



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSTGRADOS**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**TEMA: ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Gestión Ambiental.

**Autor:**

Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán

**Tutora:**

MSc. María Belén Baus Aguilera

**QUITO ECUADOR**

**2020**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA  
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y  
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**


Yo, Lenin Wladimir Chuquin Chafuelán, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR” como requisito para optar al grado de Magíster en Gestión Ambiental Mención Planificación Ambiental y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI) tenga convenios. La UTI no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán comprometidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 6 días del mes de Julio del 2020, firmo conforme:

Autor: Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán

Firma:  .....

Número de Cédula: 0401692033  
Dirección: Pichincha, Quito, Ciudad Bicentenario.  
Correo Electrónico: solsticio\_2601@hotmail.es  
Teléfono: 0984149807

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Titulación “ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR” presentado por Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán, para optar por el Título de Magíster en Gestión Ambiental Mención Planificación Ambiental.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 13 de Agosto del 2020

.....  
MSc. María Belén Baus Aguilera  
CI: 1714544937

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Gestión Ambiental Mención Planificación Ambiental son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ciudad, 13 de Agosto del 2020



.....  
Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán  
0401692033

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR” previo a la obtención del Título Magíster en Gestión Ambiental Mención Planificación Ambiental, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, \_de \_\_\_de 2020

.....  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
VOCAL

.....  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a la memoria de mi segunda madre María Leonor Enríquez Pantoja, quien aunque no esté físicamente a mi lado siento su presencia en cada instante de mi existencia, pues con su infinito amor y entrega fervorosa, se ha convertido en la inspiración y senda para transcurrir el camino de mi existencia. Es y será la fortaleza que me mantenga en pie, por ello y por todo le agradezco con todo mi corazón. Su ejemplo es el camino que guía mi destino y su recuerdo vive dentro de cada uno de mis más sentidas emociones.

## **AGRADECIMIENTO**

Son muchas las personas que han sido indispensables en el transcurso de mi vida, a todos ellos les agradezco con toda la gratitud del mundo. Principalmente agradezco a mis padres y hermanos quienes han sido el soporte y el impulso que necesité para completar esta fase de mi desarrollo académico, gracias por su apoyo incondicional y amor propio de una familia, sobra decir que sin ellos no hubiese podido alcanzar este objetivo tan importante.

Agradezco a mi compañera de vida Carmen Aguilar, quien con su gran amor, paciencia y sobre todo apoyo incondicional ha posibilitado que este sueño se convierta en algo palpable, a ella mis más sentidos agradecimientos.

Agradezco a toda mi familia, quienes han formado parte de mis experiencias más felices y gratificantes. Además agradezco a mis amigos quienes con su amistad han creado en mí un gran sentimiento de autoestima y reciprocidad hacia ellos.

Me siento muy agradecido con mi tutora MSc. María Belén Baus Aguilera, quien fue fundamental para completar el trabajo investigativo, gracias por su ayuda y profesionalismo durante todo el tiempo como tutora de este trabajo.

Finalmente y no menos importante agradezco sobre manera a esta gloriosa institución universitaria, (Universidad Tecnológica Indoamérica) que me abrió sus puertas y me otorgó la oportunidad de formarme con el conocimiento y la sabiduría que ella desborda.

## INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	x
RESUMEN EJECUTIVO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
Importancia y actualidad.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
OBJETIVOS.....	9
Objetivo General:.....	9
Objetivos Específicos:.....	9

### CAPÍTULO I

#### MARCO TEÓRICO

PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA).....	10
Antecedentes de los esquemas de pagos por servicios ambientales.....	11
Servicios ambientales hídricos.....	13
Pagos por servicios ambientales hídricos en el mundo.....	14
ESQUEMAS DE PSA EN CUENCAS HÍDRICAS.....	16
NORMATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ESQUEMAS PSA HÍDRICOS.....	18
DISEÑO DE LOS ESQUEMAS DE PSA EN CUENCAS HÍDRICAS.....	20
Valoración de la demanda para el servicio ambiental.....	22
Información y Monitoreo.....	23
Mecanismos de pago propuestos en los esquemas de PSA.....	24



CRÍTICAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA PSA .....	25
LOS ESQUEMAS PSA Y SU RELACIÓN CON LAS INICIATIVAS REDD+ Y CAMBIO CLIMÁTICO .....	28
EFFECTIVIDAD DE LOS ESQUEMAS DE PSA EN EL ECUADOR.....	29

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

Diseño de la investigación .....	33
Revisión bibliográfica .....	33
Análisis de casos de estudio .....	34
Criterios y consideraciones para el análisis .....	36
Criterio 1: Línea base .....	36
Criterio 2.- Estructuración de los mecanismos de PSA .....	37
Criterio 3.- Financiamiento del esquema .....	38
Criterio 4.- Horizonte de planificación .....	40
Criterio 5.- Programas, proyectos y actividades ejecutadas en territorio.....	40

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

CASOS DE ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR. ....	42
DESCRIPCIÓN DE LOS CASO DE ESTUDIO SELECCIONADOS.....	46
Caso de estudio 1.- Tasa Ambiental para la protección de Cuencas Hídricas del Cantón Pimampiro .....	46
Caso de estudio 2.- Tasa Ambiental para la protección de Cuencas Hídricas del Cantón El Chaco .....	48
Caso de estudio 3.- Fondo para la protección del agua (FONAG) .....	51
Caso estudio 4.- Fondo de agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA).....	54
Caso estudio 5.- Fondo regional del Agua (FORAGUA) .....	55
VALORACIÓN DE CRITERIOS PARA LOS CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS .....	58
Tasas de protección ambiental (Pimampiro y el Chaco).....	58
Fondos de agua (FONGA, FONAPA, FORAGUA).....	61
ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CASOS DE ESTUDIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO .....	63
Tasas de protección ambiental (Pimampiro y el Chaco).....	63

Fondos de agua (FONGA, FONAPA, FORAGUA).....	64
CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE PSA HÍDRICO .....	68
CONCLUSIONES .....	75
RECOMENDACIONES .....	77
REFERENCIAS .....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Cuadro No 1.-</b> Lista de expertos relacionados a los esquemas de PSA hídricos..	35
<b>Cuadro No 2.-</b> Matriz de valoración de los criterios.....	36
<b>Cuadro No 3.-</b> Esquemas de Pago por Servicios Ambientales para la conservación del recurso hídrico en el Ecuador.....	43
<b>Cuadro No 4.-</b> Categoría de pago por tipo de cobertura vegetal en Pimampiro..	47

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen No 1 .-</b> Fondos de agua en el Ecuador.....	42
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico No 1.-</b> Organigrama institucional del FONAG .....	52
<b>Gráfico No 2.-</b> Mecanismo financiero y operativo del FORAGUA .....	57

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo No 1.-</b> Matriz de valoración de la efectividad de los esquemas de PSA para la conservación del recurso hídrico.....	86
<b>Anexo No 2.-</b> Matriz de consideraciones por criterio.....	86
<b>Anexo No 3.-</b> Línea de tiempo de la creación de los fondos de agua (FONAG, FONAPA, FORAGUA) .....	87
<b>Anexo No 4.-</b> Ubicación de las zonas de protección hídrica por cada uno de los fondos.....	88
<b>Anexo No 5.-</b> Encuesta enviado a los expertos.....	89

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN  
AMBIENTAL

**TEMA:** “ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR”

**AUTOR:** Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán

**TUTORA:** MSc. María Belén Baus Aguilera

### **RESUMEN EJECUTIVO**

En las últimas décadas, la demanda de agua para consumo humano ha aumentado notablemente, por el crecimiento demográfico. Esta problemática ha generado una gran preocupación en los tomadores de decisiones, quienes han visto en los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA) una alternativa apropiada para solucionar la demanda del recurso hídrico. En el Ecuador, en las últimas dos décadas se han implementado alrededor de 10 esquemas de PSA con enfoque de conservación hídrica. Esta investigación evalúa la efectividad en la conservación del recurso hídrico de 5 esquemas de PSA: (1) tasa de protección ambiental en el Cantón Pimampiro, (2) tasa de protección ambiental en el Cantón El Chaco, (3), Fondo Regional del Agua (FORAGUA), (4) Fondo de Agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA), (5) Fondo para la protección del agua (FONAG); a partir del análisis de 5 criterios: financiamiento, programas, proyectos y actividades (PPA), estructuración, proyección en el tiempo y línea base. Para ello la metodología utilizada se basó en una exhaustiva revisión bibliográfica, así como en el establecimiento de un panel de expertos. Como resultado se determinó que los fondos de agua resultan más efectivos en la conservación del recurso hídrico que las tasas de protección ambiental. Los fondos de agua presentan una estructura más robusta, organizada y funcional, una planificación a largo plazo y una mayor confiabilidad en los aportantes; lo cual permite una eficiente implementación de programas, proyectos y actividades para la conservación del recurso hídrico. Se destaca el esquema de FORAGUA por su capacidad de vincular a varios gobiernos locales, y su efectividad en términos de financiamiento y desarrollo de programas, proyectos y actividades. Entre las tasas analizadas, se destaca el esquema del gobierno local de El Chaco por su capacidad de organización y seguimiento de los programas ejecutados, lo que le ha permitido mantener acuerdos voluntarios duraderos con alta aceptación de los beneficiarios.

**DESCRIPTORES:** Mecanismos de compensación, Pagos por Servicios Ambientales, Recurso hídrico,

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL MENCIÓN PLANIFICACIÓN  
AMBIENTAL

**SUBJECT:** "PAYMENT SCHEMES FOR ENVIRONMENTAL SERVICES: A LOOK AT ITS EFFECTIVENESS FOR THE WATER RESOURCE CONSERVATION IN ECUADOR".

**AUTHOR:** Lenin Wladimir Chuquín Chafuelán

**TUTOR:** MSc. María Belén Baus Aguilera

**ABSTRACT**

Over the last decades, there has been a marked increase in the water demand for human consumption by the population growth. In Ecuador, the past two decades, around 10 PES schemes with a water conservation approach have been implemented. This research evaluates the effectiveness in conserving the water resource of 5 PES schemes: (1) environmental protection rate in Pimampiro Canton, (2) environmental protection rate in Chaco Canton, (3), regional water fund (FORAGUA), (4) water fund for the basin of the Paute river conservation (FONAPA), (5) water protection fund (FONAG); based on the analysis of 5 criteria: financing, programs, projects and activities (PPA), structuring, projection over time and baseline. The methodology used was based on an extensive literature review, as well as the establishment of a panel of experts. It was determined that water funds are more effective in conserving water resources than environmental protection rates. The water funds have a more robust, organized and functional structure, long-term planning and greater reliability in the contributors; which allows an efficient implementation of programs, projects and activities for the water resource conservation. The FORAGUA scheme stands out for its ability to link various local governments, and its effectiveness in terms of financing and developing programs, projects and activities. Among the analyzed rates, the Chaco local government scheme stands out for its ability to organize and monitor the programs implemented, which has allowed it to maintain long-lasting voluntary agreements with high acceptance by the beneficiaries.

**KEYWORDS:** Compensation mechanisms, Payments for Environmental Services, Water resource.



Reviewed by: Mgs. Rocío Patiño Fernández

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

El crecimiento demográfico acaecido en las últimas décadas ha generado una fuerte presión sobre los recursos naturales, los ecosistemas y el medio ambiente, (Echavarría, 2004) influenciado directamente por el modelo económico vigente (Greiber, 2010). Este modelo de desarrollo ha comprometido el equilibrio dinámico de los ecosistemas, que irremediablemente afecta a la capacidad que tienen estos para generar bienes y servicios naturales (Madrigar, & Alpízar, 2006).

Después del Informe Brundtland emitido en el año de 1987 y de la conferencia de Río en 1992, la conservación de la naturaleza tomó un rumbo orientado hacia el bienestar de las poblaciones, ya que este postulado reflejaba la idea de que aliviar la pobreza es la única forma de conservar y proteger el ambiente (Yaguache, 2007). Es por ello que se empieza a dar una mirada a la economía incorporando las problemáticas ambientales a un esquema económico productivo, en el que se pueda internalizar las problemáticas ambientales “externalidades positivas” (Greiber, 2010).

En este contexto surge la idea del Pago por Servicios Ambientales (PSA), que se establecen como instrumentos económicos que pretenden interiorizar las externalidades que se suscitan en un sistema económico, en tal virtud, mediante este mecanismo se pretende compensar a los tenedores del suelo para proteger la naturaleza y con ello sus bienes y servicios (Porrás, 2003).

Porrás, 2003; Rosa, Kandel, & Dimas, 2004; Wunder, (2006) mencionan que un esquema de PSA, se lo conceptualiza como un mecanismo financiero, donde se establece un acuerdo voluntario donde uno o varios proveedores de un servicio ambiental, venden este servicio a uno o varios compradores, teniendo como condicionalidad que los primeros se comprometen a asegurar la provisión del mencionado servicio en el tiempo.

Básicamente los esquemas de PSA se fundamentan en un pago o compensación a los individuos, pobladores o comunidades para que mantengan, protejan y conserven el recurso natural, y de esta forma los consumidores del servicio ambiental, tengan que pagar, para su mantenimiento y beneficio, el cual debe ser sostenible a largo plazo (Madrigar, & Alpízar, 2006).

Los pagos e incentivos son variados por ejemplo en algunos casos los pagos pueden ser mediante tasas económicas de compensación mensual y anual que reciben directamente los oferentes de los SA (valor en efectivo) (Wunder, 2006) o mediante un acompañamiento y tecnificación de sus actividades agropecuarias que permitan modificar sus actividades, pasando de actividades invasivas con el ambiente, por otras que sean compatibles con el cuidado y protección del recurso natural (Greiber, 2010). Finalmente otra forma de incentivo se basa en la implementación de proyectos productivos que permitan a los pobladores obtener una diversificada fuente de ingresos económicos (Quintero, 2007).

Al poner a los esquemas bajo un contexto económico se permite un constante flujo de recursos económicos que viabilizan la protección de la fuente del servicio ambiental, es decir manteniendo un mecanismo monetario, se asigna un valor económico a un bien que por sí mismo es gratis, pero que si se lo administra desde un punto de vista económico se establece mejores lineamientos de protección, sobre todo teniendo en cuenta la factibilidad al manejar un valor de protección ambiental (León, 2007).

Bajo este marco, se desprende el concepto de Pagos por Servicios Ambientales Hídricos, con el afán de proteger y con ello asegurar las fuentes de agua, esto debido a que en las últimas décadas los requerimientos de agua han sido una constante preocupación para toda la sociedad, por la escasez y contaminación a la que se ha visto sometido este recurso (Echavarría, 2004; Gobierno Municipal del Cantón Pimampiro, 2011).

El PSA se ha convertido en un instrumento de suma importancia para la conservación del ambiente, ya que sus programas han demostrado fiabilidad, confiabilidad y eficacia, al momento de cumplir con el objetivo de proteger de una

manera sostenible. Esto se evidencia con el incremento de nuevas iniciativas para la implementación de esquemas de PSA (Porras, 2003).

Estos esquemas están orientados a la transferencia de recursos financieros desde los beneficiarios de los SA hídricos hacia quienes proporcionan o protegen las fuentes de agua (Valencia, 2010). Además, estos mecanismos se han convertido en una herramienta no sólo de cuidado ambiental; sino que con ello faculta otras iniciativas como, de belleza escénica, sumideros de carbón, desarrollo local y gestión cultural. (Porras, 2003; Rosa, Kandel, & Dimas, 2004).

Uno de los ejemplos que más ha viabilizado estos esquemas está representado en los mecanismos de compensación para aseguramiento de las fuentes hídricas en las cuencas altas, en zonas de páramo y bosques primarios andinos, como zonas de captación, regulación y almacenamiento del recurso hídrico (Madrigar, & Alpízar, 2006).

Se establece de esta manera que los pobladores y usuarios de las cuencas bajas sean quienes tengan que pagar por la protección del recurso hídrico que se encuentra en la zona alta, de donde se obtiene un constante suministro de agua, con la finalidad de que este SA se mantengan en el tiempo y a la vez beneficien los pobladores asentado en la cuenca alta. (Krchnak, 2007; Asquith & Wunder, 2008; Porras, Greig-Gran, & Neves, 2008).

En definitiva los esquemas de PSA hídricos tienen el objetivo de compensar, mediante retribuciones de tipo económico, ayuda asistencial y entrega de insumos agrícolas a los pobladores que habitan en las zonas altas, con el objetivo de comprometerlos a la protección del recurso hídrico, del cual hacen uso los habitantes de las zonas bajas, en especial en zonas andinas (Greiber, 2010).

En el Ecuador se han implementado varias iniciativas de este tipo, en forma de compensaciones por Servicios Ambientales (SA) y creación de fondos de agua (Ortiz, 2003; Madrigar, & Alpízar, 2006). Es a partir del año 2000 que se elaboran e implementan alrededor de 10 iniciativas destinadas a la ejecución de fondos de agua; que se encuentran en pleno funcionamiento en varias partes del territorio Ecuatoriano. Entre las que se puede destacar se encuentra las tasas de protección

ambiental (Cantón El Chaco y Pimampiro) y fondos de agua (FONAG, FORAGUA, FONAPA, entre otras (Anexo No 1) (Porras, 2003).

Según Porras *et al.*, (2008) estos esquemas han generado diversos puntos de vista sobre su efectividad en la conservación del ambiente y con ello el recurso hídrico, puesto que existen divergencias sobre la forma de planteamiento y esquematización de los proyectos. Sobre todo en la metodología para los cálculos de valores a pagar por el costo de oportunidad y afianzamiento productivo, puesto que entre las principales barreras a vencer se encuentra la negociación entre vendedores y compradores de los SA (Madrigar, & Alpízar, 2006).

A pesar de que en el Ecuador existen varias iniciativas implementadas hace más de una década, existen pocos trabajos en estos esquemas que permitan evidenciar su efecto en la conservación de los recursos hídricos, la mayoría se han centrado en medir la cantidad de cobertura vegetal que se llega a conservar como mecanismo de aseguramiento del recurso hídrico, por ejemplo (Guerrero, *et al.*, 2006; León, 2007; Nepstad, 2019).

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es proponer criterios para una adecuada evaluación de la efectividad de esquemas de PSA hídricos, a partir de una revisión bibliográfica exhaustiva y el establecimiento de un panel de expertos. Así también, se pretende identificar casos de estudio de interés nacional y proveer una evaluación de su efectividad en la conservación de los recursos hídricos. Finalmente se pretende recoger experiencias tanto internacionales como nacionales para establecer recomendaciones que permitan enriquecer los procesos de establecimiento e implementación de estos esquemas y mejorar su capacidad para la conservación de los recursos hídricos.

## **JUSTIFICACIÓN**

Según estudios recientes (Echavarría, 2004; León, 2007; Valencia, 2010), actualmente más de mil millones de personas habitan en zonas con escasez de agua, y alrededor del 20% de toda la población del mundo sufre de falta de suministro de agua apta para el consumo humano, esto se agrava en países en vías de desarrollo, donde a pesar de la abundancia del recurso, este no llega en buenas condiciones.



El agua, es un recurso que cada vez está más escaso en el mundo, ya que tan solo el 0,01% del total del recurso hídrico del planeta mantiene las condiciones bioquímicas y biofísicas que le permiten ser aprovechable (Valencia, 2010). Sin duda, las poblaciones que más sufren la escasez de agua son las que habitan en las zonas de Oriente Medio y el Norte de África donde se ha determinado un valor de 1247 m<sup>3</sup> per cápita al año, cabe resaltar que es la más baja en comparación con otras regiones del mundo que superan los 15000 m<sup>3</sup> per cápita al año (Krchnak, 2007).

En cuanto al Ecuador, el uso excesivo del agua de una forma indiscriminada ha provocado una severa contaminación en las fuentes hídricas, sobre todo en las aguas superficiales, de las que se hace uso para todas las actividades productivas (García, 2018). Las principales fuentes de contaminación son las actividades agrícolas que vierten sus desechos directamente a cuerpos de agua, así como también el mal manejo de los desechos industriales y desechos biológicos producto de la descomposición de la materia orgánica, provocando altos niveles de eutrofización (FAO, 2004).

Además, existe una severa contaminación por actividades camaroneras, de las cuales se generan vertidos y desagües que afectan a los estuarios y manglares aledaños, así como la infiltración de agua salina. Por otra parte, existe una severa contaminación del agua por actividades mineras, las cuales contaminan con metales pesados, como el mercurio, plomo y arsénico, que son de difícil desintegración, esta actividad se ha incrementado por la falta de control de las entidades gubernamentales (Hall, *et al.*, 2015).

En este sentido, al conocer el deficiente estado del recurso hídrico que se maneja en el Ecuador y sabiendo de la creciente demanda que ejerce el crecimiento demográfico en el presente y a futuro (FAO, 2004), nace una auténtica preocupación por el aseguramiento de fuentes de agua permanentes y duraderas para todas las poblaciones, por parte de las ONG's, gobiernos seccionales y locales, empresas públicas y privadas y actores de interés político. Todos afianzados en el cuidado de los ecosistemas proveedores de agua, los cuales se encuentran determinados en una cuenca hidrográfica (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004)

Bajo este contexto la implementación de esquemas de PSA hídricos son una alternativa que posibilita el cuidado de las cuencas hidrográficas mediante la protección de la cobertura vegetal, así como la capacidad de la recuperación de áreas degradadas y el cambio de actividades productivas (Ortiz, 2003; Yaguache, 2007; Greiber, 2010).

Para que esto suceda, es indispensable desarrollar herramientas y metodologías acordes al contexto nacional y local teniendo en cuenta las realidades de cada localidad donde se quieran implementar estos esquemas (Ortiz, 2003). En tal sentido, el diseño del esquema de pagos y compensaciones ambientales es clave para que haya un correcto funcionamiento de estos mecanismos económicos; aquí tanto oferentes como ofertantes deben sentirse conformes con los estipendios planteados en los lineamientos emitidos (Echavarría, 2004; León, 2007; Greiber, 2010). Adicionalmente, se vuelve necesario comprender a cabalidad la eficiencia que tienen los esquemas de PSA hídricos para la conservación de los ecosistemas y zonas de recarga de agua (Echavarría, 2004).

Los resultados en cantidad y calidad de agua, son concluyentes al determinar que estos mecanismos cumplen con el objetivo para lo que fueron diseñados (Wunder, 2006), ya que su rol ha sido muy significativo en la protección de los recursos hídricos al corto y largo plazo, he ahí la importancia de poder entender el funcionamiento de estos esquema (León, 2007; Greiber, 2010; Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015).

Es así, que el presente trabajo se basa en una exhaustiva búsqueda bibliográfica, que busca determinar la efectividad de los esquemas de PSA hídricos para la protección del recurso hídrico. Además, se abordarán iniciativas ejecutadas en el país, como los fondos de protección de agua, al igual que varias otras iniciativas llevadas a cabo en este campo en el Ecuador. Esto posibilitará generar un marco analítico sobre la viabilidad e importancia de los esquemas de PSA para el sector hídrico, logrando enlazar el componente teórico en la ejecución de nuevas iniciativas que se vayan a implementar en el país, generando recomendaciones que fortalezcan estas iniciativas.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso inadecuado del suelo en las partes altas de las cuencas hidrográficas pone en un severo riesgo al recurso hídrico, lo que conlleva una afectación; en cantidad, calidad y disponibilidad del agua a largo plazo (Hofstede, 2003; Asquith, & Wunder, 2008). Estas problemáticas se ven agravadas por el incremento de actividades agrícolas en las que se tiene un mal manejo y falta de uso tecnificado del recurso, sobre todo en la ganadería y cultivos agrícolas (FAO, 2004). Esto sumado a actividades extractivas como la tala de bosques ha generado un considerable deterioro de los ecosistemas de páramo y bosques; que son las fuentes de captación de agua que alimentan a la cuenca baja (Wunder, 2006).

