

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**EVALUACIÓN AMBIENTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS DE
APROVISIONAMIENTO Y REGULACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN LA MICROCUENCA
AMBUQUÍ, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA**

Autoras: Navarrete Hernández Mireya Elizabeth
Paspuezán Tatamues Carmen Claudia

PhD. José Alí Moncada
PhD. James Rodríguez, Ing. Santiago Salazar Msc, Ing. Sandra Gavilanes Msc.

2017

Microcuenca Ambuquí – cantón Ibarra - provincia de Imbabura

480 Familias de la microcuenca Ambuquí

HOJA DE VIDA



APELLIDOS: Navarrete Hernández

NOMBRES: Mireya Elizabeth

C. CIUDADANIA: 100359523-6

TELÉFONO CONVENCIONAL: (06)269-8070

TELEFONO CELULAR: 0969195246

Correo electrónico: mirenavarrete@gmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura – Ibarra – Ambuquí – Carrera Isidro Ayora

AÑO: 30 de mayo del 2017

HOJA DE VIDA



APELLIDOS: Paspuezán Tatamues

NOMBRES: Carmen Claudia

C. CIUDADANIA: 040174365-3

TELEFONO CELULAR: 0987688254

Correo electrónico: cpaspuezanclau97@gmail.com

DIRECCIÓN: Carchi – Tulcán – Tufiño – Vía a Maldonado.

AÑO: 30 de mayo del 2017

Formato del Registro Bibliográfico

NAVARRETE HERNÁNDEZ, MIREYA ELIZABETH; PASPUEZÁN TATAMUES, CARMEN CLAUDIA. Evaluación ambiental y valoración económica de los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico en la microcuenca Ambuquí, cantón Ibarra – provincia de Imbabura/ TRABAJO DE GRADO. Ingenieras en Recursos Naturales Renovables Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra. EC. Abril 2017. 160 p.

DIRECTOR: Moncada Rangel, José Alí.

RESUMEN

La microcuenca Ambuquí con una superficie de 8.142,87 ha, provee de agua a nueve comunidades, donde la principal problemática es el acelerado cambio de uso de suelo, la quema del páramo, déficit hídrico y conflictos sociales; haciendo del recurso hídrico un componente vulnerable y con una urgente necesidad de gestión. En el presente estudio se evalúa ambiental y económicamente los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico en la microcuenca para establecer estrategias de conservación y manejo que permitan una mejor gestión del recurso.

1. RESUMEN

El recurso hídrico presente en la microcuenca Ambuquí, localizada en la parroquia Ambuquí, cantón Ibarra, provincia de Imbabura, se encuentra amenazado por: el acelerado cambio de uso del suelo, la quema del páramo y malas prácticas agrícolas; adicionalmente, los habitantes desconocen los servicios ambientales y sociales que se perciben del recurso hídrico y su valor económico estimado; lo que ha conllevado a que exista déficit hídrico y la generación de conflictos sociales en la microcuenca. En la presente investigación se evaluó ambiental y económicamente los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico para establecer estrategias de conservación y manejo sostenible. La evaluación ambiental caracterizó los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico mediante el cálculo del índice de escasez. La valoración económica se obtuvo mediante el método de valoración contingente, que consistió en la aplicación de encuestas a las comunidades ofertantes y demandantes del recurso hídrico; para obtener la disposición al pago (DAP) por parte de los demandantes y la disposición a ser compensado (DAC) para los ofertantes del recurso. Como resultado se obtuvo un índice de escasez del 67,58% correspondiente a un rango crítico de presión sobre el recurso hídrico, indicando la baja disponibilidad de agua y la urgencia de una correcta gestión. La disposición a pagar por las cuatro comunidades demandantes del recurso hídrico es de \$ 559,85 dólares mensuales y la disposición a ser compensado por las cinco comunidades ofertantes es de \$ 3760,00 dólares mensuales. Las estrategias de conservación y manejo del recurso hídrico se basaron en el análisis FODA de la microcuenca y constan de cuatro proyectos.

