

Valoración Económica de los Recursos Naturales en la Cuenca Binacional Catamayo-Chira

Loja-Ecuador, Piura-Perú

Septiembre 2005

Proyecto Binacional Catamayo - Chira



VALORACIÓN ECONÓMICA
DE LOS RECURSOS NATURALES
EN LA CUENCA BINACIONAL CATAMAYO-CHIRA

RESUMEN EJECUTIVO

© Diciembre 2005

Consortio Universidad Nacional de Piura-Profesionales de Loja UNP-PDL

Reservados todos los derechos

Está permitida la reproducción total y parcial de esta publicación por cualquier medio,
siempre y cuando se indique la fuente y el nombre de sus autores/as.

Diseño y Diagramación: Papel y Lápiz

Impresión:

Tiraje:

ÍNDICE

Introducción	5
Componente 1: Auditoría/estudio económico del agua	9
1.1. Subcomponente 1: Diagnóstico del servicio ambiental hídrico	9
1.1.1. Síntesis de los resultados del diagnóstico del servicio ambiental hídrico.	10
1.1.2. Conclusiones generales.	18
1.1.3. Lineamientos estratégicos generales.	19
1.2. Subcomponente 2: Diagnóstico de la infraestructura hidráulica.	20
1.2.1. Síntesis de los resultados.	20
1.2.2. Lineamientos estratégicos generales.	24
1.3. Subcomponente 3: Diagnóstico de la normatividad del agua	26
1.3.1. Síntesis de los resultados.	26
1.3.2. Conclusiones generales relacionadas a la normatividad del agua.	30
1.3.3. Lineamientos estratégicos generales de la normatividad del agua.	35
1.4. Subcomponente 4: Diagnóstico de los sistemas de organización y gestión del agua.	37
1.4.1. Síntesis de los resultados.	37
1.4.2. Lineamientos estratégicos generales de los sistemas de organización y gestión.	38
Componente 2: Estudio de tarifas de cobro de agua con estructura de costos unitarios	43
2.1. Síntesis del estudio de tarifas de cobro de agua.	46
2.3. Lineamientos estratégicos generales.	58
2.3.1. Zona ecuatoriana.	58
2.4. Valoración de un servicio ambiental como modelo demostrativo y de replicabilidad.	61
2.4.1. Síntesis de los resultados.	61
2.4.2. Conclusiones.	63
Componente 3: Propuesta de sistemas de valoración económica de otros recursos naturales renovables y no renovables	67
3.1. Síntesis de los resultados.	69
3.1.1. Recursos abióticos.	74
3.1.2. Minerales y energéticos.	76
3.1.3. Otros recursos naturales.	77
3.2. De la estimación del Valor de Uso Directo – VUD.	78
3.3. De la identificación y evaluación referencial de impactos ambientales.	81

3.4.	Lineamientos estratégicos.	82
3.4.1.	De la estimación del valor de uso directo.	84

Índice de cuadros

Cuadro 1:	Síntesis de los resultados obtenidos sobre el diagnóstico del servicio ambiental hídrico en las unidades de estudio analizadas.	14
------------------	---	----

Índice de mapas

	Categorías de aptitud de la vegetación para la provisión del servicio ambiental hídrico. Cuenca Catamayo-Chira.	13
	Mapa de ubicación de unidades de estudio.	40

Introducción

Introducción

El área de estudio es la Cuenca Hidrográfica Catamayo-Chira, ubicada geográficamente al sur occidente de la República del Ecuador, en la provincia de Loja, y noroccidente de la República del Perú. Sus coordenadas geográficas son: latitud sur $03^{\circ} 30'$ a $05^{\circ} 08'$, longitud oeste $79^{\circ} 10'$ a $81^{\circ} 07'$.

La superficie total de la Cuenca es de $17\,199\text{ km}^2$ de los cuales $7\,212\text{ km}^2$ se encuentran en territorio ecuatoriano y $9\,986\text{ km}^2$ en territorio peruano. La Cuenca tiene una longitud total de 315 Km . La parte alta de la Cuenca es compartida entre Ecuador y Perú.

En la Cuenca existen seis subcuencas /sistema predominantes: Alamor, Catamayo, Macará, Quiroz, Chipillico y sistema Chira.