Según la FAO (2004), el Ecuador mantiene alrededor de 11. 5 millones de hectáreas de bosque nativo, el cual se encuentra distribuido en un 80% en la Amazonía, un 13% en la Costa y un 7% en la región Sierra. Lamentablemente la tasa de deforestación ha sido muy alta, con un promedio de 106 mil ha por año (Duffau, & Guachimboza, 2020). Esta tasa de deforestación se ve afectada por la expansión de la frontera agrícola, la colonización de nuevos territorios y la implementación de monocultivos (MAE, 2017). En este sentido los páramos y los bosques altoandinos han sufrido una notable disminución, debido al incremento de actividades agrícolas y pecuarias que han conllevado una destrucción paulatina de estos ecosistemas (Hofstede, 2003).

A pesar de la topografía abrupta de los ecosistemas de alta montaña, las condiciones climáticas de las cordilleras, han resultado bastante favorables para el establecimiento de la mayor cantidad de la población humana (Greiber, 2010;), lo que ha provocado, la disminución progresiva de escenarios naturales, debido a la adecuación de tierras para sistemas agropecuarios y por la expansión de las ciudades (García, 2018) La deforestación, el ascenso del límite de la agricultura, el pastoreo y las quemadas, son los problemas más graves que enfrentan los ecosistemas de alta montaña (Hofstede, *et al.*, 2014).

Esto tiene gran importancia en el Ecuador, debido a que el suministro de agua que se necesita para consumo, humano, riego, industria, energía hidroeléctrica

están directamente relacionados a la capacidad que tienen estos ecosistemas para capturar, almacenar y drenar el agua que alimenta a la cuenca aguas abajo (Greiber, 2010). Uno de los mayores problemas que plantea la conservación de este tipo de ecosistemas se determina por la ambigüedad en la tenencia de la tierra, ya que existe muchos conflictos de uso de suelo entre lo público y lo privado (MAE, 2017).

Según Wunder (2006) alrededor del 50% de estos ecosistemas se encuentran amenazados por actividades antrópicas, esto relacionado a los nuevos asentamientos de colonos en zonas protegidas, como las zonas de amortiguamiento o dentro de las áreas protegidas. También se generan conflictos cuando se decide explotar los recursos naturales, estas actividades de interés nacional se contraponen con la tenencia de la tierra por parte de pobladores con identidad cultural (pueblos y nacionales indígenas). Por consiguiente, la presión sobre las fuentes del recurso hídrico ha preocupado en gran medida a los pobladores, a los gobiernos locales y seccionales pues han visto la necesidad de asegurar y mantener las fuentes de agua para uso y consumo humano (Porras, 2003).

Con esta creciente preocupación se han implementado esquemas de PSA, los cuales se han visualizado como una alternativa llevadera que dinamiza los aspectos económicos ambientales de la gestión del agua en las cuencas hídricas (Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015). En estos esquemas los componentes ambiental, social y económico se articulan de una manera coordinada y se perfila un proceso de larga duración con un manejo técnico e igualitario (GAD Cantón Pimampiro 2011; GAD Cantón El Chaco 2014).

A pesar de la buena acogida de estas iniciativas, lamentablemente existen problemáticas de índole económica que dificultan la conservación del recurso hídrico, las cuales son una gran barrera a superar; sobre todo al generar los acuerdos voluntarios entre proveedores y consumidores del SA; materializado en la falta de una igualdad de información, comunicación y oportunidades productivas, en donde los proveedores de estos servicios se ven en una marcada desventaja (Echavarría, 2004; Wunder, 2006; Yaguache, 2007). Al no establecerse acuerdos entre las partes que puedan sostenerse a largo plazo, la efectividad de estos esquemas se ve amenazada y con esto su capacidad para conservar los recursos hídricos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Evaluar la efectividad de los esquemas de pago por servicios ambientales en la conservación del recurso hídrico, mediante el análisis de estudios de caso en el Ecuador.

### **Objetivos Específicos:**

- Recopilar, seleccionar y describir casos de estudio sobre esquemas de pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en el Ecuador.
- Evaluar la efectividad de los esquemas de pago por servicios ambientales en la conservación del recurso hídrico, a través de un análisis de casos de estudio en el Ecuador.
- Establecer recomendaciones para la mejora efectiva de los esquemas de pago por servicios ambientales, en la conservación del recurso hídrico en el Ecuador.

**CAPÍTULO I**  
**MARCO TEÓRICO**  
**PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA)**

El Pago por Servicios Ambientales (PSA) se determina como un mecanismo económico voluntario entre partes involucradas en la protección del recurso natural, en la que se establece un vendedor y un comprador de servicios ambientales, sólo si el proveedor asegura la provisión del servicio ambiental acordado (García 2018; Wunder 2006).

A medida que los recursos naturales se ven alterados y con ellos afectada su capacidad de proveer servicios ambientales y ecosistémicos de una manera gratuita, se busca nuevos mecanismos de protección efectiva (Yaguache, 2007). Estos mecanismos permiten integrar las externalidades dentro de un sistema económico, en el cual se asigne un valor a los servicios que brinda la naturaleza y de esta manera se pueda gestionar un esquema de protección en base a compensaciones (Ecodecisión, 2003; Wunder, 2006).

Los PSA se delimitan en una lógica de mercado, en donde se cobra a los beneficiarios del servicio ambiental, para luego generar mecanismo de pago o compensación para aquellos que cuidan y se aseguran de la provisión del bien o servicio ambiental; esta iniciativa es contraria a las ideas de subvenciones (Gálmez, 2013).

Estos mecanismos se establecen con un marco de tipo voluntario e informado donde se establece un costo de oportunidad que tiene que ser lo suficientemente significativo para que sea atractivo a todos los actores interesados en la implementación del esquema, este costo de oportunidad permite compensar a los proveedores del servicio por las actividades que se dejan de realizar, en el momento que se establece un sistema de PSA, para lo cual se establece

metodologías acordes al contexto socioeconómico de la localidad “principio de flexibilidad en la implementación del esquema” (Encalada, 2006; Cordero, 2008).

### **Antecedentes de los esquemas de pagos por servicios ambientales**

Para poder entender el contexto sobre el cual se estableció el esquema de PSA, se debe de señalar los antecedentes económicos que se suscitaron en el mundo, ya que estos esquemas nacen como una respuesta a esa realidad. Wunder (2006), menciona que existieron dos fuertes crisis en la década de los 70, que involucraron a los países industrializados afectados severamente por las crisis de a recesión económica, que afectaron notablemente el cuidado del medio ambiente.

En aquella década, los problemas ambientales se acentuaban por el aumento de la contaminación, lo que desembocó en una degradación ambiental sin precedentes, sobre todo en los países del hemisferio Norte, que vale aclarar son los más industrializados (Greiber, 2010). Científicos y ambientalistas comenzaron a alertar sobre la explotación y el uso de los recursos naturales, hasta entonces considerados ilimitados, y también acerca de la contaminación y degradación resultantes. (Asquith, & Wunder, 2008).

Estas afectaciones derivadas de la sobreexplotación de los recursos naturales se sintió también en los países menos industrializados, que evidentemente eran los productores y exportadores de la materia prima que se destinaba a la incesante demanda de estos productos por parte de los países más desarrollados. Esta cadena de producción económica y destrucción ambiental fue generando un significativo daño al medio ambiente, es así que las poblaciones empezaron a sentir la fuerte presión de la reducción de la calidad de vida relacionada a la malas condiciones ambientales, producto del incremento de actividades extractivistas. (Valencia, 2010; Trujillo Morillo, 2016).

En respuesta a esta creciente problemática surgen los primeros economistas y ambientalistas, quienes plantean desde un punto de vista económico la asignación de un precio y valor a la naturaleza como ente proveedora de bienes y servicios ambientales y ecosistémicos de los cuales se benefician todos los seres humanos de una forma gratuita, es decir, en su conceptualización se plantea asignar recursos

económicos para el aseguramiento y protección de la naturaleza, cumpliendo así los preceptos de sostenibilidad y sustentabilidad (Cordero, 2008).

Posteriormente y siguiendo la línea de análisis económico se plantea una valoración a los servicios ecosistémicos mundiales que provee la naturaleza, en estos trabajos se plantea que el valor podría oscilar entre 16 y 54 billones de dólares con lo que se empieza con la implementación de estos cálculos en los nuevos horizontes de planificación (Naredo, 2002; Montero, 2004).

La idea de plantear un valor económico dando un precio y valor a los servicios ambientales y ecosistémicos que proporciona la naturaleza, fue bien recibido, pues se permitía expandir las zonas de protección ambiental (Brouwer *et al.*, 2013). *“Es el momento de reconocer que la naturaleza es la mayor empresa mundial que trabaja para beneficiar al 100 por ciento de la humanidad y que lo hace gratuitamente”* (Guerrero, De Keizer, & Córdoba, 2006).

En las últimas décadas el incremento de la preocupación por la protección de los recursos naturales sumados a los continuos conflictos de tipo ambiental, han permitido concluir que la destrucción del medio ambiente está relacionado con el mal manejo económico y una inadecuada valoración que hace la sociedad de los servicios ambientales y ecosistémicos que provee la naturaleza (Hofstede, 2003).

De esta forma la sociedad no dimensiona el coste real que significa la pérdida de los ecosistemas, pues no se tiene una estimación real de todos los precios que se pueden establecer en un determinado ecosistema, incluyendo aquellos servicios que son inherentes al ecosistema (Asquith, & Wunder, 2008). Esta idea se determina debido a que la mayoría de servicios ambientales son comunes y de libre acceso, con lo que se da por hecho que no hay forma de valorarlos. Esta concepción ha conllevado a una sobreexplotación de los recursos lo que dificulta su sostenibilidad en el tiempo (Wunder, 2006).

Una de las formas de dimensionar los SA que brinda un ecosistema es mediante la valoración de los servicios de provisión que ofrecen los mismos para el sostenimiento de la vida, en este sentido los páramos y bosques andinos son los principales proveedores de agua que alimenta toda la red hídrica de una cuenca, y



por ello se puede asignar una valoración económica que se focalice en la conservación de la misma, es decir plantear un mecanismo económico para la protección y manejo del recurso hídrico (Naredo, 2002; Montero, 2004).

La implementación de un esquema de PSA es una alternativa para cumplir con el objetivo planteado anteriormente, siempre y cuando sea muy bien estructurado y su manejo se lo haga de una forma honesta, coordinada y eficiente (Valencia, 2010). Uno de los obstáculos a superar es la forma de financiamiento ya que para la entrada en vigencia de estos programas se requiere de un capital económico, pero que en el transcurso del tiempo tiene que ser autosuficiente y no incurrir en una dependencia externa (Asquith, & Wunder, 2008). Además, se debe entender que al implementar un esquema de PSA se incurren en altos costos de funcionamiento, debido al andamiaje de compensaciones, y resto de programas relacionados a la protección del recurso hídrico (Ecodecisión, 2003).

### **Servicios ambientales hídricos**

Los bosques y páramos son fuentes de agua que abastecen de agua a toda la cuenca, y es preciso, que para valorar los servicios ambientales de estos ecosistemas, se tome en cuenta los diferentes aspectos relacionados a sus estructura, y composición, lo que determinan, la disponibilidad de agua en cantidad y calidad, que serán valoradas para la utilización por parte de la población de la cuenca baja (Guerrero, De Keizer, & Córdoba, 2006), entre estos se destaca:

**Servicios de provisión.-** El agua provee el medio necesario para mantener la vida en el planeta.

- Provisión de recursos, tales como alimentos, agua, materia prima industrial, energía y material energético

**Servicios de apoyo.-** Estos servicios son necesarios para el funcionamiento de los demás servicios ambientales.

- Proporciona un hábitat para la sustentación de la vida silvestre.
- Permite el flujo hídrico que apoyará al mantenimiento de los hábitats cuenca a bajo.

**Servicios de regulación.-** Son aquellos que permite la regulación del flujo hídrico para la prevención de desastres naturales y propiedades biofísicas del agua.

- Regulación de la escorrentía, infiltración en el suelo y subsuelo.
- Mantenimiento de los sedimentos y purificación del agua.
- Prevención de desastres naturales provocados por el exceso de precipitaciones (deslizamientos, inundaciones, deslaves).
- Protección del suelo para prevenir los agentes de erosión, controlando la calidad de agua superficial y subterránea

**Servicios culturales.-** Son los servicios asociados con la distracción, disfrute e inspiración humana.

- Recreación con actividades acuáticas.
- Generación de una belleza paisajística.
- Inspiración para el arte y la meditación.
- Fortalece la identidad espiritual y cultural de los pobladores.

### **Pagos por servicios ambientales hídricos en el mundo**

En los últimos 300 años la demanda de agua ha aumentado sustancialmente, influenciado por el gran aumento en la población y sus cada vez más recurrente demanda del recurso, esta tendencia se ha agudizado en los últimos 50 años donde la demanda se ha triplicado (Guerrero, De Keizer, & Córdoba, 2006; León, 2007) causando un problema de escasez de agua apta para consumo humano. (Giordan y Souchon, 1995; Greiber, 2010). Se calcula en unos cuatro mil kilómetros cúbicos de agua al año son extraídos de las fuentes superficiales para el consumo humano, se evidencia incluso que grandes ríos, como el Jordán y Colorado ya no llegan a desembocar en los mares u océanos (García, 2018).

Si se continúa con este ritmo de explotación del recurso, se estima que cuando la población humana alcance los 10 billones de personas, no habrá la cantidad suficiente de agua para cubrir las necesidades de todos ellos (Brouwer, *et al.*, 2013). Por ello la urgencia de establecer mecanismos efectivos que permitan

optimizar y cuidar del recurso hídrico. Es tanto así que actualmente se han ido implementando mecanismos de PSA por todo el mundo como una alternativa a esta realidad mundial (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004).

Según la FAO (2007), la implementación de este tipo de esquemas nacen con dos iniciativas regionales, por un lado con la implementación de políticas agrícolas para la protección ambiental, en los países de la organización de países para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) durante los años 80. Y por el otro lado las iniciativas de protección de los bosques en América Latina en los años 90 (Quintero, 2007; Porras, Greig-Gran, & Neves, 2008).

Pagiola (2008), menciona que Costa Rica fue uno de los primeros países en implementar este tipo de esquemas en la protección de la biodiversidad, en el año de 1997, el país promulga la ley forestal en la que se reconoce cuatro servicios ambientales que proporcionan los bosques, los cuales se relacionan con los esquemas de PSA, en la que se menciona que los bosques permiten: 1. Capturar el carbono atmosférico, mitigando el efecto invernadero, 2.- Suministran agua para consumo humano, riego y producción energética, 3.- Permiten un hábitat para la conservación de la biodiversidad, 4.- Los bosques son espacios que propician la distracción, el entretenimiento, el ecoturismo y el disfrute emocional (Encalada, 2006).

En este sentido se determina que los bosques son fuentes de una variedad de servicios ambientales, los más valorados son la provisión de agua en calidad y cantidad, pero que lamentablemente estos son los más amenazados (FAO, 2003). En tal razón y teniendo como punto de partida la conservación de los mismos, han nacido un sinnúmero de iniciativas costo efectivas tendientes a la protección de los bosques ubicados en las cuencas hídricas hidrográficas (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004; Greiber, 2010).

Estas iniciativas de PSA pretenden asegurar la conservación de la cobertura vegetal, así como la recuperación y regeneración en las zonas altas de los bosques y páramos, compensando a los propietarios de estas áreas para este fin (Rodríguez, & Bolens, 2012). Es así que los PSA han sido conceptualizados como “transacciones voluntarias y condicionadas con al menos un vendedor, y un

comprador, teniendo en cuenta un servicio ambiental bien definido” con la condicionante de comprometer a la protección de la fuente del recurso hídrico, asegurando su disponibilidad en el tiempo (Rodríguez, & Bolens, 2012).

Se debe señalar que las compensaciones no necesariamente significa un pago monetario ya que en lo esquemas de PSA se establecen otros mecanismos de incentivos como la implementación de obras de infraestructura como caminos, reservorios, puentes. Implementación de obras de servicios básicos como construcción de unidades educativas, centros médicos y plantas de tratamientos de aguas residuales (FAO, 2004), También se puede proporciona asistencia técnica mediante talleres, equipos, insumos y entrega de semillas y fertilizantes y fertilizantes (Naredo, 2002).

### **ESQUEMAS DE PSA EN CUENCAS HÍDRICAS**

Para la implementación de esquemas de PSA es indispensable mantener estudios previos que permitan establecer los mecanismos apropiados, para evaluar la efectividad de los esquemas, en relación a sus componentes ambientales, sociales y económicos. (Yaguache, 2007). Además, es necesario que se genere un gran número de concilios entre los actores interesados, además es fundamental que se desarrolle un plan de seguimiento y monitoreo que permita verificar que todas las actividades propuestas se cumplan a cabalidad (Naredo, 2002).

En el diseño del PSA se establecen los procedimientos y las entidades de fiscalización por ello es de suma importancia que la implementación y diseño del PSA aseguren que los fondos que son recabados en las cuencas, sean invertidos en las mismas, evitando la malversación de los recursos y asegurando la implementación de un sinnúmero de proyectos de fortalecimiento socioeconómico de la población local (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004; USAID, 2008).

Alrededor de los esquemas de PSA se genera una serie de impactos positivos, los cuales se fortalecen notablemente al momento de la planificación, en la cual se plantea sus alcances en los ámbitos económicos, ambientales, seguridad alimentaria y conciencia social (Rodríguez, & Bolens, 2012).

**Impacto del esquema de PSA en el crecimiento económico.-** El enfoque de PSA no solo se centra en conservar bosques sino en mejorar la calidad de vida de proveedores de los servicios ambientales (Pagiola, 2008). Por ello algunos estudios apuntan a la determinación que tienen los esquemas PSA en el crecimiento económico de las poblaciones donde se ha implementado el esquema, aunque este no es el fin mismo, pero sí una parte complementaria al evaluar su efectividad (Hofstede, 2003; Valencia, 2010).

**Impacto del esquema de PSA en el contexto ambiental.-** Algunos esquemas de PSA han demostrado su importancia en la conservación del medio ambiente, ya que se ha determinado su gran aportación en la protección de la cubierta vegetal, la disminución de áreas deforestadas, el detenimiento de la frontera agrícola, y decrecimiento de los incendios forestales. Otros efectos significativos se han observado en el aumento de zonas destinadas para la conservación y restauración de ecosistema de páramo (Brauman et al., 2007).

Encalada (2006), menciona que existe un decrecimiento de incendios provocados en bosques y páramos, esto relacionado a la generación de una alta sensibilidad ambiental entre la población participante en los PSA. Un factor de suma importancia de los sistemas de PSA, es que se los plantea para un horizonte amplio de planificación, como mínimo 5 años (FAO, 2004).

**Impacto del esquema de PSA en la seguridad alimentaria.-** Los esquemas de PSA mantienen una relación directa mediante la producción de alimentos de una manera tecnificada, combinando las formas de cultivo tradicional con mecanismos agroforestales y silvopastoriles (León, 2007). Al generar mejores condiciones de vida de los pobladores se puede generar un sistema optimizado de actividades agropecuarias, lo que sin duda conlleva a un fortalecimiento alimentario (Greiber, 2010).

**Impacto del esquema de PSA en la sensibilización y concientización.-** Los esquemas permiten generar conciencia ambiental, al momento de asignar una valoración económica a los servicios ambientales que se asumen son gratis y de libre acceso (Lloret, 2011). Es muy importante generar un proceso de

concientización en la población, ya que esto permitirá que se pueda implementar el sistema de pago por el uso y beneficio de un servicio ambiental (Porras, 2003).

Rodriguez & Bolens (2012), mencionan que el fomento de programas y proyectos de educación ambiental pueden mejorar la adopción de conciencia colectiva que permite una valoración acorde al lineamiento del esquema, sin embargo no es un requisito fundamental al momento de instaurar el esquema de PSA (Trujillo Morillo, 2016). Ya que si el esquema está correctamente diseñado los productores cambiarán sus actividades invasivas por el cuidado y protección del medio ambiente, sin que sea necesario campañas de concientización e información (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004).

### **NORMATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ESQUEMAS PSA HÍDRICOS**

En cuanto al fundamento legal para la implementación de los esquemas PSA, se maneja en base a los diferentes lineamientos que se establecen en la Constitución de la república del Ecuador, El Código Orgánico del Ambiente, El Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización, La Ley de Recurso Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (Rodriguez, & Bolens, 2012).

En este sentido la Constitución en el **Artículo 14** establece, que se reconoce el derecho de las poblaciones a vivir en un ambiente sano, que garantice el buen vivir Sumak kawsay y se declara de interés público la conservación del medio ambiente. En el **Artículo 411** menciona, que el estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recurso hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, y que se regularizará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua y el equilibrio de los ecosistemas en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua (Constitución del Ecuador, 2008).

En el **Artículo 264** establece, que son competencias exclusivas de los gobiernos locales la gestión de su territorio y los recursos que estos posean, a) Los GADS son los encargados de formular los planes de ordenamiento territorial y

cantonal, b) Regularan y ejercen el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón; preservar, mantener y difundir el patrimonio natural y c) Delimitan, regulan, autorizan y controlan el uso de las riberas y lechos de los ríos, lagos, y lagunas. En el **Artículo 276** menciona, que mediante el régimen de desarrollo los GADs mantienen la competencia para recuperar, conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo (Constitución del Ecuador, 2008).

Así mismo el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización en el **Artículo 55** menciona, que son competencias exclusivas de los GADs el planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal, y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad (COOTAD, 2011)

En el **Artículo 430** del mismo código dispone que los GADs municipales formulen las ordenanzas que incluyan los cursos de agua, acequias, y márgenes de protección observando la Constitución y la Ley (COOTAD, 2011). En cuanto a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo menciona en el **Artículo 10 y 11** establece que, son competencias exclusivas de los GADs el ordenamiento territorial y control sobre el uso y ocupación del suelo (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, 2016).

En este sentido en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, en el **Artículo 12** manifiesta, que el Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable, juntas de riego, los consumidores y usuarios son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de los páramos así como la participación en el uso y la administración de las fuentes de agua que se hallan en sus tierras. En el **Artículo 78** de la misma ley se menciona, que se denominan áreas de protección hídrica a los territorios donde existan fuentes de agua declarada como de interés público para su mantenimiento, conservación y protección, que abastezcan al consumo humano o

garantice la soberanía alimentaria, las mismas formarán parte del Sistema de Nacional de Áreas protegidas (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, 2014)

Además, en el **Artículo 25** del Código Orgánico del Ambiente menciona que en el marco del sistema nacional de competencias y del sistema descentralizado de Gestión Ambiental, que los gobiernos descentralizados en todos sus niveles ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley. Para el efecto de la acreditación estarán sujetos al control y seguimiento de la Autoridad Ambiental Nacional (Martínez-Moscoso, 2019).

En el título V del mismo código se describe a los servicios ambientales. Los **Artículos del 82 al 87**, plantean todo lo referente a los servicios ambientales, desde la conceptualización, la clasificación, hasta los mecanismos de funcionamiento, y se plantea los lineamientos de uso y protección de los mismos, destacando los diversos mecanismos que se pueden optar para el financiamiento de los mismos, teniendo en cuenta que no se puede apropiarse de ellos. Concluye mencionando que se debe generar mecanismos de valoración y le asigna como una herramienta de planificación para la valoración del medio ambiente y la calidad de sus servicios (Asamblea Nacional, 2017).