SUMMARY

The water resource in the Ambuquí micro watershed, located in the Ambuquí parish, Ibarra canton, in the Imbabura province, is threatened by: accelerated change of land use, burning of the moorland and bad agricultural practices; in addition, the inhabitants are unaware of the environmental and social services that are perceived of the water resource and its estimated economic value; which has led to water deficit and the generation of social

conflicts in the micro watershed. In this investigation, was evaluated environmentally and economically provisioning services and regulation of water resource to set up strategies for conservation and sustainable management. The environmental assessment characterized the provisioning services and regulation of water resource through the calculation of the scarcity index. The economic valuation was obtained using the contingent valuation method, which consisted in the implementation of surveys to the bidders and plaintiffs communities of the water resource; to obtain the willingness to pay (WTP) on the part of the plaintiffs and the willingness to be compensated (WTC) to the bidders of the resource. As a result, a scarcity index of 67.58% was obtained, corresponding to a critical pressure range on the water resource, indicating the low availability of water and the urgency of a correct management. The willingness to pay for the four plaintiffs communities of the water resource is \$ 559.85 per month and the willingness to be offset for the five communities bidders is \$ 3760.00 per month. The conservation strategies and water resource management were based on a SWOT analysis of the micro watershed and consist of four projects.

2. PROBLEMA

A nivel mundial el recurso hídrico se encuentra en deterioro constante amenazado principalmente por acciones antrópicas. En Ecuador la gestión del agua se encuentra en proceso ya que la mayoría de proyectos carecen de un enfoque integral (FAO, 2014) que permita una correcta gestión. Localmente de acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de Ambuquí el recurso hídrico se encuentra entre uno de los componentes más vulnerables del ecosistema; amenazado principalmente por el cambio de uso del suelo, la quema del páramo y malas prácticas agrícolas (Cuamacás y Terán 2012). A esto se suma el desconocimiento de los servicios ambientales y sociales que se perciben del recurso hídrico y su valor, conllevando a que exista déficit hídrico y la generación de conflictos sociales en la microcuenca.

3. JUSTIFICACIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación contribuyen hacia una mejor gestión del recurso hídrico en la

microcuenca, ya que se evaluó ambiental y económicamente el recurso para establecer estrategias de manejo y conservación participativas que fortalecen la sostenibilidad y aportan a la consecución del objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir.

4. OBJETIVO

Evaluar ambiental y económicamente los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico, en la microcuenca Ambuquí, cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

5. METODOLOGÍA

La evaluación ambiental y caracterización de los servicios en estudio se realizó en base a la metodología propuesta por (Barrantes y Vega, 2002), y la metodología adaptada por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (CORPONARIÑO, 2011). Además se analizaron los componentes del ciclo hidrológico, mediante datos obtenidos de 5 estaciones meteorológicas completas y conjuntamente se realizó la toma de caudales en cuatro puntos de aforo en el área de estudio.

Para determinar el índice de escasez de agua en la microcuenca fueron necesarios los siguientes cálculos: oferta hídrica total, oferta disponible, demanda natural y social hídrica, demanda hídrica total.

La estimación del valor económico de los servicios de aprovisionamiento y regulación del recurso hídrico se desarrolló con la metodología propuesta por Azqueta (citado en Terán, 2012). Aplicando encuestas tipo censo a las familias de las 9 comunidades; la encuesta constó de tres secciones; la primera correspondiente al consumo y pago por el servicio de agua de consumo humano y riego; la segunda a la importancia y valoración del agua y la última sobre información socio-económica. Además se identificó a los ofertantes y demandantes del recurso hídrico. A las comunidades asentadas en la parte media-alta de la microcuenca como: Rancho Chico, Apangora, Rumipamba, Peñaherrera y Chaupi Guarangui se aplicó 223 encuestas que permitieron valorar la máxima y mínima disposición a ser compensados (DAC); y para las comunidades asentadas en la parte baja de la microcuenca como: El Lavandero, San Clemente, Las Mercedes y Ambuquí, se las consideró demandantes del recurso y se aplicó 257 encuestas de máxima y mínima

disposición a pagar (DAP) por mantener y mejorar la gestión del agua. La tabulación de los datos obtenidos se lo realizó mediante Excel y Minitab 15.

Las Estrategias de conservación y manejo del recurso hídrico se establecieron de acuerdo al análisis FODA de la microcuenca.

6. MATERIALES E INSTRUMENTOS

Molinete electrónico, GPS, cámara fotográfica y materiales complementarios.