El río Catamayo a partir de su confluencia con el río Macará, toma el nombre de río Chira, con una descarga media anual en el Océano Pacífico (costa norte del Perú) estimada en $135\text{ m}^3/\text{s}$.

La precipitación media anual es del orden de los 800 mm , variando entre 10 mm en la zona baja, hasta $1\,000\text{ mm}$ en su cabecera. La temporada lluviosa se presenta de enero a abril, con apogeo en el mes de marzo.

La geografía de la Cuenca es abrupta con rangos de altitud que oscilan desde los $3\,700\text{ m s.n.m.}$ hasta el nivel del mar.

En este escenario se presenta una alta riqueza en lo que a biodiversidad se refiere.

La Cuenca del Catamayo-Chira involucra catorce de los dieciséis cantones de la provincia de Loja en el Sur del Ecuador y siete de las ocho provincias pertenecientes al departamento de Piura en el norte del Perú.

La población comprendida en este espacio geosocial es de 585 052 habitantes, 191 487 en Ecuador y 393 565 en Perú.

El logro de una gestión hacia un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de los recursos hídricos en particular, requiere identificar las restricciones de oferta y demanda de agua en la economía, la valoración económica que permita la eliminación del subsidio ambiental y ajustar la tarifa, evaluar la disposición de pago de la población y las políticas y normatividad que faciliten la administración sostenible del recurso hídrico¹.

En este contexto, el estudio ha sido desarrollado en el marco de un proceso metodológico participativo, de sistematización y homologación de la información existente en cada una de las instituciones de los dos países e involucradas en la temática, permitiendo de esta manera configurar los informes de los diferentes componentes y subcomponentes que lo integran.

Cabe señalar que la temática de fondo del estudio es nueva en la región, tanto en los aspectos de su concepción, como metodológicamente, por lo que fue necesario adaptarla a las condiciones locales y mas aún tomando en cuenta que se trata de una cuenca binacional.

El resumen que corresponde al presente documento contiene, en su parte más relevante, una síntesis del estudio económico del agua, precisando un resumen de los resultados, conclusiones y lineamientos estratégicos generales, y planteamientos binacionales.

¹ Barrantes, 2002; Burneo 2003

Componente 1 UNO



auditoría/estudio
económico del agua

auditoría/estudio económico del agua

Componente 1

1.1. Subcomponente 1:

Diagnóstico del servicio ambiental hídrico

Los *servicios hidrológicos* que generan ciertos ecosistemas naturales son de interés local por la necesidad de las comunidades de contar con agua para diferentes usos. Esto abre la posibilidad de crear mercados locales para estos servicios. Este proceso implica tres acciones iniciales: (i) definir los servicios hidrológicos a “comprar” y “vender”; (ii) diagnosticar el servicio ambiental seleccionado; y, (iii) la valoración económica del recurso.