## **DISEÑO DE LOS ESQUEMAS DE PSA EN CUENCAS HÍDRICAS**

El PSA se ha diseñado como un mecanismo económico ambiental a nivel de cuencas hidrográficas (Echavarría, 2004). Y su aplicación depende de ciertos factores relacionados al reconocimiento cabal de los proveedores y usuarios de un servicio ambiental, así como el vínculo entre los pobladores, el uso de suelo y su capacidad de generación de actividades productivas (Guerrero, 2007).

En este sentido, la implementación de un PSA no solo intenta solucionar los problemas ambientales que se puedan suscitar en una cuenca hídrica, sino más bien los PSA deben enfocarse en una propuesta integradora que les permita incidir en la reducción de la pobreza de las poblaciones, mejorar las condiciones del medio ambiente, aumentar la seguridad alimentaria, y sobre todo facilitar la resolución de



conflictos en las cuencas hidrográficas (Lloret, 2011; Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015).

Finalmente, los esquemas de PSA deben ser lo suficientemente flexibles para que se puedan adaptar a los diferentes contextos legales, económicos, culturales, espaciales y técnicos que se presenten en cada uno de las áreas donde se pretenda empezar la intervención de trabajo. De acuerdo a los contextos de cada localidad para alcanzar los objetivos de conservación y desarrollo, manteniendo una serie de pasos bien establecidos (Madrigar, & Alpízar, 2006).

### **Pasos para la implementación de un esquema de PSA.**

1. Elaboración del diagnóstico biofísico y elaboración del plan de manejo.
2. Evaluación de aforos y análisis de la calidad del agua.
3. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales hídricos.
4. Determinación de la disposición a pagar de la población beneficiaria
5. Diagnostico socio-económico de los actores involucrados, incluyendo la capacidad de organización, e identificación de características que pueden incidir en el funcionamiento del PSA.
6. Elaboración de la propuesta del mecanismo de PSA conjuntamente con la población.
7. Promoción, divulgación y capacitación a la población demandante y oferente.
8. Reglamentación, definición de mecanismos de captación de ingresos, creación y administración de un fondo de servicios ambientales.
9. Suscripción de convenios bilaterales o contratos a mediano plazo con los proveedores de servicios ambientales asentados en la cuenca.
10. Establecimiento del sistema de cobro.
11. Ejecución del plan de manejo.
12. Establecimiento de un sistema de certificación, monitoreo y evaluación de los servicios ambientales.
13. Sistematización y documentación de las experiencias de PSA

## **Valoración de la demanda para el servicio ambiental**

En las cuencas hidrográficas se determinan varios servicios ambientales, para los cuales existen diferentes metodologías de valoración, dentro de un esquema económico (Gálmez, 2013). Primamente se tiene que delimitar el o los servicios, para luego cuantificarlos y determinar la demanda de los mismos, teniendo en cuenta que se trata de una demanda local en una cuenca hídrica, estos métodos de valoración se ayudan mucho de la percepción de los pobladores locales (Chafra, & Cerón, 2016).

Para la implementación de esquemas de PSA es determinante un estudio completo sobre la oferta y la demanda del servicio ambiental, así como también un estudio económico en las poblaciones, relacionado a su capacidad de solventar un esquema de pago, indicando todos los gastos que se incurre en el momento de ejecución del proyecto, así como el monitoreo y seguimiento que se necesita de una vasta cantidad de herramientas tecnológicas (Isch & Gentes, 2006).

En relación a la valoración que se pretenda realizar sobre un servicio ambiental se tiene que tener en cuenta su carácter y disposición de uso, así en términos generales se determinan: Usos consuntivos (agricultura, agua potable y de riego y algunos usos industriales), usos no consuntivos (enfocados en la generación de energía eléctrica) y servicios culturales (relacionados a la recreación, el turismo y disfrute espiritual) (Gálmez, 2013)

Es indispensable que se establezca una metodología apropiada de cálculo de costo de oportunidad teniendo en cuenta la realidad económica y social de los pobladores y de la localidad en sí (Krchak, 2007), esto determina a que el tipo de compensación marcará diferencias en la forma de pago por la protección del recurso natural (Manzano Díaz, 2005).

Posterior a la evaluación se tendrá un costo de oportunidad que se deberá pagar por la protección de un área determinada, siendo esta la base para el establecimiento de las negociaciones tanto con los proveedores del servicio ambiental, así como con los beneficiarios del mismo (Naredo, 2002). Sullivan (2012) menciona, que el costo de oportunidad debe calcularse en base a la apreciación de las poblaciones al pago

de los PSA, ¿Qué valor monetario están dispuestos a pagar los usuarios para cuidar y mantener las fuentes de agua?

Se deben utilizar diferentes métodos de valoración económica para los servicios hídricos (Asquith, & Wunder, 2008). Por ejemplo, el método de valoración contingente se puede emplear para el estudio del uso de agua para consumo humano y para el suministro de agua de riego. Para la utilización de agua en la generación de energía hidroeléctrica se puede utilizar el método de valoración de costo de oportunidad, que permite determinar que es más rentable desde un punto de vista económico la utilización de agua o petróleo como materia prima (Krchnak, 2007).

En cuanto al agua y la generación de proyectos turísticos se puede emplear el métodos de costo de viaje, que permite calcular los costos que se destinan al momento del traslado a los lugares turísticos. En cuanto a la actividad pesquera se puede utilizar el método de pérdidas económicas relacionadas a la actividad, donde se analiza el coste que se dejaría de percibir al momento de suspender la actividad (Brouwer *et al.*, 2013).

En la valoración de recursos hídricos se debería realizar un estudio pluviométricos y limnimétrico, es decir, una línea base donde se demuestre el caudal y sedimentación antes de la implementación de un esquema PSA en la cuenca hidrográfica (Trujillo Morillo, 2016). Generando un diagnóstico completo del sistema de producción que permita monitorear los cambios después de la implementación. Estas mediciones permiten determinar si efectivamente ha mejorado los niveles de caudal hídrico en toda la cuenca, especialmente en la cuenca alta, estos estudios permiten diseñar los modelos de captación para el abastecimiento de agua para los pobladores de la cuenca baja (Porrás, 2003; Encalada, 2006; Yaguache, 2007).

### **Información y Monitoreo**

Previo al diseño e implementación de un esquema de PSA, es de suma importancia la elaboración de un plan de monitoreo que permita identificar los indicadores de logro en tres aspectos que se consideran básicos en un esquema de PSA según la (USAID 2008):

- Económicos.- Determina los impactos del PSA en el contexto de desarrollo económico de las poblaciones, así como la verificación del cumplimiento de los contratos establecidos en las compensaciones.
- Sociales.- Permite identificar el entramado social de los pobladores, por ejemplo la cantidad de participantes, su edad, su identidad cultural, y su nivel de concientización sobre el cuidado del recurso hídrico.
- Técnicos.- Verifica el cumplimiento de los objetivos establecidos en los programas, proyectos y actividades, por ejemplo al verificar los mecanismos de conservación activa y pasiva.

### **Mecanismos de pago propuestos en los esquemas de PSA**

Como se mencionó anteriormente, es muy importante que se defina estrategias de recaudación efectiva, así como un sistema que verifique que todo lo recaudado se vaya a invertir en el fortalecimiento del esquema, y sobre todo que estos recursos permitan potencializar la capacidad operativa y la consecución de los programas, proyectos y actividades que se vayan generando en el presente y futuro, es de suma importancia que los establecimientos económicos sean plenamente socializados con los actores involucrados, con lo que se fortalece la viabilidad del esquema, posibilitando su funcionamiento en el largo plazo (Yaguache, 2007).

- Pago directo a productores del servicio ambiental
- Pago directo a las asociaciones de productores.
- Apoyo técnico o asesoría en legalización o saneamiento del título de propiedades.
- Provisión de servicios sociales e infraestructura.
- Financiamiento de inversión para mejorar manejo de propiedades o fincas.
- Sobreprecios a los productos: Con certificaciones verdes y sellos especiales.
- Asistencia técnica, capacitación y apoyo a la comercialización.
- Apoyo a estrategias comunitarias de turismo rural y ecoturismo.
- Expansión de derechos sobre los recursos naturales.
- Exoneración de impuestos locales y municipales.

Las compensaciones de los PSA comprenden una serie de formas de entrega de incentivos, que no necesariamente son pagos en efectivo, ya que pueden estar inmersos en estímulos financieros, crediticios, tributarios (Porrás, Greig-Gran, & Neves, 2008). Por ejemplo, se pueden generar permisos para realizar actividades ligadas con el turismo como la venta de artesanías o la creación de guarda parques nativos o personal para la reforestación de zonas de conservación hídrica (León, 2007). Los pagos en dinero pueden volverse insostenibles si no son bien pensados y manejados, teniendo en cuenta las fuentes de financiamiento, para que estas sean sostenibles (Cordero, 2008).

### **CRÍTICAS A LA IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA PSA**

Algunos autores mencionan que la única forma de valorar a la naturaleza, es cuando se le hace visible en términos económicos, es decir un enfoque antropocéntrico, en donde se valora a la naturaleza en virtud de los servicios que ella ofrece al ser humano (Brouwer, *et al.*, 2007). En este sentido se procede a una mercantilización de la naturaleza y con ello se genera efectos en la dinámica socio-productiva de las poblaciones (Asquith, & Wunder, 2008).

En esta línea es difícil asignar un valor a los servicios que la naturaleza asigna libre y gratuitamente, como la producción de oxígeno, la purificación del aire y agua, la generación de biomasa, y resulta aún más difícil generar parámetros de medida para cuantificar los servicios ambientales que provee la naturaleza (Blackman, & Villalobos, 2019).

Esta mercantilización afecta sobremanera a las poblaciones indígenas y de pueblos ancestrales, quienes ven en la naturaleza la madre que proporciona todo lo necesario para su subsistencia, y no entienden el concepto de pagar por algo que para ellos no tiene precio (Brouwer, *et al.*, 2007). Al poner un valor económico afecta a su entramado social, perjudicando su cohesión social debido al manejo de un recurso económico que muchas veces puede ser utilizados en cosas innecesarias y hasta perjudiciales como alcohol o tabaco, además puede verse afectado sus derechos de movilidad y uso de sus territorios al imponerse restricciones de movilidad y uso de suelo en sus territorios (Echavarría, 2004; Cordero, 2008).

Otro de los efectos en su relación social, hace referencia a perder ciertos atributos propios de su estructura social, como la cooperación y solidaridad entre los miembros del grupo que se manifiestan en acciones como las mingas, el trueque, el intercambio de pastos, la ayuda en actividades cotidianas, en las cuales se excluye el valor económico y se acoge un sistema de ayuda cooperativa entre los miembros del grupo (FAO, 2004).

Además, al establecerse los acuerdos de protección en un esquema de PSA los actores involucrados se ven atados a modificar su comportamiento y actividades milenarias, pues si por alguna razón se irrespetan los acuerdos firmados, los ejecutores del esquema pueden sancionar duramente, incluso desde una figura legal a aquellas personas que incumplan con los acuerdos de protección ambiental establecidos previamente (Gálmez, 2013).

Al momento de generar un mecanismo de mercantilización de la naturaleza aparecen efectos no deseados, por ejemplo las empresas generan compensaciones por la contaminación y destrucción de la naturaleza, estas compensaciones pueden asignarse directamente a los pobladores locales, quienes prefieren mantener sus estilos de vida y no desistir de sus tierras y entorno (García, 2018). Otro efecto relacionado a las compensaciones se muestra en generar una suerte de “permiso para destruir” ya que al existir estos mecanismos las empresas pueden sobreexplotar los recursos y luego pagar para compensar en el sitio o en otros lugares, es decir la capacidad económica de las empresas les da el derecho de una destrucción del recurso natural (Greiber, 2010).

Otro de los aspectos relacionados a las compensaciones son las aportaciones que ciertas empresas hacen a programas de protección ambiental, para destacar su compromiso con el ambiente, y eso le permita crecer económica en la actividad extractivista, como lo realiza la transnacional Coca cola quien apoya a proyectos de conservación ambiental y de recurso hídrico, pero a la vez es una de las empresas que más desechos plásticos produce (Guerrero, 2007). En relación a quienes van enfocadas las compensaciones se determina que en la mayoría de los casos acceden a estos acuerdos los grandes tenedores de tierra como hacendados y finqueros,

excluyendo al pequeño campesino que no cuenta con la cantidad necesaria de tierra que le permita acceder a estos esquemas de PSA (Hall, *et al.*, 2015).

En el esquema de Pimampiro, se presenta un gran problema relacionado a la forma de ejecución del esquema, en donde los dueños de grandes extensiones de tierra reciben en promedio unos USD \$ 1000 por año en compensación por el cuidado de la cubierta vegetal de los bosques andinos y páramos, mientras los pequeños propietarios apenas reciben \$15 dólares por año, esta condición fomenta el descontento de la mayoría de beneficiarios de las compensaciones que ven con desdén el esquema (Yaguache, *et al.*, 2005).

Uno de los aspectos que se menciona en el estudio hace referencia a la forma como se socializó el esquema, en donde se lo hizo de una manera unilateral por parte de la beneficiarios representados por la municipalidad, el cual prácticamente presionó para que los pobladores ubicados en la cuenca alta accedan al establecimiento del esquema de PSA hídrico para la protección de la fuente de agua para Pimampiro (Yaguache, 2007).

Esta inconformidad se agrava ya que existe un descontento por la tasa de compensaciones que ha sido calculado para el pago por dejar al bosque en su estado natural, muchos de los miembros de la Asociación Nueva América sostienen que les resulta más rentable el abandonar el acuerdo y dedicarse a la agricultura y ganadería en los territorios destinados a la protección, pero que lamentablemente se han visto detenidos por las presiones externas, especialmente la municipalidad (Yaguache, *et al.*, 2005).

Wunder, (2006), menciona que uno de los problemas a que se enfrenta los esquemas de PSA es como y a quienes van dirigidos las compensaciones, por ejemplo, se ha generado varias iniciativas de protección de los bosques amazónicos, compensando a los pobladores para que no los destruyan, pero se determina que estas zonas están muy alejadas de la intervención humana, es decir se está pagando por algo que a corto plazo no se está afectando, entonces se podría destinar esos recursos a los sitios que sí se encuentran bajo una gran presión antrópica como lo son las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas (Valencia, 2010).

Otro de los inconvenientes es la forma de compensación, según algunas investigaciones resulta más efectivo las compensaciones a través de la ejecución de proyectos socioprodutivos que pagando en efectivo, ya que al generar mencionados proyectos, si se los enfoca adecuadamente se puede establecer un fuente de entrada económica para las poblaciones que se puede mantener a largo plazo, incluso aumentar su rentabilidad, versus el pago en efectivo ya que al hacerlo de esta forma se corre el riesgo de gastarlo en poco tiempo y no invertirlo en algo productivo, así que los beneficiarios asociarán inmediatamente el cuidado del ambiente con el ingreso monetario (Trujillo Morillo, 2016)

### **LOS ESQUEMAS PSA Y SU RELACIÓN CON LAS INICIATIVAS REDD+ Y CAMBIO CLIMÁTICO**

Los esquemas de PSA hídrico que se han implementado en el País para la conservación de los bosques y páramos, han influenciado directamente para controlar la deforestación en los sitios de intervención, al mantener una buena cobertura vegetal se crean sumideros de carbono que permiten contribuir a mitigar el cambio climático, esto sin duda está enmarcado dentro de las acciones que se establecen en los programas REDD+. En este sentido la implementación de los esquemas ha permitido generar amplias zonas de conservación, sobrepasando las 800 mil hectáreas (Chávez Navarrete, 2017).

En este sentido los esquemas de PSA son mecanismos apropiados para captar y canalizar financiamiento de la iniciativa REDD+ ya que aparte de su papel en la protección, por sus características de estructuración se establecen como mecanismos financieros estables, transparentes y de largo plazo, en donde se vincula a la población como ente participativo para solucionar las problemáticas que resultan en torno a la gestión de los recursos naturales (Nepstad, 2019).

Según (Loaiza, *et al.*, 2017), menciona que entre todos los esquemas de PSA hídricos implementados en el Ecuador existe un aproximado de 120 millones de toneladas de carbono almacenada en la biomasa de los bosques y páramos de las áreas conservadas. Esta realidad les posibilita gestionar recursos económicos que se pueden implementar en una mejora sustancial del esquema para la conservación del recurso hídrico y la ayuda económica para las poblaciones vinculadas (Nepstad,



2019). A futuro se espera que los nuevos trabajos de investigación permitan integrar de mejor forma a los esquemas PSA con las estrategias REDD+, de esta forma se pueda vincular la protección del agua, las acciones de mitigación contra el cambio climático y la ayuda social a las poblaciones inmersas en estos mecanismos socioambientales.

## **EFFECTIVIDAD DE LOS ESQUEMAS DE PSA EN EL ECUADOR**

En el Ecuador, las cuencas hidrográficas nacen en la región interandina. Estas fuentes de agua suministran el caudal necesario para abastecer de agua potable para consumo humano, alimentar los sistemas de riego y suministrar un caudal suficiente para las hidroeléctricas (Trujillo Morillo, 2016). Esta realidad ha impulsado al desarrollo de proyectos e iniciativas encaminadas a la protección, recuperación y restauración de este tipo de ecosistemas, considerados como fuentes de provisión de agua para muchas ciudades del país, teniendo en cuenta que estos ecosistemas históricamente han sufrido una fuerte presión antrópica (Encalada, 2006; Yaguache, 2007).

Isch y Gentes (2006) menciona, que los esquemas de PSA son una herramienta de protección efectiva de las cuencas hidrográficas, ya que permite afrontar las problemáticas inherentes a su gestión, Además, posibilita el engranaje entre los dueños en donde nace o se produce el servicio hídrico y sus consumidores, generalmente ubicados en la cuenca baja. A pesar de las potencialidades que brinda los esquemas de PSA, también se ha generado muchas ambigüedades por ejemplo Wunder (2006) menciona que al entregar derechos a las poblaciones sobre los servicios ambientales hídricos, se puede crear una falsa idealización de creerse dueños del servicio ambiental.

Esta idea surge ya que al otorgar una compensación a los dueños de la tierra, que influya en la conservación, disponibilidad y calidad del agua se le está otorgando el “derecho de manejo del agua”, cuestión que no es viable en el país, ya que la constitución expresa claramente que el recurso hídrico es un bien de interés nacional y de uso público (Constitución del Ecuador, 2008).

El crecimiento demográfico de los últimos años ha generado una fuerte presión sobre el recurso hídrico, debido a la gran demanda de las poblaciones de contar con un suministro de agua para consumo humano y riego, en buenas condiciones de calidad y cantidad, esta situación ha conllevado a que los gobiernos locales, seccionales y regionales, así como empresas públicas y privadas y organismos involucrados en la protección ambiental busquen alternativas eficientes desde un punto de vista costo-efectivas, con la finalidad de preservar, conservar y restaurar las cuencas hidrográficas (Hofstede, 2003; Valencia, 2010).

Al instaurar un esquema de PSA permite la generación de normativas locales que se establecen en ordenanzas municipales, las cuales instituyen los mecanismos de recaudación y compensación. En muchos de los casos la captación de los recursos se da bajo una ordenanza que faculta el cobro de un porcentaje económico en el pago de las planillas de servicios de agua potable, posteriormente los municipios crean un fondo ambiental, el cual administra estos recursos bajo las directrices de sostenibilidad, eficiencia, honestidad. (GAD del Cantón Pimampiro 2011; GAD del Cantón El Chaco, 2014). Los municipios mantienen aportes que nacen del presupuesto general en el caso de que las tasas de recaudación no cumplan con el mínimo establecido, esto debido a que no se puede suspender las compensaciones a los proveedores del servicio ambiental (Porras, 2003).

En el Ecuador han nacidos dos tipos de esquemas de PSA, el uno tiene que ver con las tasas ambientales para el pago de compensaciones, estas tasas se han implementado en los municipios de Pimampiro y El Chaco (GAD del Cantón Pimampiro 2011; GAD del Cantón El Chaco 2014), las cuales se manejan de una forma autónoma. También se han establecido fondos de agua como el FONAG (Anexo No 4) que fue el primero en desarrollarse, estos fondos que nacen como una propuesta económica ambiental tienen como objetivo la protección de cuencas hídricas, mediante la capitalización de recursos económicos y el incentivo a las comunidades locales (Nepstad, 2019).

En cuanto a la valoración de su efectividad que se maneja en los esquemas de PSA hídricos se puede citar a (Porras, 2003; USAID, 2008; Tucci, 2009; Nepstad, 2019). Ellos han generado otros criterios relacionados al estudio de la

cobertura vegetal y usos de suelo como principales indicadores de efectividad en la protección del recurso hídrico, entre estos criterios se menciona:

- Sostenibilidad en el tiempo
- Vinculación de los esquemas con las poblaciones locales
- Hectáreas de bosques protegidos
- Hectáreas de bosques no deforestadas
- Generación de estrategias silvopastoriles y agroecológicas

Para la valoración de estas metodologías fue necesario contar con información que se establece en la línea base, como el uso de suelo, cobertura vegetal, análisis socioeconómicos de la población y estudios económicos financieros. Con esta información poder comparar con los datos que se obtengan en el presente, aquí es muy importante la apreciación de los pobladores locales, con quienes se ha levantado la información socioeconómica. En estos estudios (Porras, 2003; USAID, 2008; Tucci, 2009; Nepstad, 2019), se determina un efecto positivo en la conservación del recurso hídrico mediante la implementación de esquemas de pagos y compensación.

Por ejemplo en el Ecuador, mediante la implementación de los tres fondos de agua (FORAGUA, FONAPA, FONAG) (Anexo No 4), se ha logrado conserva alrededor de 800.000 hectáreas de bosques y páramos, así como una significativa reducción de la deforestación, así como una notable reducción de quema de pastizales en las zonas bajo la influencia de los fondos de agua. (Porras, *et al.*, 2008; Rojas, *et al.*, 2013)

Ha sido tan eficientes la implementación de estos fondos que en los últimos años se han ido creando alrededor de 5 fondos más, el último “FONDAGUA” se implementó en el año 2015 con la finalidad de gestionar adecuadamente toda la cuenca del río Daule del cual se provee agua la ciudad de Guayaquil y sus alrededores (Nepstad, 2019).

En este sentido el valorar la efectividad de los esquemas de PSA en la conservación del recurso hídrico se ha vuelto una tarea de gran importancia, ya que debido a su corto periodo de funcionamiento imposibilita tener datos fehacientes de

su efectividad, para ello se han implementado algunos criterios que se vinculan al estudio del esquema en sí, reconociendo la robustez organizacional como elemento clave en su funcionamiento (Cruz Escalona & Téllez, 2014).

En cuanto a la utilización de criterios para medir la efectividad de los recursos hídricos, en la presente investigación se plantea la utilización de criterios relacionados a la estructura del tipo de esquema, los cuales van desde el tipo de estructuración para su funcionamiento, el análisis de la línea base, la forma y mecanismos de financiamiento, la perspectiva de planificación en el tiempo y los programas, proyectos y actividades que se han realizado con el objetivo de proteger el recurso hídrico. Estos criterios apuntan a analizar la efectividad del tipo de esquemas.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Diseño de la investigación**

La investigación cualitativa en su parte inicial comprende observaciones preliminares y culmina con hipótesis explicativas (Mesías, 2010). La investigación realizada es de este tipo, en la que se utilizó una serie de técnicas con valor interpretativo, las mismas que permitieron describir y analizar los casos de estudios seleccionados (Cruz Escalona & Téllez, 2014). De esta manera, el trabajo investigativo incluyó la recopilación de información, descripción y el análisis de los casos de estudio seleccionados, así como la evaluación de su efectividad y la determinación de recomendaciones.