7. RESULTADOS

Caracterización de la microcuenca Ambuquí

La quebrada Ambuquí posee 12,20 Km de longitud desde sus vertientes hasta la desembocadura al Río Chota. De acuerdo a la periodicidad de caudal es de tipo intermitente y tiene veinte y cuatro quebradas con sus vertientes. La quebrada Chorrera, de tipo perenne es la única fuente proveedora del líquido vital para la población de Ambuquí.

Caracterización del servicio de aprovisionamiento - usos del agua

El aprovisionamiento del agua se encuentra distribuido según su uso en: doméstico 34,35 %, agropecuario 62,49 %, industrial 3,13 % y abrevadero 0,03 %. Siendo la demanda social hídrica total de 320,17 l/s (SENAGUA, 2016).

Caracterización del servicio de regulación del ciclo hidrológico

Determinada por los componentes del ciclo hidrológico se obtuvo del análisis de información de cinco estaciones meteorológicas completas (Salinas, San Vicente, San Gabriel, Otavalo y Cahuasquí). Del análisis se estableció el tiempo de monitoreo de caudales en cuatro puntos de aforo, en un período de seis meses (junio-noviembre), tres correspondientes a época lluviosa; con una disponibilidad de agua de 7.917 l/s y 3 de época seca con una disponibilidad de agua de 3.631 l/s. Siendo el mes de noviembre el de mayor caudal con 2.868 l/s; debido a la mayor presencia de precipitaciones en la zona y el mes con menor caudal fue junio con 901 l/s.

Los puntos de aforo de caudales se establecieron en base al uso y distribución del agua; estos se ubicaron en: el páramo, en la comunidad de Rancho Chico, en la captación de agua para uso de riego y en la desembocadura al Río Chota. El punto de

mayor aforo es el punto dos con 2.851 l/s ubicado en la Comunidad de Rancho Chico.

El índice de escasez obtenido del análisis hidrometeorológico es de 67,58%; evaluado como alto, evidenciando que existe una fuerte presión sobre el recurso hídrico en la microcuenca y denota una urgencia máxima de manejo sostenible ya que la disponibilidad de agua es baja y un factor limitante para el desarrollo económico, social y ambiental.

Valoración económica del servicio de aprovisionamiento

De las encuestas realizadas a las personas de las comunidades de la parte baja de la microcuenca, el 58% corresponde al género masculino y el 42% correspondiente al género femenino y una edad entre 20 a 75 años; las principales actividades económicas son la agricultura y el comercio. El 100% de los encuestados tienen acceso al agua de consumo humano pagando por este servicio un mínimo de \$ 5,29 y un máximo de \$ 10,21, siendo este un servicio regular. El 54,97% posee agua para uso de riego, calificándolo como pésimo. La comunidad Las Mercedes no posee este servicio, lo cual permite evidenciar la disminución de la cantidad de agua para sus diversos usos.

De acuerdo a los encuestados en Ambuquí la disminución de la cantidad de agua se evidencia desde hace 13 años con una disminución del 41,56 %, representando el 18,89 % anual, en las Mercedes hace 15 años existe una disminución del 62,7 %, correspondiente a una disminución anual de 24,68 %, en la comunidad El Lavandero el porcentaje de disminución es de 65 % desde hace 14 años con un 27.39 % anual y en San Clemente en 12 años ha disminuido en un 59% representando un 29.04 % anual. Los problemas ambientales existentes según los pobladores son: el cambio de uso de suelo, quema del páramo, presencia de animales en las fuentes de agua y crecimiento poblacional. Además como medidas de conservación y protección del recurso hídrico proponen: la protección de las fuentes de agua, la creación de políticas públicas, reforestación con especies nativas y capacitaciones.

La valoración económica del servicio de aprovisionamiento está dada por la disposición a pagar (DAP) por las comunidades demandantes a los ofertantes del recurso hídrico (tabla 1).

Tabla 1. Máxima y mínima disposición a pago por el servicio de aprovisionamiento del recurso hídrico en la microcuenca Ambuquí

Nombre de la comunidad	DAP Mínimo	DAP Máximo
Ambuquí	\$1,83	\$2,42
Las Mercedes	\$1,10	\$1,70
Lavandero	\$1,60	\$2,50
San Clemente	\$1,30	\$2,40

Valoración económica del servicio de regulación hídrica

La estimación del valor del servicio de regulación hídrica se realizó en las comunidades consideradas como ofertantes del recurso, mediante la disposición a ser compensados (DAC). De las encuestas aplicadas el 55 % corresponden al género masculino y el 45 % al género femenino, con una edad comprendida entre 24 a 96 años, la principal fuente económica es la agricultura y la jornalería. Estas comunidades no poseen agua de riego.