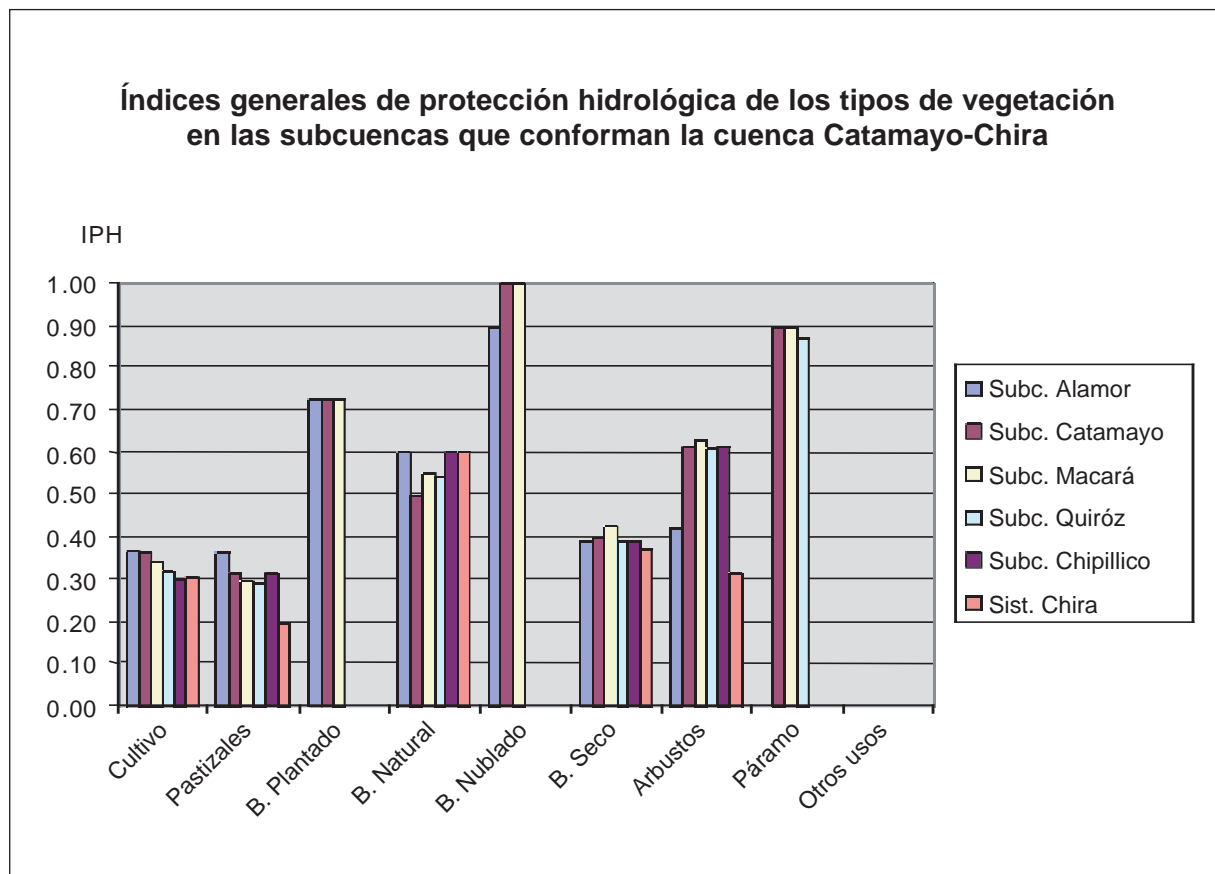
La economía solo valora monetariamente los bienes y servicios ambientales que sustentan la vida en la tierra, entre ellos el agua. Sin embargo, los usuarios del agua no reciben o demandan “servicios ambientales hídricos” en general, sino servicios específicos que para poder ser “comprados” o “vendidos” deben ser “tangibles”, de manera que a futuro puedan ser “empacados” y “vendidos”.

En la cuenca Catamayo-Chira se identificó que el servicio que se ajusta a estas consideraciones y que posteriormente se valorará es el *Mantenimiento de la Oferta Hídrica para diferentes usos*, el mismo que se abrevia

bajo la denominación de *Servicio Ambiental Hídrico*. A continuación se presenta su diagnóstico para el conjunto de la Cuenca, subcuencas y unidades de estudio seleccionados dentro del estudio.

1.1.1. Síntesis de los resultados del diagnóstico del servicio ambiental hídrico

Se determinó de manera general que la aptitud de la cuenca Catamayo-Chira para la provisión del servicio ambiental hídrico es predominantemente baja en el 37,04% de su superficie, media en el 33,99%, muy baja en el 24,27%, muy alta en el 4,10% y alta en el 0,60%, ésto corrobora su IPH general que es de 0,39.



Con base en el Índice de Protección Hidrológica - IPH obtenido para la Cuenca se establece que la prestación del servicio ambiental hídrico es baja y refleja la existencia de una escasa cobertura vegetal arbórea apta para favorecer la infiltración, almacenamien-

to y retención del agua en el suelo, a la vez se confirma por que los coeficientes de escorrentía obtenidos para las subcuencas fluctúan entre 0,53 y 0,64.

Las subcuencas Alamor, Catamayo, Chipillico y sistema Chira tienen baja aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico con valores de IPH general de 0,398; 0,419; 0,375 y 0,317, respectivamente. Las subcuencas Macará y Quiroz son de aptitud media y presentan IPH de 0,443 y 0,417, respectivamente, y son los más altos de la Cuenca.