Adicionalmente, el presente trabajo se encuentra enmarcado en una investigación narrativa, que se entiende como una condición interrelacionada de la vida social y, a la vez, un método o forma de conocimiento de integración socioambiental (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006; Gorina, & Alonso, 2012). La misma que está basada en una búsqueda bibliográfica exhaustiva, sistemática y analítica; que permitió una adecuada evaluación de la efectividad de los esquemas de PSA analizados.

#### **Revisión bibliográfica**

Enmarcado en un trabajo de revisión bibliográfica, la investigación siguió esquemas de efectividad para buscar y gestionar la literatura, así como interpretar ideas y datos bibliográficos, y con ello se pudo integrar y evaluar información recabada, con lo que se logró presentar la información en una forma coherente y original (Martínez, 2006). El proceso de revisión bibliográfica considero como

referencia los pasos (Roussos, 2011; Gorina, & Alonso, 2012; Cruz, Escalona, & Téllez, 2014; Codina, 2018) que se enlistan a continuación:

1. Definición clara de la temática y problema de investigación
2. Selección de documentos clave
3. Evaluación del material bibliográfico
4. Organización y sistematización del material
5. Alcance de la investigación
6. Generación de nuevas ideas y preceptos metodológicos

Es así, que se utilizaron fuentes de información secundarias. Esto implicó la búsqueda y selección rigurosa del material bibliográfico existente; que tuviese relación y relevancia con el tema de estudio. Las fuentes de información que se tomaron en cuenta fueron: revistas, convenios internacionales, reportes de investigaciones científicas, informes institucionales, páginas web, artículos científicos entre otros.

Según lo mencionado anteriormente, se señala que la principal modalidad de trabajo que se aplicó en este estudio, fue la revisión bibliográfica; la misma que permitió la recopilación de información valiosa sobre los esquemas de PSA hídricos implementados en el Ecuador. Una vez obtenida la información, esta fue seleccionada, analizada y sintetizada; posteriormente se interpretó y procesó para que pudiesen deducirse enunciados útiles sobre la temática estudiada.

Las técnicas que se utilizaron en la investigación fueron importantes en este proceso ya que éstas permitieron llevar la investigación de una manera organizada. Las técnicas de investigación permitieron: a) Ordenar la información recolectada; b) Manejar la información, c) Establecer las conclusiones; y d) Plantear recomendaciones que sirvan como insumos para posteriores intervenciones similares que se puedan establecer en el país.

### **Análisis de casos de estudio**

Se realizó una recopilación exhaustiva de casos de estudio relacionados a esquemas de PSA en el sector hídrico que han sido implementados en el Ecuador

(Cuadro No 2). Dicha recopilación incluyó la revisión de revistas científicas, informes técnicos, páginas web y comunicaciones personales.

Una vez identificados todos los casos de estudio, se procedió a establecer los criterios que permitieron seleccionar únicamente aquellos casos de interés para la evaluación de su efectividad en la conservación del recurso hídrico. La selección de criterios incluyó la revisión exhaustiva de literatura sobre evaluación de esquemas de PSA (Lloret, 2011; Rodríguez, & Bolens, 2012; Gálmez, 2013; Chafla, & Cerón, 2016), así como, el asesoramiento de un panel de expertos en esquemas de PSA hídricos.

Es en este sentido, que para la validación y análisis de los criterios, así como para la obtención de información relevante de los casos de estudio, se contó con el apoyo de varios profesionales que forman parte o han estado vinculados en los diferentes esquemas de PSA en el Ecuador (Cuadro No 1). Para ello se realizaron entrevistas y conversatorios digitales, así como el envío de un cuestionario para obtener sus perspectivas (Anexo No 5).

**Cuadro No 1.-**Lista de expertos relacionados a los esquemas de PSA hídricos

Nombre del experto	Cargo desempeñado
Ing. Marco Germán Cofre Iza	Director ambiental y de riesgos del municipio del Chaco
Dr. Richard Sarango Ponce	Analista de cambio climático del municipio del Chaco
MSc. Eduardo Toral Contreras	Secretario técnico del FONAPA
MSc. Ramiro Carrión Puglla	Coordinador de los proyectos de implementación de PSA, en los casos de Pimampiro y el Chaco
PhD. Robert Yaguache Ordoñez	Analista de los casos de estudio de programas de PSA Hídricos implementados en el Ecuador
MSc. Diana Ulloa	Ex Gerente del Plan Nacional del Agua

**Elaboración:** Autor

Una vez analizado todo el material bibliográfico recabado sobre la evaluación de la efectividad de esquemas de PSA; junto al asesoramiento del panel de expertos en el campo de la gestión de recurso hídrico, se desarrolló la matriz de criterios para la evaluación de la efectividad de esquemas de PSA en la conservación de recursos hídricos (Cuadro No 2). En dicha matriz, se establecieron 5 criterios de interés (i.e.

línea base, estructuración, financiamiento, proyección en el tiempo y programas, proyectos y actividades ejecutadas), así como una ponderación para cada criterio (Anexo No 1), en función de su relevancia para medir la efectividad de los esquemas.

**Cuadro No 2.-** Matriz de valoración de los criterios

<b>MATRIZ DE VALORACIÓN</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>VALORACIÓN</b>
FINANCIAMIENTO	40%
PROGRAMAS, PROYECTOS, ACTIVIDADES REALIZADAS	20%
ESTRUCTURACIÓN	18%
PROYECCIÓN EN EL TIEMPO (años)	14%
LÍNEA BASE	8%
TOTAL	100%

Elaboración: Autor

Teniendo en cuenta los criterios antes mencionados, se seleccionaron 5 casos de estudio de interés para el análisis, los mismos que contaban con suficiente información para el desarrollo de un análisis adecuado. Es necesario mencionar que el trabajo comparó los diferentes esquemas de PSA hídricos, separándolos entre tasas de contribución voluntaria (caso del Cantón Pimampiro y El Chaco) y los fondos destinados a la protección del recurso hídricos. Fondo Regional del Agua (FORAGUA), Fondo para la protección del Agua (FONAG) y Fondo de Agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA).

Cada criterio contó con el análisis de ciertas consideraciones que permitieron realizar una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa de los esquemas. La evaluación cuantitativa se realizó bajo una escala de valoración de 1 al 5 para cada criterio, posteriormente se realizó la ponderación, y finalmente la adición de los valores obtenidos para cada criterio resultó en un valor final de evaluación para cada esquema.

### **Criterios y consideraciones para el análisis**

#### **Criterio 1: Línea base**

Este criterio se refiere a la disponibilidad de información preliminar sobre cobertura vegetal y uso del suelo, caudal hídrico y disponibilidad de pago de SA la



cual debe ser recabada previamente a la ejecución del esquema PSA. La línea base permite a los esquemas establecer “la ruta” a seguir para alcanzar sus objetivos.

Tanto el levantamiento de línea base como los alcances establecidos en la misma se trabajan con la participación de las comunidades de interés. Esto, debido a que con la población se determinan las necesidades de agua (potable o de riego), así como la apreciación de la calidad de la misma. Teniendo esta información, se facilita plantear la disponibilidad de pago que los pobladores están dispuestos a asumir por el cuidado de las fuentes de agua. Para el análisis de este criterio, se consideró la disponibilidad de información sobre 3 temáticas: cobertura vegetal y uso del suelo, caudal hídrico, disposición al pago de SA.

***Cobertura y uso de suelo:*** Describe si los esquemas cuentan con estudios actualizados de cobertura vegetal y uso de suelo, si se han generado mapas que sustenten esta información. Para su valoración; se asignó un mayor valor a los esquemas que posean esta información actualizada y que hayan empezado desde el inicio de sus operaciones y un menor valor a aquellos que no disponen de información o es insuficiente para el desarrollo de monitoreos.

***Caudal hídrico:*** Describe si los esquemas en análisis cuentan con estudios de caudal. Teniendo en cuenta que se le asignó mayor valoración a los esquemas que partieron con un estudio de caudales y con una menor valoración, cuando estos estudios se implementaron en el transcurso del funcionamiento del mismo.

***Disposición al pago por servicios ambientales:*** Describe si ha existido un estudio previo, correctamente socializado y ejecutado en relación al sentir de la población sobre el pago del SA en cuestión. Se asignó mayor valoración a los esquemas que contaron con estos estudios, están actualizados y han sido correctamente ejecutados.

## **Criterio 2.- Estructuración de los mecanismos de PSA**

Para la definición de este criterio es importante comprender el tipo de estructura que manejan los diferentes tipos de esquemas de PSA en análisis. En el caso de las tasas de contribuciones voluntarias por pagos de protección ambiental

(casos de Pimampiro y El Chaco) la organización y estructura comprende un acuerdo entre las partes interesadas, en la que la entidad local (Municipio) es el ente intermediario para conducir el mecanismo, el cual tiene las responsabilidades de guiar y mantener el proceso de captación y pago de recursos económicos a los proveedores de los servicios ambientales; así como el seguimiento y monitoreo de la cobertura vegetal de la cuenca alta.

En el caso de los fondos de agua (i.e. FONAG, FORAGUA, FONAPA) la estructura organizativa está conformada por todos los miembros integrantes del esquema, dirigido por una secretaria técnica y sus diferentes departamentos asociados (financiero, técnico, comunicacional) debidamente articulados y con competencias establecidas para el cumplimiento de los programas y actividades del esquema (comunicación, seguimiento y monitoreo, manejo económico, generación de proyectos de desarrollo, educación ambiental).

Bajo este escenario, para el análisis de este criterio, se consideró nivel de solidez, funcionalidad y organización de la estructura. Para su valoración, se contó con una escala cuantitativa que va de 1 a 5, en la que uno representa una baja solidez, funcionalidad y organización de la estructura y cinco una alta. En el caso de los acuerdos voluntarios se analiza la conformación del esquema, desde el plano organizacional, es decir si cuenta con organigrama articulado, en donde se mantenga una robusta estructura de funcionamiento.

### **Criterio 3.- Financiamiento del esquema**

Este criterio hace mención al mecanismo económico que ha permitido la entrada en funcionamiento del esquema, así como su sostenibilidad en el presente y futuro, el cual es vital para la implementación de los programas, proyectos y actividades que se ejecutan, en especial al momento de proteger y conservar el recurso hídrico. Se puede determinar dos categorías:

**Capital semilla.-** Aportado por los GADS municipales, organizaciones no gubernamentales y la empresa privada para la entrada en funcionamiento del esquema de PSA.

**Contribuciones permanentes.-** De quienes reciben el servicio ambiental, (frecuentemente estos valores son incorporados en las planillas de agua potable) así como el manejo de proyectos socio productivos que permitan obtener fondos autónomos para su funcionamiento. O mediante las aportaciones de empresas públicas, privadas, así como donaciones de ONGs afines a la visión del cuidado y protección ambiental y del recurso hídrico.

Para el análisis de este criterio, se consideraron los siguientes mecanismos: tasa de recaudación por servicios, aporte local (GADs), financiamiento de empresa pública y financiamiento privado. Para su valoración, se contó con una escala cuantitativa que va de 1 a 5, en la que uno representa un mecanismo de financiamiento poco efectivo y cinco representa un mecanismo de financiamiento efectivo. Se asigna una mayor puntuación a aquellos que mantenga el mayor número de fuentes de financiamiento y menor puntuación a aquellos que mantengan menor número de fuentes.

**Tasas de recaudación:** Para el análisis se determinó si el esquema cuenta con el aporte económico de los usuarios del recurso hídrico o no. Se asigna una mayor puntuación a aquellos que si mantengan estas aportaciones en su funcionamiento y menor a los que no cuenten con esta consideración.

**Aportes de los GADs:** Se analiza si los esquemas reciben aportaciones económicas de los gobiernos locales, y se valora con un mayor puntaje a aquellos que si cumplen con este parámetro.

**Financiamiento de la empresa pública, privada y ONG's:** se valora con un mayor puntaje a aquellos que mantengan un financiamiento público, que puede ser por empresas de agua potable, y saneamiento o empresas eléctricas entre otras. Si los esquemas mantienen un financiamiento de empresas privadas y ONGs, se puntúa con un mayor valor a aquellos que cuenten con este tipo de financiamiento, y un menor valor a aquellos que no cuenten con esta consideración.

#### **Criterio 4.- Horizonte de planificación**

Hace referencia al horizonte de planificación de los esquemas, es decir con que óptica fueron planteados, (corto, mediano o largo plazo), teniendo en cuenta que los programas del cuidado ambiental se planifican a futuro.

Para el análisis de este criterio, se consideraron los siguientes horizontes de planificación: corto plazo (1 a 5 años), mediano plazo y largo plazo (10 a 80 años). Para su valoración, se contó con una escala cuantitativa que va de 1 a 5, dónde uno representa un horizonte de planificación a corto y mediano plazo, y cinco representa un horizonte de planificación a largo plazo.

#### **Criterio 5.- Programas, proyectos y actividades ejecutadas en territorio.**

El enfoque de PSA se basa en un fuerte componente social, el cual se orienta al fortalecimiento del componente económico de los pobladores; quienes son los dueños de las áreas donde se genera el SA, y son a quienes se debe garantizar las compensaciones para incentivar y comprometer el cuidado del territorio de las cuencas altas. De esta manera los mecanismos de compensaciones pretenden generar un ingreso económico a estas poblaciones no solo de una forma de pago directo, sino también mediante la creación de una diversificación de actividades productivas (proyectos, programas y actividades). Desarrollando actividades productivas con un manejo compatible con la conservación de los recursos hídricos.

Para el análisis de este criterio, se consideraron las siguientes categorías de los programas: conservación de áreas de interés hídrico, recuperación de la cobertura vegetal, educación ambiental y vinculación académica, desarrollo socioproductivo. Para su valoración, se contó con una escala cuantitativa que va de 1 a 5 donde uno representa bajo número de categorías de programas ejecutados o en proceso de implementación y cinco representa el mayor número.

***Conservación de interés hídrico:*** Aquí se analiza si los esquemas han manejado programas para la conservación de la cobertura vegetal (páramos y bosques) mediante el cuidado de las áreas de recarga hídrica, compra de terrenos o la creación de áreas de interés hídrico (AIH) o áreas de conservación municipal y

uso sostenible (ACMUS). Se puntúa con una mayor valoración a aquellos que cuenten y han fortalecido esta consideración, y un menor valor a aquellos que no lo han hecho.

***Recuperación de la cobertura vegetal:*** Se analiza si los esquemas han generado programas, proyectos o actividades encaminadas a la recuperación y regeneración de la cubierta vegetal, ya sea mediante técnicas pasivas o activas. Se puntúa con un mayor valor a aquellos que cuenten y han fortalecido esta consideración, y un menor valor a aquellos que no lo han hecho.

***Educación y capacitación ambiental:*** Se analiza si los esquemas han generado programas, proyectos o actividades que fomenten la investigación y vinculación académica.

***Desarrollo socioproductivo:*** Se analiza si los esquemas han generado programas, proyectos o actividades dirigidos a las comunidades locales para el fortalecimiento productivo y económico de las mismas. Se puntúa con un mayor valor a aquellos que cuenten y han fortalecido esta consideración, y un menor valor a aquellos que no lo han hecho.

Finalmente, se desarrolló la discusión de los resultados tanto cualitativos como cuantitativos donde se analizó de manera comparativa la efectividad de los esquemas. Se analizaron algunos esquemas PSA de fuentes hídricas implementados en algunos países Latinoamericanos, recabando los aciertos y fortalezas de sus programas para poder incorporarlos como recomendaciones en los proyectos nacionales, teniendo en cuenta los contextos nacionales y sobre todo la efectividad de los mismos en el cuidado del recurso hídrico.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS

#### CASOS DE ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR.

Se identificaron diez esquemas de pago por servicios ambientales para la conservación del recurso hídrico en el Ecuador (Ver Cuadro No 3). De estos el 8 pertenecen a la categoría de fondos de agua y 2 a la categoría de tasas ambientales. Con respecto al año de ejecución estos esquemas se vienen implementando a partir del año 2000. Con respecto al área de intervención y localización, estos esquemas se han planificado principalmente en zonas andinas, teniendo en cuenta su relación directa con los páramos y bosques andinos, de donde se provee de agua para las poblaciones asentadas en la cuenca baja (Imagen No 1). Finalmente, en relación a las categorías o líneas de acción se evidencia que se han enfocado en la protección y restauración de la cobertura vegetal y el fortalecimiento de actividades socio-productivas para los pobladores de las cuencas altas.

**Imagen No 1 .-Fondos de agua en el Ecuador**



Fuente: Nepstad, 2019

**Cuadro No 3.-** Esquemas de Pago por Servicios Ambientales para la conservación del recurso hídrico en el Ecuador

Número	Nombre del Esquema	Año de Ejecución	Área de intervención	Líneas de Acción (Programas, proyectos, actividades)	Fuente
1	Fondo para la protección de agua de Quito (FONAG)	2000 / Actualmente funcional	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Pobladores del Distrito metropolitano de Quito</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Pobladores asentados en la cuencas altas del rio Guayllabamba</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de recuperación de la cobertura vegetal</li> <li>Programa de vigilancia y monitoreo</li> <li>Programa de educación ambiental “Guardianes del agua”</li> <li>Programa de gestión del agua</li> <li>Programa de comunicación</li> <li>Programa de capacitación</li> </ul>	Echavarría, 2001; Echavarría, 2003; Madrigal, & Alpízar, 2006; USAID, 2008; Nepstad, 2019
2	Tasa Ambiental para la protección de Cuencas Hídricas del Cantón Pimampiro	2001 / Actualmente funcional	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Pobladores de la cabecera cantonal y poblaciones aledañas ubicadas en la cuenca baja</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Comuneros pertenecientes a la cuenca alta del rio Palahurco (Asociación Nueva América)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de páramos y bosques andinos, para asegurar la provisión de agua en calidad y cantidad en época de sequía</li> <li>Frenar la expansión de la frontera agrícola, evitar la conversión de bosques y páramos a cultivos anuales y pastizales</li> </ul>	Echavarría, 2004; Wunder, & Albán, 2008; Rodríguez, & Bolens, 2012; Gálmez, 2013
3	Fondo para la protección de las microcuencas hidrográficas abastecedoras de agua para el cantón Zamora (Pro-Cuencas)	2006/ proceso de adición al FORAGUA	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Pobladores del cantón Zamora y sus localidades aledañas</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Poblados rurales ubicados en las zonas altas del cantón Zamora,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de las microcuencas hidrográficas abastecedoras del cantón Zamora, con el fin de asegurar la cantidad y la calidad del agua</li> <li>Programas de acuerdos de conservación con los propietarios de terrenos dentro de las microcuencas,</li> <li>Programa de capacitación y concienciación a la población,</li> <li>Generación de proyectos productivos que mejoran los ingresos de las familias que habitan las microcuencas</li> </ul>	USAID 2008; Ludeña Guamán, 2010: Quintero, 2010
4	Pago por servicios ambientales hídricos en el cantón el Chaco	2006/ Actualmente funcional	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Usuarios del agua para consumo humano, de la cabecera cantonal del Chaco</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de protección forestal y regeneración de la cobertura vegetal de las microcuencas (Chontaloma, San Marcos, Ganadería)</li> <li>Mejorar la calidad y la cantidad de agua para consumo humano</li> </ul>	Yaguache, Domínguez, Carrión, & Zarría, 2005; Quintero, 2010; Trujillo Morillo, 2016

			10 propietarios en las tres microcuencas		
5	Fondo para la protección del agua del cantón Riobamba (FOPAR)	2008/ Actualmente funcional	<b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Población de la ciudad de Riobamba  <b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Campesinos ubicados en la cuenca alta del Río Chambo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de asesoría técnica en gestión hídrica, y conformación de Comités de Educación Ambiental.</li> <li>Programa de rehabilitar, control y protección del agua de la cuenca hídrica del río Chambo,</li> </ul>	USAID 2008; Malte, Toapanta, & Cazares, 2017; Sánchez Moreano, 2018
6	Fondo para la Protección del Agua del Cantón Espíndola (FONES):	2008/ Proceso de adición al FORAGUA	<b>Beneficiario de los Servicios Ambientales y Beneficiarios de las compensaciones</b> Poblaciones de la Mancomunidad de la Cuenca del Río Catamayo, el mismo que incluye a cinco municipios alrededor de esta cuenca (Espíndola, Quilanga, Sozoranga, Gonzanamá y Calvas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas enfocados en educación ambiental, apoyo a proyectos productivos, comunicación, monitoreo y fortalecimiento institucional del Fondo</li> <li>Protección de las microcuencas hidrográficas abastecedoras del Cantón Espíndola</li> </ul>	Ortiz, 2003; USAID 2008; Chafra & Cerón, 2016; Rojas Chalán, 2018
7	Fondo de agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA)	2008/ Actualmente funcional	<b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> El río proporciona un caudal continuo para la represa del Paute  <b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Comunidades asentadas en la cuenca alta del Río Paute	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de promotores ambientales comunitarios de la subcuenca del río Paute</li> <li>Proyecto “Fortalecimiento de asociación de trabajadoras agrícolas con la adopción de buenas prácticas agrícolas”</li> <li>Capacitación y educación ambiental: Red de Educadores Ambientales de la Cuenca del Río Paute</li> <li>Fortalecimiento de capacidades locales con el cofinanciamiento de jornadas de capacitación</li> <li>Programas de monitoreo e investigación</li> <li>Programa de sensibilización ambiental para el fortalecimiento interno y posicionamiento del Fideicomiso</li> <li>Difusión, comunicación y rendición de cuentas</li> <li>Gestión económica financiera</li> </ul>	USAID, 2008; Villavicencio, <i>et al.</i> , 2014; Blackman, & Villalobos, 2019; Nepstad, 2019
8	Fondo de Páramos Tungurahua y Lucha contra la Pobreza,	2008/ Actualmente funcional	<b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Protección, preservación y recuperación de los páramos para mejoramiento en	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de administración comunal del páramo</li> <li>Programa de comunicación y establecimiento de relaciones interinstitucionales</li> </ul>	USAID, 2008: Arends Correa, 2015; Velasco Moposita, 2016; Mungabusí Andagana, 2018



	Tungurahua (FMPLPT)		<p>cantidad y calidad del agua en las fuentes hídricas de las cuencas de los ríos de Ambato y Pastaza,</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Población de comunidades indígenas de los páramos de la provincia de Tungurahua</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de educación ambiental, capacitaciones y monitoreo</li> <li>• Programa de apoyo para áreas protegidas</li> <li>• Programa de adaptación para el cambio climático</li> <li>• Diversificación económica para los pobladores</li> </ul>	
9	Fondo Regional del Agua, (FORAGUA).	2009/ Actualmente funcional	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> La población de los cantones Céllica, Loja, Macará, Puyango y Pindal</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Pobladores de las microcuencas altas de los ríos de los cantones Céllica, Loja, Macará, Puyango y Pindal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de conservación, recuperación y protección de los servicios ambientales y biodiversidad de los ecosistemas frágiles y degradados de las provincias de Loja, El Oro y Zamora Chinchipe</li> <li>• Creación de normativas para la implementación de esquemas de PSA</li> <li>• Programa de seguimiento y monitoreo</li> <li>• Proyectos de creación de nuevas áreas de interés hídrico</li> <li>• Creación de áreas de conservación municipal (ACMUS)</li> <li>• Programas de educación, y vinculación académica</li> <li>• Gestión de recursos financieros</li> </ul>	USAID, 2008; Kauffman, & Echavarría, 2012; Raes, Rengel, & Romero, 2012; Nepstad, 2019
10	Fondo para la Conservación del Agua de Guayaquil (FONDAGUA)	2015/ Actualmente funcional	<p><b>Beneficiario de los Servicios Ambientales</b> Usuarios del agua potable para uso doméstico y riego del Guayaquil y sus alrededores</p> <p><b>Beneficiarios de las compensaciones</b> Poblaciones ubicadas en las riveras del Río Daule</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de áreas críticas</li> <li>• Restauración de zonas ribereñas</li> <li>• Implementación de mejores prácticas productivas agrícolas</li> <li>• Ordenamiento territorial con un enfoque de cuenca</li> <li>• Educación y sensibilización ambiental, monitoreo de la calidad y cantidad de agua</li> <li>• Programa intensivo de difusión y levantamiento de recursos económicos</li> </ul>	Díaz, 2003; Jordán, & Sucetty, 2015; Chafra, P., & Cerón, 2016

**Fuente:** Tomado de (Chafra, & Cerón, 2016).

**Elaboración:** Autor

## **DESCRIPCIÓN DE LOS CASO DE ESTUDIO SELECCIONADOS**

Según los criterios establecidos y detallados en la metodología de este trabajo junto a la disponibilidad de información para su análisis, se seleccionaron cinco casos de estudio: tasa para protección ambiental del cantón el Chaco, tasa para protección ambiental del cantón Pimampiro, Fondo regional del agua (FORAGUA), fondo para la protección del agua (FONAG) y fondo de agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA). A continuación, se describen estos casos.