Según los pobladores y el estudio en campo la disminución de la cantidad de agua es evidente. En la comunidad Rancho Chico los comuneros comentan que desde 11 años se ha disminuido el caudal en un 53,40 %, en Apangora se evidencia la disminución de la cantidad de agua desde 12 años en un 35%, en Rumipamba hace 14 años en un 50%, en Peñaherrera hace 15 años en un 45% y en Chaupi Guarangui ha disminuido en un 70% hace 48 años; estos cambios pueden deberse principalmente al cambio de uso de suelo en los bosques y páramos de la microcuenca.

La disposición ser compensado en las comunidades de la zona media-alta de la microcuenca se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Máxima y mínima disposición a ser compensado

Nombre de la comunidad	Mínima disposición a ser compensado	Máxima disposición a ser compensado
Rancho Chico	\$14 ,00	\$15,00
Apangora	\$15,00	\$30,00
Rumipamba	\$13,00	\$17,00
Peñaherrera	\$13.37	\$20,33
Chaupi Guarangui	\$16,00	\$19,00

Estrategias de manejo y conservación del recurso hídrico

Las estrategias de conservación y manejo del recurso hídrico se realizaron de acuerdo a información obtenida mediante las encuestas aplicadas a la cuenca social de la microcuenca y criterio técnico para la identificación de problemas ambientales y sociales y sus posibles soluciones. Se realizó un análisis FODA de la microcuenca y las estrategias de manejo y conservación del recurso hídrico se plasmaron en cuatro proyectos acordes a la problemática y necesidades de cada una de las comunidades.

8. CONCLUSIONES

La microcuenca Ambuquí de acuerdo al cálculo de los parámetros de estimación del déficit hídrico, representado en el índice de escasez es de 67, 58% correspondiente a un rango crítico de presión sobre el recurso; existe una fuerte presión antrópica y la disponibilidad de agua es baja; representando un factor limitante para el desarrollo económico, social y ambiental.

El monitoreo de caudal en los cuatro puntos de aforo durante seis meses, permitió conocer la disponibilidad de agua en la microcuenca; obteniendo que noviembre con un aporte de 2.868 l/s, es el mes de mayor caudal y junio con 3.631 l/s es el mes con menor aporte. El punto de aforo que presenta el mayor caudal es el externo a la microcuenca medido en la desembocadura al Río Chota con 3.631 l/s; mientras que dentro de la microcuenca es el punto ubicado en la comunidad de Rancho Chico con un aporte de 2851 l/s.

El valor obtenido para el servicio de aprovisionamiento es de \$559,85 mensuales por las 4 comunidades consideradas demandantes del recurso hídrico y el valor para el servicio de regulación hídrica es de \$3.760 mensuales por las 5 comunidades ofertantes de este servicio.

Las estrategias de manejo y conservación del recurso hídrico en la microcuenca se plasmaron en cuatro proyectos de acuerdo al análisis FODA de la microcuenca; siendo estos: "Conserva el agua preserva la vida", "Ecozonas", "Proyecto Halcón" y "Compensación por servicios ambientales".

9. RECOMENDACIONES

Empoderar a los miembros de la comunidad, autoridades, instituciones públicas y privadas, ONGs, sobre los proyectos a implementarse para lograr aceptabilidad y compromiso.

Instalar estaciones meteorológicas completas en el área de estudio, que permitan registrar datos para realizar estudios hidrológicos acordes a la realidad de la zona de estudio.

Realizar los monitoreos de caudal con equipos similares a los usados para mantener un referente que permita mayor precisión en estudios posteriores.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes, G y Vega, M. (2002). El Servicio Ambiental Hídrico, Aspectos Biofísicos y Económicos. Heredia, Costa Rica. IPS.
- Corporación Autónoma Regional de Nariño. (2011). Ordenamiento del Recurso Hídrico en la quebrada Miraflores. Nariño. Colombia.
- Cuamacás, D. y Terán, K. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Ambuquí, cantón Ibarra, 2012-2025* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Experiencias de manejo y gestión de cuencas en el Ecuador: Indicadores para una evaluación rápida*. Quito, Ecuador: FAO.