La vegetación de importancia para la prestación del servicio ambiental hídrico en la cuenca Catamayo-Chira corresponde a la categoría de aptitud alta y muy alta en la que se encuentra vegetación arbórea, arbustiva y del ecosistema páramo, con sus diferentes subtipos y asociaciones que en conjunto totalizan 80 827,91 ha que corresponden al 4,70% de la superficie. Esta vegetación conforma el área proveedora del servicio ambiental hídrico que se ubica en la parte media y alta de la Cuenca, la mayoría en las montañas orientales, neblinosas y siempre verdes. Esta es el área en que se cumple la función ambiental de regulación de los flujos de agua que permite generar el servicio ambiental analizado con una eficacia superior al 70%, de acuerdo a los valores del IPH de los subtipos que la conforman.

El área proveedora del servicio ambiental hídrico está distribuida en cuatro de sus seis subcuencas /sistema, de la siguiente manera: Catamayo con 35 204,50 ha (43,55%), Quiroz con 17 142,02 ha (21,21%), Macará con 26 516,98 ha (32,81%) de las que 24 357,48 ha están en territorio ecuatoriano y 1 159,51 ha en el lado peruano; finalmente, una mínima proporción del área proveedora del servicio ambiental se encuentra en la subcuenca Alamor con 1 964,41 ha (1,65%) que están en el lado ecuatoriano de la Cuenca. Si bien esta área alberga la vegetación de alta y muy alta importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico, paradójicamente ocupa una superficie muy reducida en comparación a la vegetación de las otras categorías de aptitud.

Del área proveedora del servicio ambiental hídrico de la cuenca Catamayo-Chira, 62 526,38 ha se encuentran en territorio ecuatoriano y 18 301,52 ha en territorio peruano; con relación al área total de la Cuenca corresponden al 3,64% y 1,06% respectivamente, mientras que con respecto a su área específica al 77,36% y 22,64%. Por lo tanto, algo más de las tres cuartas partes de la vegetación de importancia para la provisión

del servicio ambiental se encuentra en el lado ecuatoriano de la Cuenca.

La zona de recepción de la Cuenca está concentrada en las subcuencas Catamayo, Macará y Quiroz donde se alberga páramo, vegetación de altura, bosque nublado y bosque natural húmedo de montaña que constituyen la esponja de agua natural con marcada influencia y relevancia para la prestación del servicio ambiental hídrico de mantenimiento de la oferta hídrica.