### **Caso de estudio 1.- Tasa Ambiental para la protección de Cuencas Hídricas del Cantón Pimampiro**

Este esquema maneja una extensión de 488, 2 hectáreas en la cuenca alta del río Pisque, y en 354, 38 hectáreas en la microcuenca del río Chamachán en la cual se destina una compensación a los miembros de la Asociación Nueva América y la Asociación Guagalá que abarca a 60 propietarios entre las dos iniciativas (Echavarría, 2004). Los beneficiarios son 1370 usuarios, entre los consumidores de agua potable y consumidores de agua de riego, se menciona que se impuso un valor de 20% al consumo de agua, llegando a subir en un 0,08 % mensual, con esta tasa se llega a obtener alrededor de USD \$ 500, los cuales sirven para los pagos de compensación.

**Antecedentes.-** El cantón Pimampiro el estudio para la implementación de proyectos para la protección del recurso forestal empieza con un proyecto emprendido por la corporación para el desarrollo de los recurso naturales (CEDERENA) en el año de 1994. Este proyecto se lo realiza junto con la Asociación Nueva América en la creación de un plan de manejo para la protección de bosque nativo y páramos comprendidos en una extensión de 650 ha. En este plan que se implementó sistemas agroforestales, reforestación de claros de bosques con especies nativas y aprovechamiento del recurso maderable sostenible (Yaguache, 2007; Quintero, 2010).

**Desarrollo.-** El esquema se gestiona a través de un mecanismo voluntario, conformado por el Municipio de Pimampiro y los pobladores de la cuenca alta del

río Palahurco (Asociación Nueva América) y los usuarios del agua en la cuenca baja, esto con la finalidad de cuidar los páramos y bosques andinos ubicados en esta zona. Para ello se genera un programa de compensaciones monetarias que se calculan de acuerdo a la cobertura vegetal (Bosques primarios, bosques secundarios, pastizales, páramos) (GAD Pimampiro 2011).

Además de las compensaciones monetarias se establecen actividades productivas como: turismo ecológico, elaboración de extractos con plantas medicinales del bosque andino y cultivo de orquídeas de montaña. Posteriormente el esquema se incorpora al programa Socio Bosque para apuntalar el objetivo del cuidado de boques andinos y páramos (Trujillo Morillo, 2016).

El esquema está planteado para 5 años después de los que se puede extender el tiempo indefinidamente. En los primeros años de funcionamiento tuvo muy buena acogida, sin embargo, surgieron desacuerdos en cuanto al costo recibido por parte de los proveedores del servicio, además el cambio de propietarios, incide a que algunos de ellos decidan por abandonar el esquema (Quintero, 2007).

Con la comunidad se estableció un mecanismo de compensación en el que mediante ordenanza se resolvió incrementar el valor del consumo de agua en un 20%, aumentando el valor en USD \$0.08 ctvs por metro cúbico consumido. Este valor pretende recaudar alrededor de USD \$500 dólares mensuales para destinarlos al pago de compensaciones para la protección de 500 ha de bosque nativo y páramo en la cuenca alta del rio Palahurco. Además se estableció un sistema de banda de pago por tipo de cobertura vegetal (Cuadro No 4) (Trujillo Morillo, 2016).

**Cuadro No 4.-** Categoría de pago por tipo de cobertura vegetal en Pimampiro

<b>Categoría</b>	<b>Cobertura vegetal</b>	<b>Compensación</b>
Categoría 1	Páramo no intervenido	\$ 1/mes/ha
Categoría 2	Páramo intervenido	\$ 0,50/mes/ha
Categoría 3	Bosque primario no intervenido	\$ 1/mes/ha
Categoría 4	Bosque primario intervenido	\$ 0,50/mes/ha
Categoría 5	Bosque secundario viejo	\$ 0,75/mes/ha
Categoría 6	Bosque secundario joven	\$ 0,50/mes/ha

**Fuente:** Yaguache, *et al.*, (2005)

La tasa del 20% se materializa en el aumento del valor de la planilla de agua para consumo humano y riego, este valor va al fondo de protección ambiental, que

administra el recurso económico y que está en pleno funcionamiento desde el año 2002. Para el cálculo del costo para el pago de la tasa, se tomó en cuenta los valores que implica la protección del bosque en USD \$0.03 cvts el m<sup>3</sup> y de USD \$0.10 cvts por m<sup>3</sup> por restauración. Quedando actualmente en un valor promedio de 0.13 a USD \$0.16 cvts el m<sup>3</sup> mensual destinado al fondo de protección ambiental. (Guerrero, 2007).

Este esquema fue diseñado para 5 años, el mismo que podrá ser renovado entre las partes, además al ser voluntario, cualquiera de las partes pueden desistir de continuar con el convenio. Actualmente, mediante las nuevas ordenanzas estos puntos se han fortalecido en especial al formar parte de programa Socio Bosque, donde sus términos condicionan a un periodo más extendido de tiempo a sus socios (Yaguache *et al.*, 2004; Guerrero, 2007).

**Actualidad.-** Este esquema ha implementado programas para diversificar el ingreso económico de las poblaciones asentadas en la cuenca alta del río Palahurco, mediante estipendios económicos así como la ayuda técnica para el manejo del bosque. Además, se establecieron proyectos económico-ambientales, como la creación de la Asociación de turismo ecológico y comunitario Nueva América, la creación de un mercado para la venta de plantas medicinales y el cultivo de orquídeas de alta montaña. Todas estas alternativas no tuvieron éxito debido a la falta de organización de la población, y conflicto de intereses asociados, actualmente sigue en funcionamiento la Asociación Nueva América, incluso se ha fomentado recorridos guiados e incursión a la laguna de Puruhanta (comunicación personal con el experto).

Actualmente el monitoreo se hace esporádicamente por parte de la autoridad ambiental municipal, en estas visitas se verifica el estado de la cobertura vegetal, en busca de posibles afectaciones de origen antrópico (Quintero, 2007).

### **Caso de estudio 2.- Tasa Ambiental para la protección de Cuencas Hídricas del Cantón El Chaco**

Este esquema maneja una superficie de 353,84 ha cubierta de bosque nativo, chaparro y pastizales, además se establece en USD \$0.06,8 el valor de la

recaudación para la protección y restauración de las 353,84 hectáreas distribuidas en las tres microcuencas (San Marcos, Chontaloma y Ganadería). En este sentido los ingresos obtenidos hasta la fecha rodean los USD \$57. 000 (comunicación personal con el experto), obtenidos tanto por el cobro de las tasas como por el apoyo de las fundaciones como Naturaleza y Cultura Internacional. Esto beneficia los cerca de 8000 mil habitantes que se asientan en este cantón (Calles, J & Zarria 2008).

**Antecedentes** .- Esta tasa entra en marcha 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 año 2006, el programa funcionó mediante un convenio de cooperación entre el Ministerio del Ambiente del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Valencia, 2010).

Para la generación del esquema primeramente se incluyó el diagnóstico, identificación, georreferenciación y valoración económica del área de interés hídrico. Seguidamente, se generaron los programas de negociación, protección, restauración, educación ambiental, monitoreo y sostenibilidad financiera del PSA (Calles, & Zarria 2008).

Trujillo Morillo (2016), menciona que una vez establecidos estos parámetros se procedió a la implementación de programas de diversificación económica como alternativas productivas instauradas en los planes de manejo. Los componentes se refieren a proyectos de uso potencial del bosque, 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.

**Desarrollo.**- La idea de la creación del esquema de PSA surge como una medida para contrarrestar los efectos de las actividades agrícolas y ganaderas en la microcuencas que abastecen de agua al cantón (GAD El Chaco, 2014). Esto principalmente porque estas zonas al ser muy empinadas y de fácil erosión por las lluvias y sobre todo por la deforestación, se generan una gran cantidad de

sedimentos que se desprenden de estas zonas y que son llevados corriente abajo hasta las captaciones agua para las poblaciones. Lo que incurre en problemas para el suministro de agua de buena calidad, lo que deviene en problemas de salud de las personas (Hofstede, *et al.*, 2014).

En tal sentido, se plantea la creación del esquema de PSA entre el municipio y los dueños de las tierras en las tres microcuencas. Para este fin cuentan con el apoyo de ONG's, juntas académicas, técnicos y representantes de la población, todo con la finalidad de crear una normativa que viabilizará la implementación de un cobro por tasa de protección ambiental, la cual servía para compensar a los pobladores de las zonas altas (Yaguache, 2007).

En este contexto, se genera el esquema de acuerdo voluntario entre las partes para la protección de las microcuencas, por un tiempo de 5 años con la posibilidad de renovación a futuro. En este caso se compensará en forma de asesoramiento técnico y entrega de ayudas para las actividades agrícolas, todo con el fin de que no se intervengan las áreas previamente determinadas (Trujillo Morillo, 2016).

En cuanto a la valoración económica comprendió 3 etapas: (1) identificación del costo de oportunidad, (2) estimación del valor de protección y restauración de las áreas naturales y (3) definición de las tarifas. Algo determinante fue el establecimiento de los mecanismos de recaudación y la estimación de la disponibilidad al pago de los usuarios del agua potable, esto define la viabilidad y sostenibilidad del programa (Yaguache et al, 2004).

Es así que el gobierno local establece una ordenanza para el cobro del valor de protección y restauración de las microcuencas, estos fondos son destinados a una cuenta destinada exclusivamente para el pago de las compensaciones, los costos operativos y las actividades de conservación y restauración. Mediante el análisis de costo de oportunidad se define un valor de cobro en la planilla de agua para consumo humano, este valor se establece en USD \$0.068 ctv por m<sup>3</sup> de agua consumida (Trujillo Morillo, 2016).

**Actualidad.-** El esquema al estar directamente relacionado con los propietarios de las microcuencas en las zonas altas, donde la principal actividad es

la ganadería, ha trabajado en proyectos de mejoramiento y tecnificación de la ganadería a través de un sistema de compensaciones no monetarias. Para ello se ha provisto de insumos agrícolas y material veterinario para el cuidado de las reses, así como la incorporación de sistemas silvopastoriles y bebederos artificiales (Chafla, & Cerón, 2016).

Además se ha trabajado en programas de educación con los pobladores para crear conciencia sobre los beneficios que presenta el cuidado de las fuentes de agua, y su repercusión en la calidad de vida de los mismos, esto se evidencia por una disminución de los casos asociados a enfermedades gastrointestinales en la población (Valencia, 2010).

En cuanto al seguimiento se mantiene un monitoreo constante en los sitios de intervención, para controlar que las actividades implementadas sean cumplidas por parte de los finqueros y ganaderos (comunicación personal con el experto).

### **Caso de estudio 3.- Fondo para la protección del agua (FONAG)**

Este esquema beneficia a más de dos millones y medio de usuarios del agua del Distrito Metropolitano de Quito. El fondo maneja un área de intervención de 6,885 Km<sup>2</sup> y posee un capital económico sobre los 17 millones de dólares. Hay que mencionar que este fondo mantiene una constante actualización de datos relacionadas al funcionamiento y la efectividad en la conservación del recurso hídrico (FONAG, 2018).

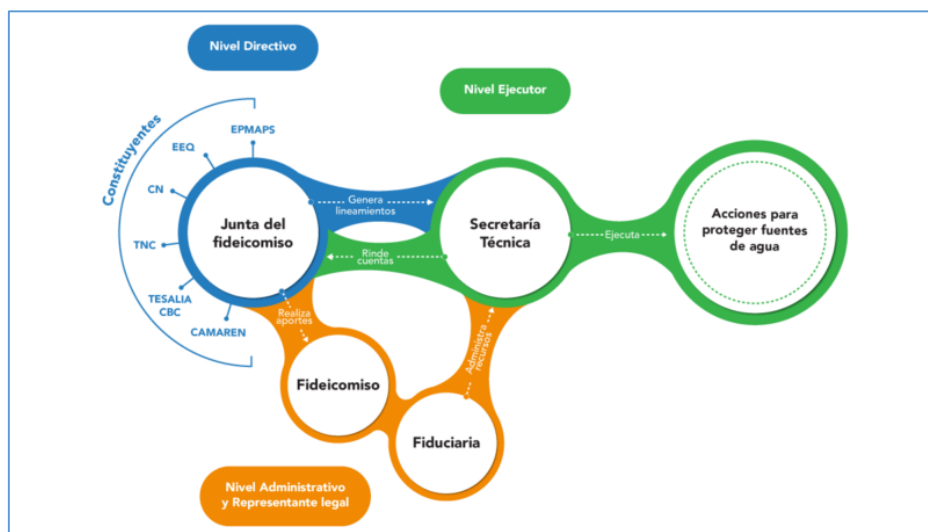
**Antecedentes.-** El fondo nace para solucionar un gran desequilibrio entre oferta y demanda de agua, lo que genera una fuerte presión de los usuarios del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), quienes demandan ingentes cantidades de agua. En este sentido se empieza a buscar nuevas fuentes de provisión de agua que se la obtiene de los fuentes subterráneas, glaciares, páramos y agua superficiales, todas ubicadas en las cuencas altas de las áreas aledañas a la capital y sus alrededores (Tucci, 2009).

En este sentido el fondo propone un modelo de gestión de la cuenca del río Guayllabamba, entendiendo las graves afectaciones que se han suscitado sobre todo

por las actividades agrícolas y ganaderas en los páramos que abastecen a la cuenca. Estas afectaciones inciden en la calidad y cantidad de agua que se provee de agua para consumo humano a los más de 1600 millones de pobladores que habitan en todo el DMQ (Madrigal, & Alpízar, 2006).

El fondo se establece en el año 2000 como una institución bajo un marco de fideicomiso mercantil privado, el cual está amparado en la ley de mercados y valores. Para la implementación del esquema, fue necesario el aporte de los constituyentes, quienes fueron La empresa pública municipal de agua potable y saneamiento (EPMAPS), la empresa eléctrica Quito (EEQ), Cervecería Nacional, Tesalia Springs Company, el consorcio Camaren y la fundación Naturaleza y Cultura (Gráfico No 1). Los cuales aportaron con un fondo semilla de USD \$21000 para la entrada en funcionamiento (Madrigal, & Alpízar, 2006).

**Gráfico No 1.-Organigrama institucional del FONAG**



Fuente: FONAG. (2018)

**Desarrollo.-** El fondo se crea bajo ordenanza municipal No. 213 en la cual se reconoce al FONAG como la “institución encargada de la gestión integrada del recuso en la hoya de Quito y la cuenca alta del Guayllabamba”, En la cual existe una alianza público privada, entre las empresas municipales de agua y luz del distrito metropolitano, con las empresas privadas asociadas, para capitalizar fondos que son destinados a los programas (protección, conservación, investigación,



monitoreo, educación, proyectos económicos) los cuales son la parte ejecutora y objetivo del FONAG (Lloret, 2011).

Una vez establecidos los lineamientos del esquema, se determina que la Empresa municipal de agua potable y saneamiento de Quito se comprometerá a la aportación mensual del 1% de facturación, sin que esto se refleje en la subida de la planilla de consumo final (USAID, 2008). A partir de la capitalización de los recursos y con la integración de nuevos adherentes su patrimonio sobrepasa los USD \$7'5000.000 de los cuales el 75% corresponden a los aportes de los donantes y aliados y el 25% de los aportes de sus programas y proyectos (FONAG, 2018).

**Actualidad.-** En los últimos años el fondo ha establecido una búsqueda de fondos de inversión nacionales e internacionales, esta búsqueda ha dado buenos resultados, manteniendo un constante flujo económico y ganando intereses. El éxito alcanzado le ha permitido ampliar el horizonte de planificación con nuevos programas y proyectos. Todo esto le ha servido para ser tomada como referente al momento de replicar estas iniciativas a nivel nacional y regional (FONAG, 2018).

El esquema ha generado varios proyectos y actividades entre los que se mencionan los programas de comunicación, educación ambiental, protección y restauración de la cobertura vegetal, gestión integral del agua, control y monitoreo de las cuencas altas. Además, se ha fortalecido el sistema administrativo, gerencial, manteniendo programas de implementación de manuales de funcionamiento, administración, planes estratégicos, y en general su desarrollo como institución (Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015).

Un gran componente del trabajo fue la implementación de actividades en el campo, consolidando el enfoque de intervención, para solucionar los problemas socio-ambientales de la zona. Se ha establecido proyectos de cría de animales de corral, empleo de miembros de la comunidad como guardaparques, creación de zonas turísticas. Con estas oportunidades eco-productivas, las familias han asegurado fuentes económicas que dinamicen su economía (Blackman, & Villalobos, 2019).

#### **Caso estudio 4.- Fondo de agua para la conservación de la cuenca del río Paute (FONAPA)**

Este esquema involucra a una población de 800 mil habitantes consumidores quienes se benefician directamente, el fondo maneja un área de intervención de 6,964 Km<sup>2</sup>, y mantiene un presupuesto sobre los USD \$ 890.000 aproximadamente. En cuanto al monitoreo cabe resaltar que existe algunas falencias relacionadas al presupuesto establecido, con lo que no se puede realizar un seguimiento meticuloso (FONAPA, 2019).

**Antecedentes.-** El fondo se crea en el año 2008, con siete constituyentes, mediante un fideicomiso mercantil de administración, cuya fiduciaria es la Corporación Financiera Nacional-CFN. Este fondo nace con el objetivo de proteger, conservar y recuperar el sistema ecológico de la cuenca del río Paute (Villavicencio, *et al.*, 2014). En el año 2013 se inicia el proceso de adhesión de los GADs municipales como constituyentes. En cuanto a su forma de gestión económica se determina que los fondos provienen de aportes de los constituyentes y recursos externos de cooperación nacional e internacional (Blackman, & Villalobos, 2019).

Para la conformación de este esquema fue necesaria la incorporación de empresas y entidades públicas y privadas comprometidas con la conservación del recurso hídrico en esta zona del Ecuador. Es así que sus constituyentes son la Corporación eléctrica del Ecuador, filial Hidropaute, la Empresa municipal de telecomunicaciones, agua y saneamiento ambiental de Cuenca (ETAPA), la Empresa de agua potable y alcantarillado de Azogues (EMAPAL), The Nature y Conservancy, la Fundación Cordillera Tropical y la Universidad de Cuenca (USAID, 2008).

Su financiamiento se da a partir de aportaciones periódicas y voluntarias de las empresas ETAPA, HIDROPAUTE, EMAPAL, The Nature Conservancy, estas asignaciones permiten al fondo manejar un presupuesto variante. Esto se han convertido en un gran problema ya que al no tener un ingreso fijo no se pueden estructurar adecuadamente los programas a implementarse, además no se permite

capitalizar los fondos para buscar nuevas alternativas de financiamiento para el fortalecimiento del mismo (FAO, 2004).

**Desarrollo.-** Este fondo al estar formado por varios GADs de la cuenca del río Paute, ha podido trabajar principalmente en el cuidado y protección de las riveras y zonas de influencia de las mismas. Se ha trabajado con la población en generar concientización, en el cuidado de las fuentes de agua (USAID, 2008). Una muestra de este fin es el proyecto CUTIN, creada para prestar servicios de promotores ambientales: mantenimiento y control de áreas verdes como bosques, páramos, prevención y control de incendios, manutención de senderos y de equipamiento, asistencia para estudios científicos y monitoreo. Además, se ha fomentado la capacitación, educación, cultura y condiciones de empleo entre los socios (Ecodecisión, 2003).

**Actualidad.-** Este fondo ha generado muchos programas que le han permitido vincular a la población local en las actividades de cuidado de las fuentes hídricas, uno de los más representativos es la conformación de una empresa de guardapáramos comunitarios cuyo objetivo es el control y vigilancia de las áreas de interés hídrico, los cuales tuvieron que recibir formación en temas relacionados a la gestión y manejo del recurso hídrico (Rodríguez, & Bolens, 2012).

### **Caso estudio 5.- Fondo regional del Agua (FORAGUA)**

Este fondo beneficia a unos 430 mil habitantes, se sustenta de los aportes económicos de los municipios con tasas ambientales, cooperación nacional e internacional, y otros aportes que los llevó a tener un patrimonio superior a USD \$2.7 millones de dólares en 2019. El fondo maneja un área de intervención de 10,420 Km<sup>2</sup>. En cuanto al monitoreo este fondo cuenta con un seguimiento constante relacionado a las nuevas tecnologías en la utilización de drones e imágenes satelitales en tiempo real, además se hacen verificaciones constantemente de la calidad del agua y de las actividades de los programas que se han implementado (Nepstad, 2019).

**Antecedentes.** A pesar de la existencia de áreas de conservación, la región sur del Ecuador, se encuentra afectada en alrededor de un 70% de su territorio. Esta afectación está relacionada a las actividades antrópicas como la deforestación para la ganadería, agricultura, así como el uso intensivo de áreas destinadas a los pastizales (USAID, 2008). Esto ha conllevado a una afectación en el suministro de agua a los habitantes de las áreas aguas abajo, esto debido a la conversión de las áreas naturales en tierras agrícolas (Nepstad, 2019).

