$ 508,52	$ 1.498,52	$ 1.498,52	$ 284,04	$ 1.274,04	$ 1.274,04	$ 508,52	$ 1.498,52	$ 1.498,52

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	7.985
Valor Actual Neto -VAN - ha	7.985
Beneficio - Costo B/C	1,90

Indicadores financieros de Pimampiro – Ganadería (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de Leche	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08	$ 598,60	$ 598,60	$ 598,60	$ 823,08	$ 823,08	$ 823,08
Venta de Lehe para Queso	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44	$ 863,44
Venta de animal		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00		$ 990,00	$ 990,00
Total Ingresos	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.686,52	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.462,04	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.686,52	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52	$ 1.462,04	$ 2.452,04	$ 2.452,04	$ 1.686,52	$ 2.676,52	$ 2.676,52
GASTOS																					
Mantenimiento de Animales	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00	$ 3.368,00
INVERSIONES																					
Animal (vacona)							$ -											$ -			
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ -1.681,49	$ -691,49	$ -691,49	$ -1.681,49	$ -915,96	$ -915,96	$ -1.905,96	$ -691,49	$ -691,49	$ -1.681,49	$ -915,96	$ -915,96	$ -1.681,49	$ -691,49	$ -691,49	$ -1.905,96	$ -915,96	$ -915,96	$ -1.681,49	$ -691,49	$ -691,49

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	-8.575
Valor Actual Neto -VAN - ha	-8.575
Beneficio - Costo B/C	0,66

Indicadores financieros de Pimampiro – PPSA (sin costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Servicios Ambientales - PPSA	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60
Total Ingresos	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60
GASTOS																					
Mantenimiento Bosque	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00	$ 55,00
INVERSIONES																					
Capital	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00
Total Inversiones	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60	$ 550,60

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	4.164
Valor Actual Neto -VAN - ha	128
Beneficio - Costo B/C	9,47

Indicadores financieros de Pimampiro – PPSA (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Servicios Ambientales - PPSA	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60
Total Ingresos	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60	$ 615,60
GASTOS																					
Mantenimiento Bosque	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00	$ 199,00
INVERSIONES																					
Capital	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00
Total Inversiones	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00	$ 10,00
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60	$ 406,60

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	3.075
Valor Actual Neto -VAN - ha	95
Beneficio - Costo B/C	2,95

Indicadores financieros de El Chaco – Agricultura (sin costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de tomate	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Venta de naranjilla								$ 9.450,00	$ 4.725,00											$ 9.450,00	$ 4.725,00
Total Ingresos	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 9.450,00	$ 4.725,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 9.450,00	$ 4.725,00
GASTOS																					
Mantenimiento del cultivo	$ -	$ 1.728,00	$ 864,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ 1.320,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.728,00	$ 864,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ 1.320,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ -	$ 1.728,00	$ 864,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ 1.320,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.728,00	$ 864,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ 1.320,00
INVERSIONES																					
Semillas, labores culturales, maquinaria	$ 1.728,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.728,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ -	$ -
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ 1.728,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 1.728,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.640,00	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ -1.728,00	$ 6.756,00	$ 3.378,00	$ -	$ -	$ -	$ -2.640,00	$ 6.810,00	$ 3.405,00	$ -	$ -	$ -	$ -1.728,00	$ 6.756,00	$ 3.378,00	$ -	$ -	$ -	$ -2.640,00	$ 6.810,00	$ 3.405,00

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	11.350
Valor Actual Neto -VAN - ha	4.299
Beneficio - Costo B/C	2,44

Indicadores financieros de El Chaco – Agricultura (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de tomate	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Venta de naranjilla								$ 9.450,00	$ 4.725,00											$ 9.450,00	$ 4.725,00
Total Ingresos	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 9.450,00	$ 4.725,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 8.484,00	$ 4.242,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 9.450,00	$ 4.725,00
GASTOS																					
Mantenimiento del cultivo	$ -	$ 2.160,00	$ 1.080,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ 1.650,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.160,00	$ 1.080,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ 1.650,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ -	$ 2.160,00	$ 1.080,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ 1.650,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.160,00	$ 1.080,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ 1.650,00
INVERSIONES																					
Semillas, labores culturales, maquinaria	$ 2.160,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.160,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ -	$ -
Capital de trabajo																					
Total Inversiones	$ 2.160,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 2.160,00	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 3.300,00	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ -2.160,00	$ 6.324,00	$ 3.162,00	$ -	$ -	$ -	$ -3.300,00	$ 6.150,00	$ 3.075,00	$ -	$ -	$ -	$ -2.160,00	$ 6.324,00	$ 3.162,00	$ -	$ -	$ -	$ -3.300,00	$ 6.150,00	$ 3.075,00

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	9.379
Valor Actual Neto -VAN - ha	3.553
Beneficio - Costo B/C	1,95

Indicadores financieros de El Chaco – Ganadería Bovina (sin costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de Leche	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32
Venta de animal	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00
Total Ingresos	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32
GASTOS																					
Mantenimiento de Animales	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88
Otros costos																		$ 201,00			
Total Gastos	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.312,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88	$ 2.111,88
INVERSIONES																					
Animal (vacona)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Capital de trabajo																		$ -			
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.724,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44	$ 3.925,44

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	29.658
Valor Actual Neto -VAN - ha	1.035
Beneficio - Costo B/C	2,85

Indicadores financieros de El Chaco – Ganadería Bovina (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de Leche	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32	$ 4.441,32
Venta de animal	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00	$ 1.596,00
Total Ingresos	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32	$ 6.037,32
GASTOS																					
Mantenimiento de Animales	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00
Otros costos																		$ 201,00			
Total Gastos	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.503,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00	$ 4.302,00
INVERSIONES																					
Animal (vacona)	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Capital de trabajo																		$ -			
Total Inversiones	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.534,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32	$ 1.735,32

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	10.304
Valor Actual Neto -VAN - ha	360
Beneficio - Costo B/C	1,40

Indicadores financieros de El Chaco – Ganadería Porcina (con costo mano de obra)

FLUJO DE FONDOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS																					
Venta de Animales	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00
Total Ingresos	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00	$ 3.836,00
GASTOS																					
Mantenimiento de Animales	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00
Otros costos																					
Total Gastos	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00	$ 1.343,00
INVERSIONES																					
Animal (Cerda Madre)	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -
Capital de trabajo	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Total Inversiones	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -	$ 1.000,00	$ -	$ -
FLUJO NETO DE FONDOS	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00	$ 1.493,00	$ 2.493,00	$ 2.493,00

Indicadores de rentabilidad	**Valores (USD)**
Valor Actual Neto -VAN	16.041
Valor Actual Neto -VAN - ha	16.041
Beneficio - Costo B/C	2,24