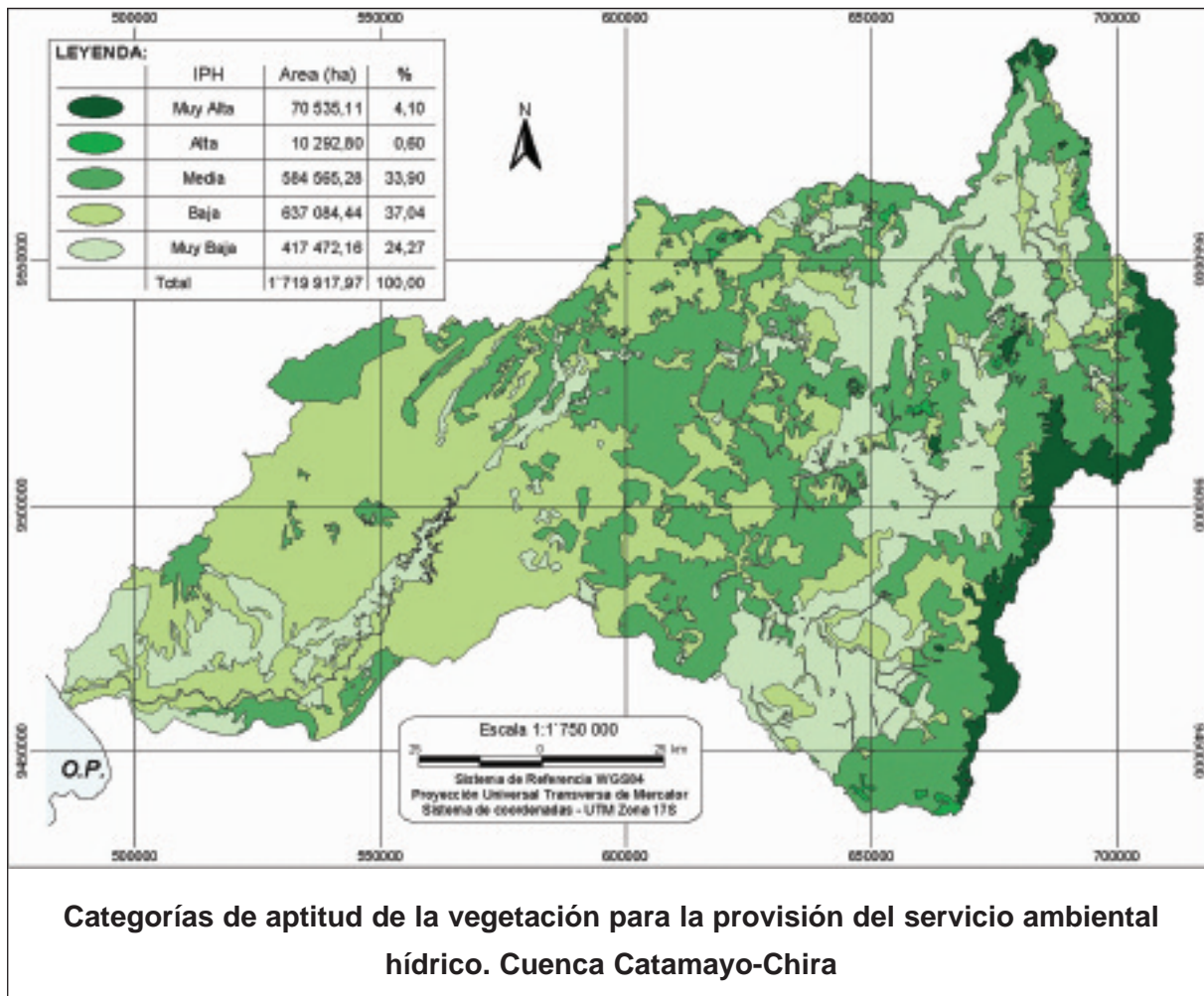
De acuerdo al mapa de isoyetas, la Cuenca está comprendida entre las isolíneas de precipitación 100 y 2 700, y en ella se capta una precipitación total anual de 11,34 km³. Existe proporcionalidad entre la precipitación que reciben las subcuencas y la vegetación de importancia hídrica que poseen, esto ratifica la importancia hidrológica de las subcuencas Catamayo, Macará y Quiroz.

Sin embargo, la vegetación de alta y muy alta aptitud para la provisión del servicio ambiental ocupa entre el 1,65 y el 9,36% del área de las subcuencas. Por lo tanto, ésta es la superficie que puede interceptar precipitación para que reciba su influencia positiva y se pueda generar el servicio ambiental hídrico en óptimas condiciones. Esto hace ver que existe un gran volumen de precipitación que podría ser “capturado” y sometido a un adecuado proceso de regulación si en la zona de aptitud media y baja se fomenta el establecimiento de una cobertura adecuada para la prestación del servicio ambiental hídrico, en coherencia con la realidad socioeconómica y ambiental de cada contexto.

En la figura que precede, se muestran las diferentes categorías de aptitud de la vegetación para la provisión del servicio ambiental hídrico en el ámbito de la cuenca Catamayo-Chira

La cuenca baja se beneficia del agua que proviene de la parte alta y media. El recurso hídrico se convierte en un bien ambiental que tiene implícita una externalidad positiva producto de la acción que ejerce la vegetación de alta y muy alta aptitud importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico que se concentra en las subcuencas Quiroz, Catamayo y Macará.

En la cuenca baja se registran 12 meses secos y climas de áridos a semiáridos. En



estas condiciones, el agua que proviene de la parte alta y media es un bien reconocido y apreciado para el mantenimiento de la vida y el desarrollo de actividades domésticas y productivas.

Con respecto al diagnóstico del servicio ambiental hídrico de las unidades de estudio, los principales resultados se sintetizan en el cuadro siguiente, teniendo en cuenta que el área proveedora del servicio ambiental hídrico es aquella en donde por las características de la vegetación se cumple la función ambiental de regulación de los flujos de agua. El IPH es un valor relativo a la eficiencia de la vegetación para la provisión del servicio ambiental hídrico, el mismo que fluctúa entre 0,7 y 1,00 para los subtipos específicos de vegetación. El IPH general de las unidades de análisis refleja la aptitud general de la microcuenca por el tipo de cobertura que posee.