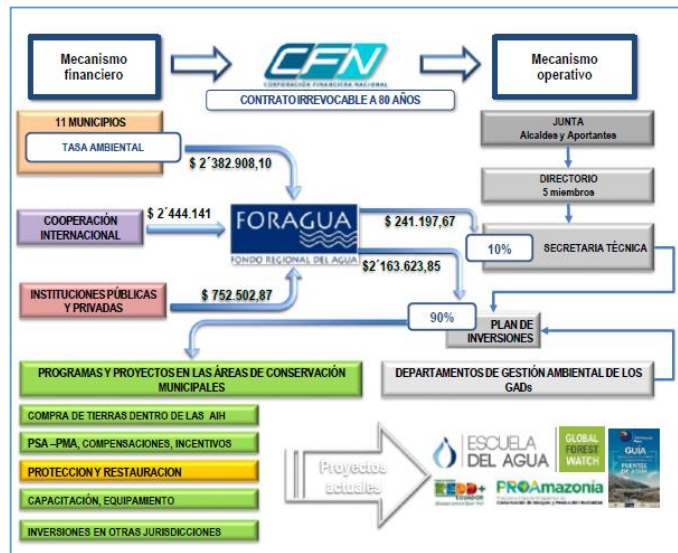
Estas actividades repercuten sobre todo en la calidad del agua que se ve muy comprometida por la contaminación provocada por la ganadería, ya que esta actividad genera muchos residuos orgánicos y biológicos que afectan a las poblaciones. Otra fuente de contaminación son los desechos de los agroquímicos que se vierten en los cursos de agua (FORAGUA, 2019). Manifestándose un alto nivel de enfermedades asociadas a la calidad del agua, principalmente enfermedades gastrointestinales y cutáneas (Hall, *et al.*, 2015)

La actividad ganadera aparte de generar gran cantidad de contaminación, un problema asociado es el alto índice de deforestación de bosques para convertirlos en zonas de pastizales, esta actividad erosiona el suelo, genera muchos sedimentos y se vuelve propenso a que se produzcan deslaves y deslizamientos (Rojas Chalán, 2018). Algo que se debe de tomar en cuenta es que las poblaciones ubicadas en el sur del Ecuador, presentan problemas de escasez de agua, sobre todo en los meses de verano, que puede agravarse provocando graves sequías, con lo que se afecta significativamente el desarrollo regional. En este contexto nace la iniciativa de protección del agua en las provincias del sur (Loja, Zamora Chinchipe y el Oro) (Lloret, 2011).

El fondo entró en funcionamiento en el año 2009, bajo la iniciativa de cinco municipalidades de la región (Loja, Céllica, Macará, Pindal y Puyango) con el firme apoyo de Naturaleza y Cultura Internacional. El fondo se creó bajo la figura de fideicomiso, con el objetivo de conservar, proteger y recuperar sus activos ambientales, en las cuencas que proveen del recurso hídrico a mencionados cantones (Rojas Chalán, 2018). Está regularizado por las ordenanzas municipales que cada GAD mantiene en su territorio y se articula bajo una secretaria técnica que

dirige todos los departamentos que conforman el esquema (Gráfico No 2). Actualmente el fondo cuenta con 11 municipalidades, teniendo la intención de integrar a 39 municipalidades más en el esquema (Chafla, & Cerón, 2016).

**Gráfico No 2.-Mecanismo financiero y operativo del FORAGUA**



Fuente: Hall, Kirn, & Yanguas-Fernández, (2015)

**Desarrollo.-** El fondo se financia gracias a las contribuciones voluntarias de los pobladores que se expresan en el pago de la planilla de agua potable que se encuentran establecidas en las ordenanzas municipales, así como de las contribuciones de los donantes asociados, estos rubros van al fideicomiso con lo que le posibilita que estos valores sirvan para la implementación de medidas de protección, restauración, y adquisición de tierras. Para el cobro económico a los usuarios se plantea un sistema de clasificación que se usa en muchas municipalidades para el cobro del agua de consumo humano, estas categorías son residenciales, comerciales o industriales. Estas consideraciones son determinadas mediante ordenanzas de cada GAD que conforma el fondo (Hall, Kirn, & Yanguas-Fernández, 2015).

En el **Artículo 14** de esta ordenanza menciona que los fondos no podrán designarse a otras actividades que no estén relacionadas a la protección del recurso hídrico mediante el cuidado de sus cuencas, es decir “*Ninguna autoridad oficial o*

*municipal tiene la potestad de asignar los recursos económicos para un uso diferente” (USAID, 2008).*

**Actualidad.-** El fondo se ha establecido con un amplio rango de programas y actividades que viabilicen cumplir con todos sus objetivos. En tal sentido se ha creado la secretaria técnica cuya función es coordinar todos los proyectos implementados. Entre estos se puede mencionar, la implementación de normativas y ordenanzas para la creación de los esquemas de pagos y compensaciones, así como la implementación de áreas de interés hídricas que luego permiten generar las áreas de conservación municipal y uso sostenible (ACMUS) (Hall, *et al.*, 2015).

Además, se han establecido programas de manejo y monitoreo, recuperación de vegetación en bosques primarios y secundarios, compensación por el cuidado y provisión de los servicios ambientales hídricos, protección de las áreas de interés hídrico (AIH), conservación y protección de las áreas de interés municipal y uso sostenible (ACMUS), educación e investigación en programas de vinculación académica, así como campañas de reforestación y cuidado ambiental en todas las áreas de influencia Rodríguez, & Bolens, 2012).

Estos programas le han permitido al fondo establecer un referente en el cuidado del recurso hídrico en esa zonas del Ecuador, y ha sido muy bien recibidos con lo que se ha logrado generar más iniciativas en todo el territorio nacional.

## **VALORACIÓN DE CRITERIOS PARA LOS CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS**

### **Tasas de protección ambiental (Pimampiro y el Chaco)**

**Financiamiento.-** En cuanto a su valoración, se asignó una mejor puntuación al esquema de El Chaco con 3 sobre 5 (Anexo No 1), puesto que este esquema ha logrado generar a lo largo del periodo de funcionamiento varios mecanismos de financiamiento. El BID ha contribuido en programas de desarrollo socioeconómico (Valencia, 2010), así como Naturaleza y Cultura Internacional con quien han suscrito un convenio (Trujillo Morillo, 2016).

En cuanto al Cantón Pimampiro se le asigna una valoración de 2 sobre 5 (Anexo No 1), esto debido a que no se ha trabajado en la incorporación de fuentes de financiamiento, tan solo se han remitido a los aportes de las tasas de protección ambiental que se cobran en el rubro de la planilla de agua potable, (GAD Pimampiro, 2011). En ninguno de los dos casos existe financiamiento de empresa pública ni privada (Calles, & Zarria, 2008)

**Programas, proyectos, actividades realizadas.-** Para el caso de Pimampiro, el diseño del esquema ha mantenido falencias en cuanto a los planes y programas (Wunder, 2006; Hofstede et al., 2014). Se ha valorado con 2 sobre 5 (Anexo No 1) ya que el esquema no ha desarrollado actividades que involucren a todos los moradores de la parroquia, quienes podrían beneficiarse del esquema, al menos con campañas de concientización y educación ambiental (Yaguache, 2007). Además no se ha invertido en programas de educación

Para el caso de El Chaco se ha valorado con 3 sobre 5 (Anexo No ), ya que el esquema ha generado incentivos de tipo ayuda social, la cual contempla la entrega de insumos agrícolas y ayudas técnicas a los ganaderos, además se ha trabajado con la implementación de bambusarios y trabajos con la comunidad (comunicación personal con el experto).

**Estructuración.-** El esquema implementado en el cantón Pimampiro se valora con 2 sobre 5 (Anexo No 1), esto, a razón de que al ser un esquema voluntario presenta una estructura organizacional débil (Quintero, 2007). El municipio mantiene un departamento de ambiente y agua potable, que no se ha enfocado en el fortalecimiento del esquema de afianzamiento de la protección de la cobertura vegetal y su correcto monitoreo y seguimiento; sino más bien en la captación, conducción y distribución del agua a los pobladores (comunicación personal con el experto).

En el Caso de El Chaco se valora con 3 sobre 5 (Anexo No 1) puesto que, a pesar de ser un acuerdo voluntario entre las partes, el municipio ha generado una buena estructura organizacional, desde la implementación de un departamento de Gestión de Riegos y protección Ambiental, que ha generado una serie de acuerdos

y normativas para el afianzamiento del cuidado del recurso hídrico (comunicación personal con el experto).

**Proyección en el tiempo.-** Se valoró con 3 sobre 5 tanto para el caso de Pimampiro como de El Chaco (Anexo No 1). Estos esquemas se acuerdan para cinco años, después de los cuales se puede volver a reiterar el convenio. Como se dijo anteriormente estos acuerdos son voluntarios; esto quiere decir que los proveedores del servicio pueden dar por terminado su vinculación si así lo consideran (Quintero, 2010). Esto refleja una falencia al momento de mantener un horizonte de planificación a largo plazo, sobre todo sabiendo que en el caso de Pimampiro la demanda del recurso hídrico cada vez es más creciente, y solventar esta presión significa cuidar de mejor manera las fuentes de agua (Guerrero, 2007; GAD, Pimampiro, 2011).

Algo que se puede mencionar; es que en el caso de Pimampiro al vincularse en el programa Socio Bosque, se genera otro tipo de acuerdos y compromisos que de alguna manera mantienen mayor rigurosidad en el cuidado de la cobertura vegetal, esto ha significado mayor afianzamiento en la protección del recurso hídrico y de los servicios ecosistémicos (Trujillo Morillo, 2016).

**Línea base.-** Tanto para Pimampiro como para El Chaco se establece una baja valoración, debido a que el desarrollo de la línea base no fue determinante al momento de la implementación del esquema. En el caso de Pimampiro, se le otorgó una valoración de 2 sobre 3 (Anexo No 1), porque el esquema de protección hídrica nace con el proyecto de protección forestal, en donde se establece la problemática de uso de suelo, (GAD Pimampiro, 2011). Posteriormente, se elaboran sus respectivos mapas, y también se implementan los estudios de caudal para calcular la demanda hídrica para el cantón (Rodríguez, & Bolens, 2012). Finalmente, se realizó un estudio de la aceptación de la población para el pago de tasas para la protección ambiental, la cual según (Trujillo Morillo, 2016), no fue adecuadamente orientada.

En relación al caso del Cantón el Chaco se lo valora con 3 sobre 5 (Anexo No 1), esto debido a que ya desde el inicio del programa se establece un estudio



de cobertura vegetal y estudios de caudales de las microcuencas a partir de una consultoría financiada por el BID y el MAE (Valencia, 2010). Y a partir de ellos se genera estudio de disposición al pago por el cuidado del recurso hídrico (Yaguache, 2007). Estas actividades han sido fortalecidas continuamente a lo largo del periodo de tiempo de funcionamiento del esquema, con la ayuda de la vinculación académica (comunicación personal con el experto)

### **Fondos de agua (FONGA, FONAPA, FORAGUA).**

**Financiamiento.-** Los fondos que mejor han gestionado sus recursos y han obtenido un mejor sistema de financiamiento han sido FORAGUA y FONAG, con una ponderación de 5 sobre 5 (Anexo No 1), esto a razón de sus convenios con empresas públicas y privadas (Echavarría, 2003; FONAG, 2018), que les han permitido capitalizar sus recursos y poderlos hacer ganar intereses (Brouwer, et al., 2013), han trabajado muy eficientemente y han logrado acrecentar su capital económico (Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015).

Por el contrario, en el caso del FONAPA, este fondo se financia principalmente de las aportaciones voluntarias de algunas empresas públicas, de ahí que su valoración es de 4 sobre 5 (Anexo No 1), ya que al depender de aportes voluntarios no le permite disponer de recursos fijos que le posibiliten la proyección de inversión en el tiempo, (FONAPA, 2019).

**Programas, proyectos, actividades realizadas.-** Se establece una mayor valoración de 5 sobre 5 para los tres fondos (Anexo No ), este valor refleja la gran cantidad de programas, proyectos y actividades que han venido desarrollando, por ejemplo se determina la creación de normativas cantonales para la implementación de esquemas de PSA, programa de seguimiento y monitoreo, proyectos de creación de nuevas áreas de interés hídrico, creación de áreas de conservación municipal (ACMUS), programas de educación, y vinculación académica, gestión de recursos financieros (Cuadro No 3) (Echavarría, et al., 2003; Hall, *et al.*, 2015; Chafra, & Cerón, 2016).

**Estructuración.-** Se establece una valoración de 5 sobre 5, para los tres fondos (Anexo No 1, debido a que presentan una estructura fuerte, donde existe un

organigrama institucional muy bien definido (Tucci, 2009), lo que le permite manejar una serie de competencias bajo la coordinación de una secretaria técnica, la cual es designada por los miembros constituyentes del fondo Hall, *et al.*, 2015). Además se determina que en el caso del FORAGUA, su manejo se articula más de 11 municipalidades, que le dan más fortaleza y brindan mayor confianza (Trujillo Morillo, 2016).

**Proyección en el tiempo.** Se valoró con 5 sobre 5 (Anexo No 1), debido a que los tres esquemas están planteados para 80 años en los que las partes no pueden dar por terminado el acuerdo (Madrigar, & Alpízar, 2006). Este particular ha permitido que se vaya generando un sinnúmero de proyectos y actividades pensadas a largo plazo. Además, se plantean nuevas acciones de incremento de zonas de conservación lo que a la larga asegura el suministro de agua para consumo y actividades agrícolas (Porrás, Greig-Gran, & Neves, 2008; Echeverría, 2015).

**Línea base.-** En el caso del FONAG Y FONAPA, se les asigna una valoración de 4 sobre 5 (Anexo No 1), por el hecho de que estos fondos han partido de la necesidad de abastecimiento de agua, han analizado los problemas, y han ejecutado sus esquemas, (USAID, 2008; Tucci, C. 2009). Posteriormente, se han implementado trabajos de línea base actualizados de cobertura vegetal, caudales hídricos, y estudios socioambientales con las poblaciones locales (Porrás, *et al.*, 2008; Sullivan, 2012; Napsted, 2019).

En cuanto al FORAGUA nace como una iniciativa madurada a partir de las experiencias pasadas, al estar vinculados a otros esquemas de agua similares, ya se mantienen estudios de caudal hídrico, uso de suelo y cobertura vegetal, así como la predisposición al pago (Cordero, 2008; Echavarría, 2015). Estos estudios han sido fortalecidos y en la actualidad se cuenta con unos datos muy representativos, (USAID, 2008; Hall, *et al.*, 2015). En tal virtud se le ha asignado una valoración de 5 sobre 5 (Anexo No 1).

## **ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LOS CASOS DE ESTUDIO PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO**

### **Tasas de protección ambiental (Pimampiro y el Chaco)**

La valoración final para estos esquemas es baja (Anexo No 1), es decir presenta una baja efectividad en el cuidado del recurso hídrico. Esto obedece a la débil estructura organizacional de estos esquemas, pues al tratarse de un acuerdo voluntario no garantiza la permanencia de los miembros del esquema, esto dificulta el establecimiento de políticas duraderas de conservación (Anexo No 2). De igual manera, al no mantener una estructura robusta se evidencian falencias de tipo funcional.

El mecanismo de estos esquemas es muy sencillo en el que intervienen los vendedores y compradores del servicio ambiental y el Municipio quien se encarga de llevar a cabo todo el engranaje del esquema (Calles & Zarria, 2008). El problema con este mecanismo es que es propenso a obstáculos de tipo económico y de voluntad política. Sobre todo cuando no se evidencia un seguimiento del proceso económico del esquema, lo que dificulta la validación y sostenibilidad (Yaguache *et al.*, 2004; Hall, *et al.*, 2015).

Una de las falencias identificadas se evidencia al no haber considerado tan importante la disponibilidad de una línea base al momento de iniciar con el funcionamiento del esquema. Posteriormente se ha ido levantando información tanto de cobertura vegetal como de usos de suelo, esto con la finalidad de determinar las áreas de protección que permitan el cálculo de las hectáreas conservadas y los costos de oportunidad de quienes ofrecen el SA. De esta manera, facilitar el acceso al mecanismo de compensación.

Para su implementación simplemente se identificó el problema, las causales de la problemática y se planteó la solución, que en este caso fue la de proteger las fuentes de agua en la cuenca alta, para asegurarse de una provisión constante en cantidad y calidad de agua destinada a los pobladores de las zonas bajas (Gálmez, 2013). Posterior a la implementación se han realizado estudios sobre componentes ambientales, caudales, uso de suelo y entorno social (Guerrero, 2007).

Además, en cuanto a los estudios de disposición al pago se identificó que estos no se han socializado de una manera adecuada, según Yaguache, Domínguez, Carrión, & Zarría (2005) no se ha generado una participación activa y vinculante al momento de establecer los términos y condiciones de los esquemas de PSA, Por esta razón los autores destacan el descontento de los pobladores (quienes ofrecen el SA), quienes ven mucho más rentable otras actividades productivas, que el recibir un pago por la conservación de los ecosistemas.

En cuanto a la proyección en el tiempo este tipo de esquemas son pactados para 5 años (Anexo No 2), después de los cuales se vuelven a ratificar, si así deciden las partes, esto es un punto en contra, debido a que si no se tiene un horizonte amplio de planificación, no se puede crear confianza de la empresa privada y ONGs quienes financian proyectos duraderos a largo plazo. Entonces al no contar con suficientes recursos económicos no se puede capitalizar y hacerlos generar intereses.

Su financiamiento está relacionado directamente con el pago de un valor por metro cúbico de agua potable consumida, en el caso de Pimampiro de \$ 0.16 ctv./m<sup>3</sup> y \$0.068 ctv./m<sup>3</sup> (Yaguache, 2007). Estos valores resultan del cálculo de costo de oportunidad, pero en este procedimiento no se toma en cuenta el costo de transferencia (Valencia, 2010). Esto ha generado ciertos contratiempos sobre todo al momento de entregar las compensaciones a los propietarios de las zonas altas, quienes perciben como insuficiente el valor recibido por la protección de las fuentes de agua (Yaguache *et al.*, 2004)

Finalmente, la falta de programas y proyectos desmotivan a la población quienes ven en estos esquemas una opción de educación, capacitación, generación de alternativas económicas. Queda mucho por fortalecer en este componente mediante el trabajo articulado con las poblaciones locales

### **Fondos de agua (FONGA, FONAPA, FORAGUA)**

Estos esquemas muestran una alta valoración final debido a su fortaleza y efectividad en el cuidado del recurso hídrico, partiendo desde el mecanismo de conformación, la cual ha nacido con la idea de cuidar las cuencas hídricas de las poblaciones en especial las ubicadas en las provincias de la región sierra (Anexo

2). Así también han implementado una serie de programas vinculados a este fin, trabajando conjuntamente con las poblaciones a quienes se pretende ayudar a mejorar las condiciones de vida.

Algunos han empezado con una línea base, la misma que se ha ido actualizando en el transcurso del tiempo de funcionamiento, sobre todo al destinar una gran parte de su presupuesto a la investigación y vinculación académica (Guerrero, De Keizer, & Córdoba, 2006; Lloret, 2011). Es así que actualmente estos esquemas mantienen datos actualizados en cuanto a parámetros de agua (i.e. caudal, estado, demanda, calidad), ambiente (i.e. cobertura vegetal, usos de suelo, componentes de flora y fauna), economía de la población (i.e. ingresos económicos, necesidades y fortalezas) (USAID, 2008; Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua 2015).

Así también, en relación a su estructura al estar conformados por varios constituyentes les ha permitido a estos esquemas crear un esquema organizacional dirigido por una secretaria técnica y todos los departamentos relacionados, trabajando de una manera coordinada y eficiente, (Anexo No 2), lo que les ha facilitado alcanzar una excelente gestión del recurso hídrico. Para ello a partir de un capital semilla han podido ensamblar un sistema económico rentable y sostenible.

Estos fondos al establecerse como un mecanismo económico, su financiamiento se encuentra asegurado por la aportación de las diferentes entidades ya sean de tipo público como Empresas de agua potable y saneamiento, Empresa eléctricas o Hidroeléctricas, de tipo privado como la Cervecería nacional, Tesalia, y otras; o de aportaciones de ONGs como Naturaleza y Conservación, USAID y CIFOR (Tucci, 2009). Estas aportaciones han permitido mantener un capital económico, y generar rentabilidad, este aumento de capital ha servido para atraer más inversiones y sobre todo revertirlo en los proyectos de protección del recurso hídrico (Echavarria, 2004). Entendiendo que el 90% del capital se reinvierte y el 10% se lo utiliza para gastos administrativos (USAID, 2008; FONAG, 2018).

Esta estructura permite que el engranaje funcional sea eficiente. Lo que conlleva a generar una mayor confianza por parte de todos los miembros que conforman el fondo (Tucci, 2009; Ludeña Guamán, 2010). Además, es menos vulnerable a efectos relacionados a la voluntad política y los problemas propios de la gestión del recurso económico (Encuesta al experto). Asimismo, este tipo de estructuración genera mayor confianza de parte de las entidades privadas quienes perciben de mejor manera el manejo del fideicomiso y pueden invertir con mayor tranquilidad (Valencia, 2010; Villavicencio, *et al.*, 2014).

Dicha confiabilidad les permite proyectarse en el tiempo con un horizonte de planificación de 80 años, en el cual sus objetivos de creación son cumplidos ya que al estar enmarcados en un fideicomiso, este garantiza legalmente que los fondos sean destinados exclusivamente a programas de protección ambiental y que el tiempo estipulado no sea quebrantado. Esto último permite que a pesar de las voluntades políticas los fondos puedan mantenerse en el tiempo, y que sus proyectos y programas sean planificados a largo plazo.

Los fondos permiten el manejo integral de las cuencas hídricas (generación de zonas de interés hídrica y áreas de conservación municipal) lo que además ha facultado la compra de extensiones de territorios y el convenio de manejo de los dueños de las áreas con prioridad hídrica (Echavarría, 2003; FONAPA, 2019), hasta proyectos y programas de desarrollo comunitario que se han destacado como fuentes alternativas de ingreso económico (Proyectos agrícolas, de turismo y conservación) (Gálmez, 2013; Malte, Toapanta, & Cazares, 2017).

Finalmente se puede determinar la mayor efectividad de los fondos de agua como una estrategia de conservación del recurso hídrico a largo plazo, sobre los acuerdos voluntarios de tasas de protección ambiental, quienes mantienen debilidades al no contar con una estructura sólida, mecanismos de búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento y horizontes de planificación a corto plazo (Anexo No 1 y 2).

Se puede resaltar al FORAGUA quien se le asignó una mayor valoración, (Anexo No 1). Debido al éxito generado en la conservación del recurso hídrico, ya

que nace de las experiencias, de los demás fondos. Además, se ha posicionado como una gran alternativa que ha llamado la atención de muchos cantones que se han adicionado o están en fase de adición. Al ser un fondo trasfronterizo puede gestionar de mejor manera la cobertura vegetal, y generar una mayor cantidad de áreas de interés hídrico, y luego las áreas de conservación municipal, y entre todas ellas generar un sistema natural protegido, que no solo garantiza la protección del recurso hídrico, sino también puede generar conectividad entre las mismas, ayudando a proteger la biodiversidad en la región sur del Ecuador.

Además, se puede mencionar que los fondos de agua se manejan con base en los estatutos del fideicomiso, la transferencia de la tasa ambiental por parte de los municipios es obligatoria. Se maneja por la Corporación Financiera Nacional (CFN) en una cuenta del Banco Central y subcuentas individuales para evitar la mezcla de los recursos entre constituyentes. Al estar dentro de un esquema de Fideicomiso este garantiza que los fondos sean destinados exclusivamente a la protección de las cuencas hídricas, además permite que se pueda proyectar en el tiempo, lo que permite generar un horizonte de planificación más prolongado.

Uno de los aspectos relevantes en relación a los fondos de agua es su carácter de articulación de territorialidad, ya que en varios casos los fondos operan en distintos territorios, En el caso del FONAG, se mantiene injerencia en varias localidades que no pertenecen a Pichincha como lo es Papallacta que pertenece al cantón Quijos de la Provincia de Napo. En el caso de FONAPA este mantiene la cooperación intercantonal de las municipalidades relacionadas con la cuenca del río Paute. En cuanto al FORAGUA, al manejarse desde un enfoque integrador se establece un sistema de cooperación y ayuda entre municipalidades, en el cual las que tienen mejores aportaciones y posibilidades económicas puedan ayudar a las que no, y de esta manera todas puedan beneficiarse de las rentas económicas generadas por el esquema.

Paralelamente, todavía es un reto apoyar el fortalecimiento de las capacidades técnicas de muchos de los GADs para la gestión y conservación de sus recursos hídricos. Por ejemplo, el análisis del impacto de las acciones de conservación en la calidad de agua es una necesidad y una demanda de parte de los

beneficiarios, pues necesitan demostrar con el monitoreo respectivo el impacto de su trabajo

### **CONSIDERACIONES Y LIMITACIONES AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE PSA HÍDRICO**

Al momento de implementar un esquema de PSA se ha determinado el desconocimiento del funcionamiento del mismo, y la metodología del cálculo de oportunidad, sobre todo en los proveedores del SA (Quintero, 2007; Rodriguez, & Bolens, 2012) quienes en la mayoría de los casos son personas de escasos recursos sin una buena formación académica.

De ahí que su falta de involucramiento induce a que se puedan gestar acuerdos injustos, los que a futuro puede comprometer el desarrollo económico de esas poblaciones (Rosa, Kandel, & Dimas, 2004). En este sentido el cálculo de costos de oportunidad, se determina como una metodología no acorde a la realidad de las poblaciones, debido a que puede causar un estancamiento en actividades agrícolas que les resultan mucho más rentables que el cuidado de la naturaleza y medio ambiente (Rodriguez, & Bolens, 2012; Trujillo Morillo, 2016).

Esta pérdida de la actividad agrícola puede influir directamente en la mano de obra de los pobladores locales, quienes pueden verse afectados al perder sus trabajos y sean obligados a emigrar en busca de un mejor porvenir para sus familias, con lo que se provocaría un declive en el entramado social de las poblaciones locales (Echavarría, 2003; Wunder, 2006). Además, se debe tener en cuenta el contexto social y cultural de las poblaciones, esto debido a que en muchos de los casos las poblaciones asentadas en las cuencas altas pertenecen a pueblos y comunidades indígenas. Los cuales desde su cosmovisión precisan que el agua es parte de la madre tierra y por ende es parte vital para la subsistencia de los pueblos (Wunder, & Albán, 2008; Quintero, 2010; Gálmez, 2013).

En este sentido, cabe recalcar que, en el caso del Ecuador, en la Constitución del 2008, en el Artículo 12 se plantea que “el agua es un servicio básico el cual debe ser garantizado para todos los ciudadanos, y este debe gozar de buena calidad y cantidad” (Constitución del Ecuador, 2008), es por eso que actualmente el valor



pagado por el consumo es mínimo y en muchos casos insuficiente (Cruz, Escalona, & Téllez, 2014). Esto ha generado problemas de manejo del recurso, por ejemplo la mala calidad, o la no disponibilidad de recurso para todas las poblaciones del País (Encalada, 2006). De ahí nace la idea de incrementar el valor del consumo de agua, con el fin de generar recursos que posibiliten una mejor y eficiente manejo del recurso hídrico.

Según Wunder & Albán (2008) para conseguir una mejor gestión del recurso hídrico se puede plantear la implementación de empresas privadas de agua potable, como en el caso de Guayaquil, es decir que todo el proceso de gestión hídrica esté en manos privadas. Pues se argumenta que al crear una empresa privada, esta tiene una visión económica rentable lo que generaría una mejor gestión del recurso hídrico (Malte, Toapanta, & Cazares, 2017). Lamentablemente, esta opción se encuentra en debate, debido a que se puede tergiversar la finalidad de la empresa, y de esta manera crear un tipo de privatización de un derecho humano como es el agua.

Al momento de establecer un esquema de PSA hídricos se tiene que tener en cuenta ciertos particulares como la tenencia de la tierra, asegurándose de que se cuente con un documento que legitime la posesión de la tierra por parte de los oferentes del SA. Debido a que se menciona que al no contar con este requisito se puede generar los llamados “incentivos perversos” (Raes, Rengel, & Romero, 2012; Sánchez Moreano, 2018). Esto involucra un mal uso del recurso así como la explotación de las áreas de conservación.

Además Wunder (2006), menciona que debe existir una focalización que asegure una compensación a aquellos sectores que de verdad lo necesiten, se menciona que en muchos casos estas compensaciones van a parar a los grandes tenedores de tierra como finqueros, y por el otro lado los pequeños productores apenas reciben compensación ya que sus extensiones de territorio son muy reducidas como para aspirar a un pago consistente por sus tierras (Hall, *et al.*, 2015).

Kauffman, & Echavarría, (2012) mencionan que estos incentivos a comunidades pueden provocar el efecto contrario al de cohesión social. Ya que en

algunos casos (Pimampiro por ejemplo) ha generado rencillas provocadas por la lucha de poderes e interés particulares, limitando los mecanismos intrínsecos de los pueblos para su organización, como lo es el trabajo comunitario el trueque o las mingas etc. (Guerrero, 2007).

Otro aspecto que se debe tener en cuenta al diseñar los alcances de los esquemas de PSA hídricos, es que las fuentes de captación y conducción hídrica (cuencas hidrográficas) trascienden los límites de un área o cantón y se debe trabajar mancomunadamente con miembros vecinos (Hofstede, 2003; Isch & Gentes, 2006). Esto permite gestionar de mejor manera las áreas de conservación, pudiendo acceder a mayor cantidad de fondos de inversión.

Aquí nuevamente el estado debería ser el ente que regule y controle los aspectos relacionados al manejo del recurso hídrico. En el caso del Ecuador se ha avanzado notablemente al involucrar al cuidado del agua dentro de la constitución; así como la creación de una secretaria del agua y una ley de aguas que garantiza *“El derecho humano al agua como el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, entre otros aspectos”* (Constitución del Ecuador, 2008).

**Aspectos positivos.-** Existen trabajos realizados en el Ecuador que mencionan que los esquemas han sido eficientes en varios aspectos (Madrigar, & Alpízar, 2006; León, 2007; Trujillo Morillo, 2016). Por ejemplo, se ha incrementado las áreas de conservación del recurso hídrico lo que ha significado un logro importante en la conservación del agua (Nepstad, 2019). Además se ha generado varios programas de reforestación y recuperación activa y pasiva de la cubierta vegetal, esto indiscutiblemente fortalece al cuidado de las cuencas hídricas.

En cuanto al fortalecimiento económico a las poblaciones, los esquemas implementados han demostrado que pueden llegar a ser un factor importante de diversificación económica a las comunidades (USAID, 2008; Echavarría, 2015). Las que generalmente mantienen un grado de pobreza muy elevada. Los esquemas

dentro de sus estrategias de acción, manejan el acompañamiento a las poblaciones oferentes del SA. Para ello cuentan con una gama de mecanismos como:

- Creación de asociaciones de guardaparques
- Proyectos de manejo agrícola y ganadero
- Generación de proyectos turísticos
- Implementación de mercados locales y artesanías
- Mano de obra para la reforestación de las cuencas y manejo de cuencas.

Además estos proyectos manejan un fuerte componente educativo/ académico lo que ha permitido enrumbar una serie de estrategias comunicacionales con los pobladores (FONAG, 2018; FONAPA, 2019). Estas estrategias se han materializado en campañas de información y concientización ambiental. Trabajando desde los niveles educativos escolares han plantado las semillas de una cultura de protección y cuidado ambiental. En cuanto a la investigación los esquemas han impulsado un sinnúmero de trabajos investigativos junto a universidades y entes particulares, facilitando convenios de vinculación académica y fortalecimiento de conocimientos que van en bien de los esquemas (Madrigal, & Alpízar, 2006).

**Perspectivas a futuro.-** Los esquemas de PSA se han posicionado significativamente en los nuevos enfoques de conservación de los recursos naturales (Chafla, & Cerón, 2016). Es por ello que en los últimos años se han incrementado los esquemas de fondos de protección y conservación del recurso hídrico. Por ejemplo, FONDAGUA que en el año 2015 se implementa como un mecanismo de cuidado de la cuenca del río Daule que provee de agua a la ciudad de Guayaquil y sus alrededores (Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015).

En este contexto, los actores involucrados en el manejo del recurso hídrico han visto en estos fondos un mecanismo fiable, sostenible y llevadero que permite gestionar de mejor manera el recurso hídrico y a la par fortalecer los aspectos económicos de las poblaciones establecidas en estas localidades (Calles, & Zarría, 2008; USAID, 2008; Nepstad, 2019).

Actualmente, se vislumbran iniciativas de creación de más áreas de conservación municipal y uso sostenible (ACMUS) (Brouwer, *et al.*, 2013). Esto garantiza de mejor manera la protección del recurso frente a actividades extractivistas que se pretendan implementar en dichos territorios. Además, entre estas zonas de protección se está planteando la idea de generar corredores biológicos que permitan la conectividad de flora y fauna en estas áreas (Krechnak, 2007).

Adicionalmente los esquemas contemplan la oportunidad de vincularse a otros mecanismos mundiales de cuidado ambiental como lo son los mercados de carbono (Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2017). En los cuales se evidencia una gran oportunidad de financiamiento. En el Ecuador el mecanismo REDD+ y su accionar como SOCIO BOSQUE Y SOCIO PÁRAMO, son alternativas muy atractivas, ya que al conservar la cubierta vegetal especialmente en Páramos y Bosques Andinos se asegura una gran aportación de sumideros de carbono para el mundo y a la vez se puede recibir compensaciones por los mismos (Sullivan, 2012; Echavarría, 2015).

Finalmente, como parte de las estrategias de fortalecimiento es necesario que se cree mecanismos de inclusión efectiva de las empresas privadas como contribuyentes al desarrollo de los esquemas. Los mecanismos de vinculación pueden estar enmarcados en la emisión de certificados ambientales de parte de la autoridad gubernamental o local competente, o generar mecanismos de responsabilidad ambiental por parte de las empresas destinadas al cuidado ambiental (García, 2018; Nepstad, 2019).

En la Latinoamérica la implementación de esquemas de PSA se ha concebido como una alternativa que ha posibilitado la conservación del medio ambiente, los recursos naturales, sus servicios y ambientales y ecosistémicos (Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua, 2015). A pesar del notable aumento de los estos esquemas, existen vacíos en cuanto a los resultados que se hayan podido obtener en relación a los impactos socioeconómicos y ambientales, por la falta de estudios reacionados a su efectividad. (Börner, *et al.*, 2017; Nepstad, 2019).

Hasta el momento en la región se han implementado más de 44 iniciativas enfocadas desde una perspectiva local, regional incluso de carácter nacional, dependiendo del contexto, objetivos y alcances de cada uno de ellos (USAID, 2008). Es así que los países Latinoamericanos han trabajado en la implementación de esquemas de PSA, con resultados positivos, entre estos países, se han creado al menos 44 programas entre fondos y tasas de protección ambiental (Pagiola, 2008).

Se tiene registro de la implementación de estos esquemas en algunos países como: Colombia, Brasil, Costa Rica, República Dominicana, Honduras, Perú, Bolivia, Panamá, Chile, México y Argentina. Algunos han sido más eficientes que otros (Chafila, & Cerón, 2016). En estos ejemplos se pueden extraer ciertos criterios que han resultado eficientes, los mismos que pueden ser considerados en la implementación de futuros esquemas en el Ecuador. Entre ello se puede mencionar:

En el caso de México, el estado ha generado un fondo de protección forestal, con el cual los poseedores de bosques pueden acceder fácilmente a servicios financieros, donde se privilegia esta condicionante al momento de solicitar créditos productivos (Manson, 2004). En cuanto a Costa Rica, Este país Centroamericano ha trabajado fuertemente para apostar al cuidado del medio ambiente y con ello aprovechar esta característica como una gran fuente de ingresos, sobre todo en la promoción de turismo ecológico y ambiental. Es así que desde el propio estado nacen iniciativas de protección del recurso natural. Por ejemplo, se cobra un rubro en el consumo de los combustibles, este rubro es destinado al cuidado de los recursos forestales y con ello el cuidado del recurso hídrico (Pagiola, & Platais, 2002).

Además como mecanismo de compensación, el estado emite certificados de carbono forestal (CAF), que es un reconocimiento económico, para aquellos propietarios de bosques quienes demuestren un buen cuidado de los mismos mediante la implementación de planes de manejo y buenas prácticas ambientales. Así mismo trabaja con herramientas de sistema de información geográfica (SIG) que es impulsado desde el gobierno y permite realizar un monitoreo de las áreas que se encuentran vinculadas a los esquemas de PSA, esto efectiviza el seguimiento en tiempo real del estado de la cobertura vegetal (Jiménez, Campos, Alpízar, & Navarro, 2005).

En el caso del Brasil, se ha incorporado en su normativa nacional, la implementación de un rubro para el fortalecimiento de las actividades de mejoramiento de la calidad de agua, mediante el cuidado de las cuencas hidrográficas. Para el cálculo de los rubros económicos se utiliza un sistema de categorización similar al utilizado en la asignación del agua para consumo humano (1.- Volumen de agua utilizado y 2.- A qué sector está destinado el recurso hídrico, si es agricultura, uso doméstico o industrial) (Rojas, *et al.*, 2013). También, el gobierno ha impulsado una serie de incentivos a los propietarios de bosques que estén inmersos en los esquemas de PSA, estos incentivos son de tipo financiero como la exoneración de impuestos o el acceso a créditos productivos (Rojas, *et al.*, 2013).

En cuanto a Chile, se ha implementado una serie de incentivos económicos a las personas que generen proyectos de reforestación y recuperación de suelos, además se ha planteado la exoneración de los impuestos a la renta e impuesto predial. Al exonerar a estas personas, es el estado quien cubre estos rubros que son entregados al gobierno local (Larraín, & Poo, 2010). Y finalmente en Colombia se han generado varios esquemas de protección de fuentes hídricas que han resultado exitosos, como es el caso del sistema de provisión de agua para Bogotá.

Otro caso que se puede mencionar es la asociación que han tenido los fondos de agua con la empresa privada, en este caso una empresa azucarera en el Valle del Cauca es quién financia el proyecto de conservación del recurso hídrico de la localidad. Para lo cual contrata a los pobladores de la zona como trabajadores quienes se encargan del control y mantenimiento de los canales de agua y además se establece un plan de capacitación continua para la comunidad, en temas relacionados al cuidado y protección ambiental y del recurso hídrico (Echavarría *et al.*, 2003). Además, por parte del estado se han generado una serie de exoneraciones de impuestos a los ciudadanos que conserven los bosques y aseguren una fuente comprobable de suministro de servicios ecosistémicos para el resto de la población (Echavarría *et al.*, 2003).

## CONCLUSIONES

La información recabada permitió identificar 10 esquemas de Pago por Servicios Ambientales con enfoque en la protección de los recursos hídricos, de los cuales se seleccionaron 5, estos fueron separados en tasas de protección ambiental (Cantón Pimampiro y El Chaco) y fondos de agua (FONAG, FONAPA, FORAGUA) para su análisis.

Es así que los fondos de agua resultaron ser mucho más efectivos en la conservación del recurso hídrico en relación a las tasas de protección ambiental. Esto debido al mecanismo de estructuración, ya que al mantener una estructura robusta, organizada y funcional les permite establecer un horizonte de planificación a largo plazo, lo que proporciona mayor confianza a los aportantes de recursos, conllevando a mantener un capital económico rentable, el cual se invierte en el fortalecimiento de los programas, proyectos y actividades relacionada

En el caso de los fondos, no hubieron mayores diferencias entre ellos, sin embargo se destaca el FORAGUA, obteniendo una mayor valoración de efectividad en la conservación del recurso hídrico. Debido a su capacidad integradora de municipalidades, que ha conllevado a una mayor influencia en el campo de la conservación en la región, permitiéndole acceder a un mayor número de fuentes de financiamiento, materializados en el incremento de programas, proyectos y actividades. Este contexto le ha permitido aumentar las zonas de conservación. Además mediante el uso de tecnología de punta se le ha facilitado el seguimiento y monitoreo de las áreas de protección.

En cuanto a las tasas de protección ambiental, la implementada en el cantón El Chaco mostró una mayor efectividad para la conservación del recurso hídrico en comparación con la tasa de Pimampiro, debido a su capacidad de organización y seguimiento de los programas ejecutados, permitiéndole mantener acuerdos voluntarios duraderos, con alta aceptación de los pobladores e incluso sumándose nuevos integrantes, facultándole el incremento de áreas de conservación.

Finalmente, se puede mencionar que los esquemas de PSA han servido para proteger la cobertura vegetal de bosques y páramos mediante sus tres mecanismos

de acción: la creación de áreas de conservación hídrica, áreas de conservación municipal, y acuerdos de conservación comunitaria. Así mismo se ha disminuido la conversión de bosques en zonas de agricultura y ganadería, igualmente han servido como mecanismos de ayuda económica y concientización ambiental para las poblaciones, todo desde un enfoque integral del recurso hídrico.



## RECOMENDACIONES

Las experiencias obtenidas de los esquemas de PSA hídricos implementados en algunos países Latinoamericanos, han determinado la gran importancia que mantiene el estado en el funcionamiento de los mismos, atribuyéndole como ente generador de políticas destinadas a la sostenibilidad del recurso hídrico en el país. Uno de los mecanismos contemplados en el Ecuador es la creación de un fondo nacional, o la generación de estipendios y estímulos de diferente índole (económicas, tributarias, técnicas, asistenciales) a los individuos o poblaciones que se comprometan al cuidado del recurso hídrico.

Por ejemplo, se puede mejorar el mecanismo de financiamiento de los esquemas, con la emisión de certificados ambientales por parte del gobierno nacional o gobiernos locales a las empresas que inviertan en la conservación del recurso hídrico, apelando a la responsabilidad ambiental de las empresas. Así mismo se puede generar acuerdos y convenios con las empresas hidroeléctricas del país para que puedan aportar con financiamiento para el cuidado, protección y recuperación de la cuenca hídrica de la cual se provee para su funcionamiento

Además, se debe considerar el potencial que el país mantiene relacionado a su biodiversidad y recursos naturales, esta debería ser aprovechada mediante la creación de proyectos turísticos relacionado al recurso hídrico, o la incorporación de los esquemas de PSA en un mercado de carbono, del cual se puede obtener recursos para el fortalecimiento de programas de conservación mediante los mecanismos REDD+. Ya que los esquemas PSA a la vez que se conserva la cubierta vegetal, se genera sumideros de carbono que permiten mitigar el cambio climático.

En cuanto al funcionamiento de los esquemas, se tiene que tener en cuenta el mecanismo de compensaciones, ya que el cálculo de costos de oportunidad pueden estar mal calculadas o no se destinan adecuadamente, lo que puede generar inconformidad de la población abandonando los acuerdos. Otro aspecto relacionado a las compensaciones, es evitar la creación “*incentivos perversos*” que atenten al sostenimiento del esquema.

Es de suma importancia la creación de un mecanismo de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico, el estado de la cubierta vegetal, las actividades y programas ejecutados y el manejo económico del esquema, esto permitirá conocer el estado de conservación de las áreas protegidas, teniendo en cuenta criterios de efectividad y eficiencia que debe mantener los esquemas implementados.

Finalmente, se tiene que tener en cuenta el contexto socio cultural del lugar donde se piense implementar un nuevo esquema de PSA. Considerar la cosmovisión, identidad cultural y manejo territorial de los pueblos es imprescindible para lograr la eficiente implementación de un esquema PSA. Es decir, se debe garantizar que los esquemas de PSA al ser mecanismos económicos no generen una idealización errónea, entendida como la privatización del recurso ya que en el Ecuador el agua es un derecho de todo ciudadano, quien debe ser provisto de buena calidad y en cantidad suficiente.

## REFERENCIAS

- Alianza Latinoamericana de Fondos del Agua (2015). Recuperado de <http://www.fondosdeagua.org/es>.
- Arends Correa, M. (2015). Modelo de gestión de la mancomunidad de los gobiernos autónomos descentralizados municipales frente sur occidental de Tungurahua, en la implementación de los planes de manejo de páramos (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.).
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Quito. Ecuador.
- Asquith, N., & Wunder, S. (2008) Payments for Watershed Services: The Bellagio Conversations. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Fundación Natura Bolivia
- Blackman, A., & Villalobos, L. (2019). Effects of Water Funds Projects on Forest Loss and Water Quality in Ecuador and Brazil.
- Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U. M., & Wunder, S. (2017). The Effectiveness of Payments for Environmental Services. *World Development*, 96(April), 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>
- Brauman, K., Daily, G., Duarte, T., & Mooney, H. (2007). The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32, 67-98
- Brouwer, R., Brander, L., Kuik, O., Papyrakis, E. y Bateman, I. (2013). Una síntesis de enfoques para evaluar y valorar los servicios del ecosistema en la UE en el contexto de TEEB. Universidad VU de Amsterdam.
- Calles, Juan & 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
- Chafla, P., & Cerón, P. (2016). Pago por servicios ambientales en el sector del agua: el Fondo para la Protección de Agua. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, VII, 25–40.
- Chávez Navarrete, R. E. (2017). Propuesta de áreas prioritarias de conservación de la diversidad beta de la región costa centro del Ecuador a través de la iniciativa REDD+ y otras iniciativas privadas (Reserva Ecológica Lalo Loor) (Bachelor's thesis, PUCE).
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). (2011).

- Constitución del Ecuador. (2008). Asamblea Nacional del Ecuador. Registro Oficial, 449, 67.
- Cordero, D. (2008). Esquemas de pagos por servicios ambientales para la conservación. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. Programa GESOREN-GTZ Ecuador. Casilla 17-21. 1925 Quito- Ecuador
- Díaz, J. (2003). La participación del sector privado en los servicios de agua y saneamiento en Guayaquil, Ecuador. Banco Interamericano del Desarrollo: Washington, DC.
- Duffau, M. & Guachimboza, P. (2020). Gobernanza ambiental, Buen Vivir y la evolución de la deforestación en Ecuador en las provincias de Tungurahua y Pastaza. *Foro, Revista de Derecho*, (34), 146-167.
- Echavarría, J. (2015). Agua y Ecosistemas. VII Foro Mundial del Agua (pág. 40).
- Echavarría, M. (2001). FONAG: The Water based finance mechanism of the Condor Bioserve in Ecuador.
- Echavarría, M. (2003). El financiamiento de las cuencas hidrográficas: el fondo del agua (FONAG), de Quito, Ecuador. La venta de servicios ambientales forestales, Pagiola S. et al, 159-174.
- Echavarría, M. (2004). The impacts of payments for watershed services in Ecuador: Emerging lessons from Pimampiro and Cuenca (No. 4). Iied.
- Echavarría, M., La Pinta, C., Rábida, L. (2003). Algunas lecciones sobre la aplicación de pagos por la protección del agua con base en experiencias en Colombia y Ecuador. In III Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas (Arequipa, Perú, 9 al 13 de junio de 2003).
- Echavarría, R. (2004). Análisis económico-financiero del sector forestal ecuatoriano y del sistema nacional tercerizado de control Forestal. Proyecto MAE/BID ATN/ SF-8182-EC. Informe de consultoría. Quito, Ecuador.
- Ecodecisión. (2003). Evaluación de impacto de los servicios ambientales en las cuencas en Ecuador. Lecciones emergentes de Pimampiro y Cuenca. Pago por Servicios Ambientales (PSA) del Recurso Hídrico Como una Alternativa de conservación. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – FLACSO. Tesis de Maestría en Económica Ecológica. Quito – Ec. 49p.
- FAO, (2004). Foro electrónico sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en cuencas hidrográficas. Informe Final, 27 REDLACH.
- FONAG. (2018). Ecología de ríos en el páramo: Investigar el presente para entender el futuro. <http://www.fonag.org.ec/web/ecologia-de-rios-en-el-paramo-investigar-el-presente-para-entender-el-futuro/>

- FONAPA. (2019).- Fondo del Agua para la conservación del Río Paute
- Gálmez, V. (2013). El esquema de pago por servicios ambientales hidrológicos en Pimampiro, Ecuador (No. IICA P10). IICA, Quito (Ecuador) Helvetas Swiss Intercooperation, Zurich (Switzerland).
- García, A. (2018). Percepción de las comunidades de los pagos por servicios ambientales como mecanismos de conservación de las fuentes hídricas: estudio de caso comunidades campesinas en la cuenca Las Cruces en el municipio de San Vicente de Chucurí, departamento de Santander. Universidad Nacional de Colombia
- Giordan, A., & Souchon C. (1995). La educación ambiental: guía práctica. Col. Investigación y Enseñanza, Serie Fundamentos, núm. 5, Díada Editorial, Sevilla, 232 p.
- Gobierno del Municipio del Cantón El Chaco (2014) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. GAD El Chaco-SENPLADES
- Gobierno del Municipio del Cantón Pimampiro (2011) Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. GAD Pimampiro-SENPLADES
- Greiber, T. (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, A. (2007). Pagos por protección hídrica en Pimampiro. Presentado en Taller Diseño de PSA en Ecuador y Colombia. 15 al 17 de enero 2007. CIFOR-Fundación MacArthur-GTZ, Papallacta, Ecuador (documento sin publicar)
- Guerrero, E., De Keizer, O., & Córdoba, R. (2006). La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos: un análisis de estudios de caso en América Latina. IUCN.
- Hall, J. S., Kirn, V., & Yanguas-Fernández, E. (2015). La gestión de las cuencas hidrográficas para asegurar los servicios ecosistémicos en las laderas del neotrópico. Ciudad de Panamá. Panamá.
- Hofstede, R. (2003). Los páramos en el mundo: su diversidad y sus habitantes. En los páramos del mundo. Proyecto atlas mundial de los Páramos (Hofstede R., Segarra P., Mena P., eds). Global Peatland Initiative/NC-UICN/EcoCiencia, Quito, Ecuador.
- Hofstede, R., Calles, J., López, V., Polanco, R., Torres, F., Ulloa, J., & Cerra Vásquez, A. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo.