Cuadro 1: Síntesis de los resultados obtenidos sobre el diagnóstico del servicio ambiental hídrico en las unidades de estudio analizadas

Unidad	Aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico		Área proveedora del SAH		Subtipos de vegetación de importancia hidrológica	Relación entre oferta y demanda hídrica	Observaciones
	IPH	Categoría	Ha	%			
Sistema de agua potable de Macará. Microcuenca Matadero.	0,49	Media	674,36	32,03	- Arbusto con pasto natural. - Bosque natural intervenido	El caudal de estas quebradas alcanza para cubrir la demanda proyectada de acuerdo a los estándares internacionales. La relación entre oferta es de 1,00.	Al tratarse de un uso proyectado para 25 años es imperante la necesidad de intervenir. En el plan maestro a, más de la obra física se debe incluir la parte ambiental y de manejo de las áreas abastecedoras, como estrategia para garantizar la existencia del recurso en cantidad y calidad.
Sistema de agua potable de Macará. Microcuenca Jorupe.	0,62	Alta	1 143,86	50,96	- Arbusto con pasto natural - Bosque natural intervenido - Bosque natural		
Sistema de agua potable de Cariamanga. Microcuenca Chorrera.	0,50	Media	373,05	15,19	- Bosque natural intervenido	Se cubre adecuadamente la demanda hídrica y la disponibilidad del recurso concuerda con los estándares internacionales.	La microcuenca es parte del cantón Gonzanamá, es la principal abastecedora de agua para la ciudad de Cariamanga en el cantón Calvas. Merece un especial tratamiento por parte de oferentes y demandantes del recurso en el ámbito de los cantones involucrados.
Sistema de agua potable de Celica. Microcuenca Motiún.	0,47	Media	174,42	37,08	- Arbusto con pasto natural. - Bosque plantado con arbusto.	El agua que proviene de esta microcuenca cubre únicamente el 9,74 % de la demanda de Celica. El otro volumen de agua proviene de diferentes captaciones que en conjunto no cubren la demanda poblacional. El agua es escasa se la provee pocas horas al día.	En Celica la disponibilidad del recurso esta por debajo de los estándares internacionales y requiere de nuevos abastecimientos.

Unidad	Aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico		Área proveedora del SAH		Subtipos de vegetación de importancia hidrológica	Relación entre oferta y demanda hídrica	Observaciones
	IPH	Categoría	Ha	%			
Sistema de riego Campana – Malacatos. Microcuenca Campana.	0,72	Alta	2 438,55	70,31	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque natural húmedo de montaña. - Pajonal de páramo - Bosque natural intervenido con arbustos. - Pajonal de páramo y pasto natural. - Arbusto y pajonal de páramo. 	<p>El caudal del río es variable y en el año existe una época en que se cubre la demanda del canal acorde a los estándares propuestos, pero en época de estiaje el caudal no disponible no lo permite</p>	<p>En esta microcuenca esta la laguna Campana desde donde se origina el río del mismo nombre. El 58,54% de su área es parte del parque Podocarpus. Se ubica en la zona de recepción de la Cuenca, su repercusión es global al ámbito de la Cuenca.</p>
Sistema de riego Chiriyacu –Lucero. Microcuenca Chiriyacu.	0,70	Alta	5 706,95	67,24	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque natural húmedo de montaña . - Pajonal de páramo - bosque natural intervenido. - Pajonal de páramo y - Pasto natural arbusto y pajonal de páramo. 	<p>Se distinguen dos momentos: uno cuando el caudal del río Chiriyacu permite cubrir adecuadamente el caudal demandado por el sistema de riego; y, el segundo que se da entre agosto y noviembre cuando el caudal del río disminuye drásticamente y no cubre la demanda</p>	<p>De este río se abastecen dos canales de riego cuya demanda conjunta es de 2,14 m³/s. El 96,69% de su territorio es parte del bosque protector el ingenio santa Rosa.</p>
Sistema de riego Zapotillo. Subcuenca Catamayo.	0,40	Baja	35 204,50	8,41	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque plantado - Bosque plantado con arbusto. - Arbusto y pajonal de páramo. - Pajonal de páramo - Bosque natural húmedo de montaña. - Bosque natural de neblina. 	<p>La demanda puede cubrirse adecuadamente a excepción del mes de septiembre que el río registra una oferta inferior al volumen demandado. Los meses entre agosto y diciembre, exceptuando septiembre, se cubre la demanda del canal de riego.</p>	<p>Existen caudales críticos en comparación con los máximos de otros meses, es posible que la puesta en marcha del proyecto de riego Zapotillo reduzca drásticamente el caudal del río, incluso por debajo del caudal ecológico calculado para el sector.</p>