- Isch, E, & Gentes, I. (2006). Agua y servicios ambientales: visiones críticas desde los Andes. *Water Law and Indigenous Rights (WALIR)*, Consorcio CAMAREN, Ediciones Abya-Yala, Quito, Ecuador
- Jiménez, F., Campos, J., Alpízar, F., & Navarro, G. (2005). Experiencias de pago por servicios ambientales en cuencas en Costa Rica. Departamento de Recursos Naturales y el Ambiente. CATIE. Recuperado el, 1.
- Jordán, S., & Sucetty, S. (2015). Evaluación económica del cumplimiento de los contratos de obras de infraestructura en una empresa proveedora de agua potable y saneamiento en el cantón Guayaquil (Bachelor's thesis).
- Kauffman, C., & Echavarría, M. (2012). The evolution of water trust funds in Ecuador. *WIT Transactions on Ecology and Environment*, 168, 3-16.
- Krchnak, K. (2007). *Watershed Valuation as a Tool for Biodiversity Conservation*. Arlington, USA: The Nature Conservancy. Labandeira, X., León, C., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía*
- Larraín, S., & Poo, P. (2010). Conflictos por el agua en Chile: Entre los derechos humanos y las reglas del mercado.
- León, J., (2007). Manejo integrado del recurso hídrico en el cantón Cuenca. Presentado en Taller Diseño de Pagos por Servicios Ambientales en Ecuador y Colombia. 15 al 17 de enero 2007. CIFOR-Fundación MacArthur-GTZ, Papallacta, Ecuador (documento sin publicar).
- Ley Orgánica de ordenamiento Territorial, uso y gestión de suelo. (2016).
- Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, (2014)
- Lloret, P. (2011). Fondo para la Protección del Agua, Ecuador. Consultado el 04 de julio del 2020. Disponible en [https://www.un.org/waterforlifedecade/green\\_economy\\_2011/pdf/session\\_4\\_biodiversity\\_protection\\_cases\\_fonag\\_spa.pdf](https://www.un.org/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/session_4_biodiversity_protection_cases_fonag_spa.pdf)
- Loaiza, T., Borja, M. O., Nehren, U., & Gerold, G. (2017). Analysis of land management and legal arrangements in the Ecuadorian Northeastern Amazon as preconditions for REDD+ implementation. *Forest Policy and Economics*, 83, 19-28.
- Ludeña Guamán, B. (2010). Valoración económica-ambiental del recurso hídrico para Catamayo, Loja (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- Madrigar, R & Alpízar, F., (2006). Fondo Nacional de Agua (FONAG), Ecuador. En: Bienes y servicios ambientales: mercados no tradicionales, mecanismos de financiamiento y buenas prácticas en América Latina y el Caribe (Alpízar F., ed). Banco Interamericano de Desarrollo (BID)-Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica (documento borrador).

- Malte, V., Toapanta, A., & Cazares, L. (2017). Valoración económica de la demanda del servicio de agua: para la ciudad de Riobamba. *Revista Publicando*, 4(12 (2)), 34-50.
- Manson, R. (2004). Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México. *Madera y Bosques*, 10(1), 3-20.
- Manzano Diaz, I. (2005). PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES. CASO ECUADOR-REDD 74.
- Martínez-Moscoso, A. (2019). El nuevo marco jurídico en materia ambiental en Ecuador: estudio sobre el Código Orgánico del Ambiente. *Actualidad Jurídica Ambiental*, (89), 14-46.
- Mendieta, J. (2000). *Economía Ambiental*. Facultad de Economía. Colombia. Universidad de los Andes.
- Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2017). Socio Bosque Programa de protección de bosques. Recuperado el 04 de julio de 2020, de <http://sociobosque.ambiente.gob.ec/>.
- Montero, R. (2004). Población, medio ambiente y economía en la Puna de Jujuy, Argentina, siglo XIX. *Revista de Demografía Histórica*, 22(1), 185-208.
- Naredo, J. (2002). Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. *Polis. Revista Latinoamericana*, (2).
- Nepstad, D. (2019). Evaluación del Impacto de políticas públicas destinadas a reducir la deforestación y degradación y acciones destinadas a la gestión sostenible de los bosques en Ecuador. Quito- Ecuador.
- Ortiz, D., (2003). Los páramos dentro del contexto ecuatoriano. En: Los páramos del mundo. Proyecto atlas mundial de los páramos (Hofstede R., Segarra P., Mena P., eds). Global Peatland Initiative/NC-UICN/EcoCiencia, Quito, Ecuador.
- Pagiola, S. (2008). Pagos por servicios ambientales en Costa Rica. *Economía ecológica*, 65 (4), 712-724.
- Pagiola, S., & Platais, G. (2002). Pagos por servicios ambientales. *Environment strategy notes*, 3.
- Porras, I., (2003). Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodológicas. En: Foro Regional Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas. 9 al 12 de junio 2003. INRENA-REDLACH-FAO, Arequipa, Perú.
- Porras, I., Greig-Gran, M., & Neves, N. (2008). All that Glitters: A Review of Payments for Watershed Services in Developing Countries. *Natural*

Resource. Issues No. 11. London: International Institute for Environment and Development.

- Quintero, M. (2007). Análisis de servicios hidrológicos para orientar intervenciones en dos cuencas andinas: FUQUENE y Pimampiro. Presentado en Taller Diseño de Pagos por Servicios Ambientales en Ecuador y Colombia. 15 al 17 de enero 2007. CIFOR-Fundación MacArthur- GTZ, Papallacta, Ecuador
- Quintero, M. (2010). Servicios ambientales hidrológicos en la región andina: Estado del conocimiento, la acción y la política para asegurar su provisión mediante esquemas de pago por servicios ambientales. IEP; CONDESAN.
- Raes, L., Rengel, E. y Romero, J. (2012). Cooperación intermunicipal en la conservación de cuencas hidrográficas a través del establecimiento de un fondo regional de agua, FORAGUA, en el sur de Ecuador.
- República del Ecuador. Asamblea Nacional. (2017). Código Orgánico del Ambiente. Recuperado de <http://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas>
- Rodriguez, J. C. & Bolens, R. (2012). INJUSTICIA HÍDRICA Y PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES: mirando detrás del telón en Pimampiro, Ecuador. In AGUA, INJUSTICIA Y CONFLICTOS (pp. 204–221). CUSCO: Centro Bartolomé De Las Casas. Instituto de Estudios peruanos.
- Rojas Chalán, E. (2018). Determinación de consumos y nivel de pérdidas en los sistemas de agua potable de las ciudades de Celica, cantón Celica, y Pindal, cantón Pindal, de la provincia de Loja (Bachelor's thesis, PUCE).
- Rojas, J., Perez, M., Malheiros, L., Madera Parra, C., Prota, M., & Santos, R. (2013). Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia. *Revista Ambiente & Água*, 8(1), 73-97.
- Rosa, H; Kandel, S & Dimas, L., (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.
- Sánchez Moreano, E. (2018). Valoración ambiental del recurso hídrico de la parroquia de Cubijíes, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Sullivan, S, (2012) “Green Capitalism, and the Cultural Poverty of Constructing Nature as Service Provider”. En *Upsetting the Offset*, Böhm, Steffen and Siddhartha Dabhi (eds), London, MayFlyBooks, pp. 255-272.
- Tognetti, S., Mendoza, G., Southgate, D., Aylward, B., & Garcia, L. (2003). Evaluación de la efectividad de pagos para servicios ambientales en las cuencas hidrológicas. In Tercer Congreso Latinoamericana de Manejo de



- Cuencas Hidrográficas, Foro Regional sobre Sistemas de Pago por Servicios Ambientales (pp. 1–11). Arequipa- Perú.
- Trujillo Morillo, G. (2016). 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 Quijo. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Tucci, C. (2009) Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Cuenca Alta del Río Guayllabamba. BID Banco Interamericano de Desarrollo Económico y FONAG Fondo para la Protección del Agua. 147p
- USAID. (2008). Protegiendo el agua para conservar la biodiversidad: Quito Ecuador.
- Valencia, J. (2010). Asistencia a los Países Andinos en la Reducción de Riesgos y Desastres en el Sector Agropecuario. Consultora Nacional FAO Ecuador. Departamento de Gestión de Recursos Naturales y Medio Ambiente (NR) 5p. Consultado el 04 de julio del 2020. Disponible en; 09db747fa85153c7040558ae137aec27d.pdf
- Valencia, J. (2010). Buenas prácticas: pago por servicios ambientales en El Chaco. FAO, Departamento de Gestión de Recursos Naturales Y Medio Ambiente (NRC).
- Villavicencio, D., Vásquez, R., Muñoz, D., & Acosta, E. (2014). Identificación de infraestructuras viales y educativas de la cuenca del Paute en riesgo mediante técnicas de análisis espacial. *Maskana*, 5, 193-200.
- Wunder, S. (2006). Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales: Centro Internacional de Investigación Foestal. En CIFOR Occasional Paper No. 42(s). 32p
- Wunder, S., & Albán, M. (2008). Decentralized payments for environmental services: the cases of Pimampiro and PROFAFOR in Ecuador. *Ecological Economics*, 65(4), 685-698.
- Yaguache, R., (2007). Programa de protección de la cantidad y calidad de agua en Celica. Presentado en Taller Diseño de Pagos por Servicios Ambientales en Ecuador y Colombia del 15 al 17 de enero 2007. CIFOR-Fundación MacArthur-GTZ, Papallacta, Ecuador (documento sin publicar)
- Yaguache, R., Domínguez, D., Carrión, R., & Zarría, E. (2005). La experiencia del cantón El Chaco en la protección de sus fuentes de agua. Ministerio del Ambiente del Ecuador y Gobierno Municipal de El Chaco Ecuador.

## ANEXOS

### Anexo No 1.- Matriz de valoración de la efectividad de los esquemas de PSA para la conservación del recurso hídrico

MATRIZ DE PONDERACIÓN																
	LINEA BASE	PESO	TOTAL	ESTRUCTURACIÓN	PESO	TOTAL	FINANCIAMIENTO	PESO	TOTAL	PROYECCIÓN EN EL TIEMPO (años)	PESO	TOTAL	PROGRAMAS, PROYECTOS, ACTIVIDADES	PESO	TOTAL	TOTAL
EPSA.1	2	8%	0,16	2	18%	0,36	2	40%	0,8	3	14%	0,42	2	20%	0,4	0,43
EPSA.2	3	8%	0,24	3	18%	0,54	3	40%	1,2	3	14%	0,42	3	20%	0,6	0,60
EPSA. 3	4	8%	0,32	5	18%	0,9	5	40%	2	5	14%	0,7	5	20%	1	0,98
EPSA. 4	4	8%	0,32	4	18%	0,72	4	40%	1,6	5	14%	0,7	4	20%	0,8	0,83
EPSA. 5	5	8%	0,40	5	18%	0,9	5	40%	2	5	14%	0,7	5	20%	1	1,00

Valoración= 1 menor valoración y 5 mayor valoración

**Elaboración:** Autor

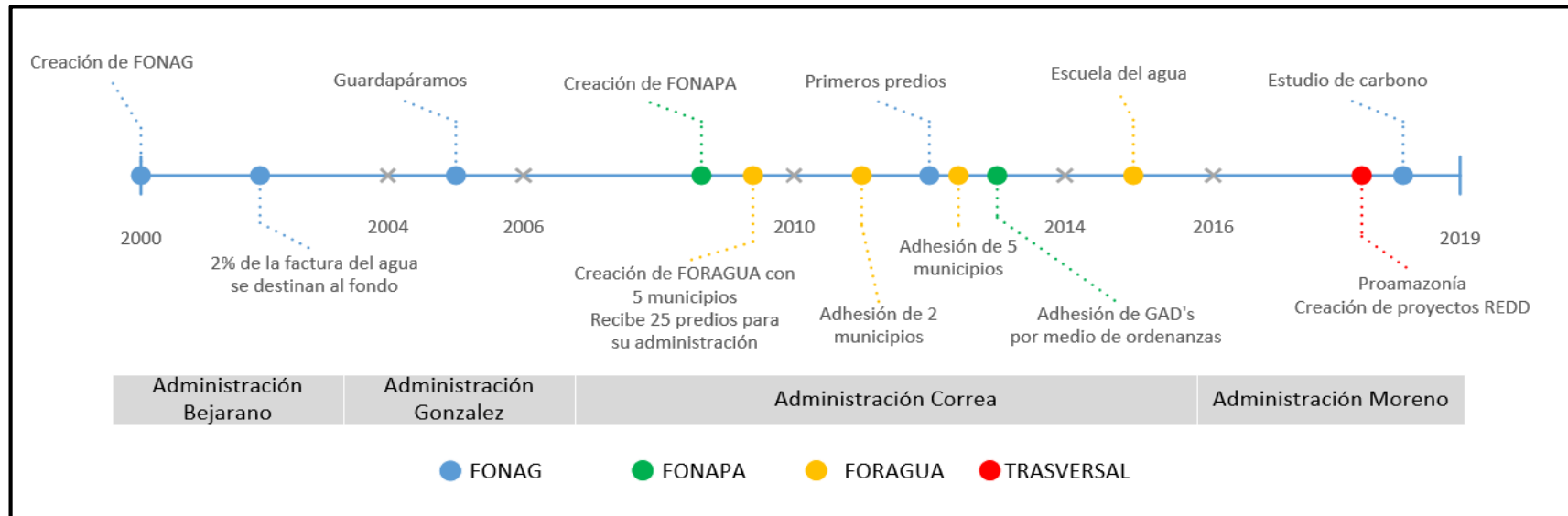
EPSA.1	PSA en el Cantón Pimampiro
EPSA.2	PSA en el Cantón el Chaco
EPSA. 3	FONAG
EPSA. 4	FONAPA
EPSA. 5	FORAGUA

### Anexo No 2.- Matriz de consideraciones por criterio

TABLA DE CRITERIOS																
ESQUEMA	Tipo de esquema	LINEA BASE			ESTRUCTURACIÓN		FINANCIAMIENTO				PROYECCIÓN EN EL TIEMPO (años)		PROGRAMAS, PROYECTOS, ACTIVIDADES REALIZADAS			
		Estudio del caudal	Cobertura vegetal y Uso del suelo	Estudio de disposición al pago de SA	Estructura de acuerdo voluntario	Estructura Organizada y coordinada	Tasa de recaudación	Aporte local (GADs)	Financiamiento empresa pública	Financiamiento privado (Empresas, ONGs)	Corto plazo (1 a 5)	Largo plazo (10 a 80)	Programas de Conservación de áreas de interés hídrico	Programas de recuperación de cobertura vegetal	Educación ambiental y vinculación académica	Proyectos socioproductivos
EPSA.1	Tasa de protección Ambiental		X	X	X		X	X		X			X			X
EPSA.2	Tasa de protección Ambiental		X	X	X		X			X			X	X	X	X
EPSA. 3	FONDO DE AGUA	X	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X
EPSA. 4	FONDO DE AGUA	X	X			X		X	X		X		X	X	X	X
EPSA. 5	FONDO DE AGUA	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X	X

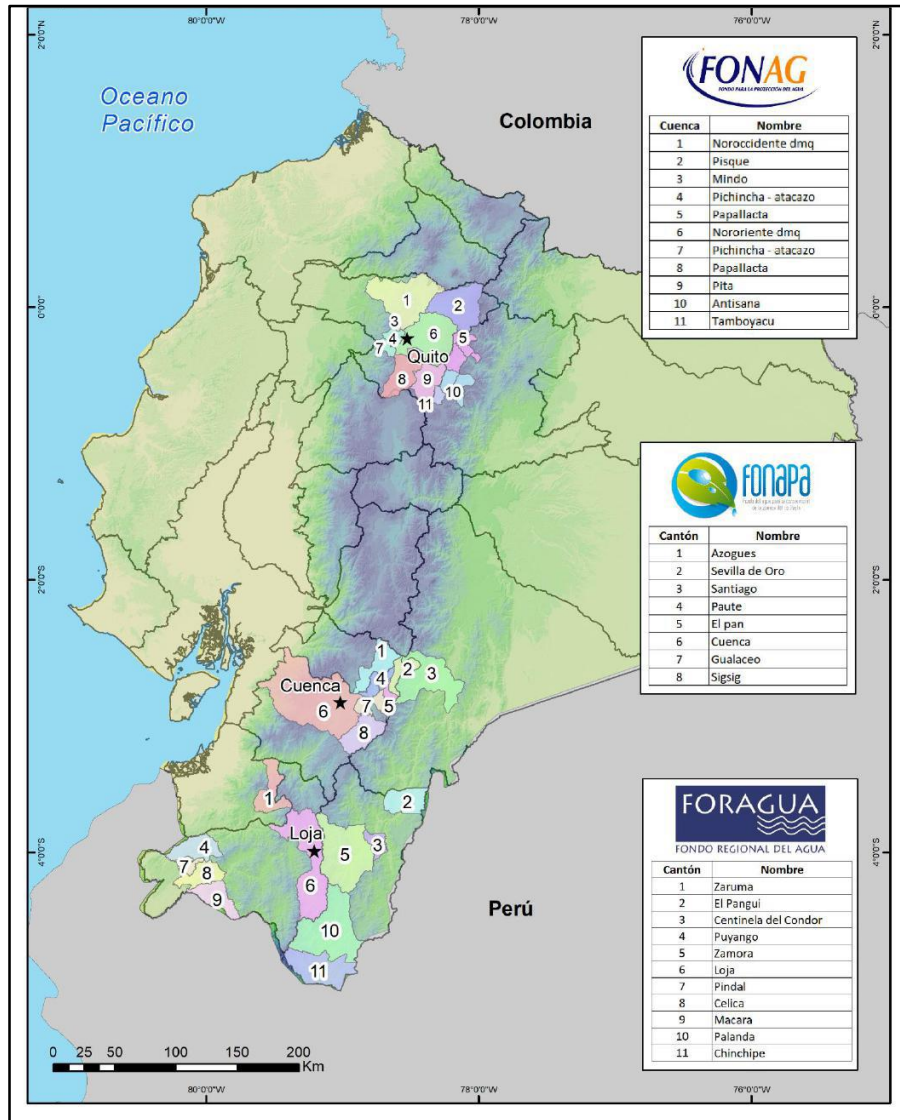
**Elaboración:** Autor

**Anexo No 3.-** Línea de tiempo de la creación de los fondos de agua (FONAG, FONAPA, FORAGUA)



Fuente: (Napstad, 2019)

**Anexo No 4.- Ubicación de las zonas de protección hídrica por cada uno de los fondos**



Fuente: Nepstad, (2019)

## Anexo No 5.- Encuesta enviado a los expertos

### CUESTIONARIO

**TEMA: ESQUEMAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES: UNA MIRADA A SU EFECTIVIDAD PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN EL ECUADOR**

#### VALIDACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO SELECCIONADOS

1.- ¿Considera usted que los casos de estudio sobre PSA que se han desarrollado en Pimampiro y El Chaco y los fondos (FONAG, FONAPA, FORAGUA) son relevantes/emblemáticos y poseen suficiente información al momento de analizar la efectividad de estos en la conservación de los recursos hídricos?

Existen otros casos relevantes que pueda sugerir.

#### VALIDACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS MECANISMOS PSA

2.- ¿Considera usted que los criterios que se describen a continuación son relevantes, para evaluar la efectividad de un esquema de PSA hídrico cuyo objetivo es conservar el recurso hídrico?

1. Disponibilidad de línea base (cobertura vegetal y caudales)
2. Mecanismos de conformación y financiamiento del esquema PSA
3. Tiempo de funcionamiento del esquema PSA
4. Organización y estructura de los mecanismos de PSA
5. Programas y proyectos ejecutados en el territorio.

Existen otros criterios relevantes que pueda sugerir.

#### MATRIZ DE ANALISIS: INDICADORES Y PONDERACION DE CRITERIOS

3.- ¿Que indicadores podría sugerir para cada uno de los criterios antes mencionados?

4.- En relación a la importancia de cada uno de los criterios para la evaluación de la efectividad de un esquema PSA en la conservación del recurso hídrico, indique su ponderación? La suma de criterios debe resultar el 100%.

CRITERIO	PONDERACIÓN sobre 100%
1. Disponibilidad de línea base (cobertura vegetal y caudales)	
2. Mecanismos de conformación y financiamiento del esquema PSA	
3. Tiempo de funcionamiento del esquema PSA	
4. Organización y estructura de los mecanismos de PSA	
5. Programas y proyectos ejecutados en el territorio.	
Otros sugeridos	

5.- De acuerdo a su experiencia en el caso de estudio (\_\_\_\_\_) que conoce sobre los criterios antes mencionados:

- ¿Se ha generado línea base (cobertura y uso del suelo/caudales)? ¿Cuál es la capacidad de monitoreo de la efectividad el esquema?
- ¿Cómo se dio la conformación del esquema y cómo funciona el mecanismo de financiamiento?
- ¿Cuál es la organización y estructura del esquema?
- ¿Qué programas/proyectos se han ejecutado y ejecutan en el territorio?

#### **RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA EFECTIVA DE LOS PSA ECUADOR**

6.- ¿Conoce de algunos esquemas de PSA hídricos, que hayan sido implementados en América Latina, y que hayan sido exitosos y efectivos en la conservación del recurso hídrico? ¿Qué recomendaciones aportaría para el mejoramiento de los esquemas de PSA hídricos implementados en el Ecuador? (Qué falta por hacer) con el enfoque de conservación del recurso hídrico.

**Elaboración:** Autor