Unidad	Aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico		Área proveedora del SAH		Subtipos de vegetación de importancia hidrológica	Observaciones
	IPH	Categoría	Ha	%		
<p>Unidades de análisis que están dentro del sistema Chira. Área aportante: cuenca Catamayo-Chira.</p>	0,43	Media	80 827,91	4,70%	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque plantado. - Bosque plantado con arbusto. - Pajonal de páramo y pasto natural. - Arbusto y pajonal de páramo. - Bosque natural de neblina con pasto natural. - Pajonal de páramo. - Bosque natural húmedo de montana. - Bosque natural de neblina. 	<p>El área proveedora del servicio ambiental hídrico de estas unidades corresponde a toda el área proveedora de la Cuenca en su conjunto. Estas unidades, y toda la Cuenca baja en general, se benefician del agua que proviene de la parte alta y media. El recurso hídrico se convierte en un bien ambiental que tiene implícita una externalidad positiva producto de la acción que ejerce la vegetación de alta y muy alta aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico que se concentra en las subcuencas Quiroz, Catamayo y Macará.</p>
<p>Unidad San Lorenzo las Lomas. Área aportante: Subcuenca Quiroz.</p>	0,42	Media	17 142,02	5,51	<ul style="list-style-type: none"> - Pajonal de páramo y pasto natural. - Pajonal de páramo. - Bosque natural húmedo de montana. 	<p>En esta unidad se aborda el uso del agua que se hace a partir del reservorio San Lorenzo, el mismo que recibe agua de dos fuentes, la primera directamente del río Chipillico y la segunda, y de mayor importancia por el caudal que aporta, del río Quiroz. En esta unidad se aborda el caso en que las aguas se trasvasan desde la subcuenca Quiroz hasta la Chipillico para uso doméstico y de riego, con una marcada influencia de la vegetación de importancia hídrica de la subcuenca oferente (Quiroz).</p>

Unidad	Aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico		Área proveedora del SAH		Subtipos de vegetación de importancia hidrológica	Observaciones
	IPH	Categoría	Ha	%		
Sistema de agua potable de la ciudad de Ayabaca. Microcuenca Lanchuran/Ayabaca.	0,47	Media	201,23	27,74	Bosque natural intervenido.	La microcuenca Ayabaca esta intervenida con actividades de agricultura y ganadería que han alterado las condiciones naturales de vegetación, bajo estas condiciones el bosque natural intervenido por su composición y estructura que le otorga alta aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico, ejerce un rol importante para contribuir a un mejor desarrollo del ciclo hidrológico.
Sistema de agua potable de La Tina. Microcuenca La Tina.	0,53	Media	234,22	17,67	Bosque natural intervenido.	En esta microcuenca no existe vegetación de importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico, pero dado el tipo de cobertura que posee, el bosque natural intervenido ejerce un rol importante para la provisión del servicio ambiental hídrico en el ámbito local de la unidad analizada, de acuerdo al valor de su IPH su efectividad para generar el servicio analizado es del 65%.

1.1.2. Conclusiones generales

- ▶ El mosaico de cobertura vegetal y uso actual del suelo de la Cuenca, sumado a la pendiente irregular de la parte media y alta del territorio, determina que su aptitud para la provisión del servicio ambiental hídrico sea predominantemente baja. Esto refleja la existencia de una escasa cobertura vegetal apta para favorecer la infiltración, almacenamiento y retención de agua en el suelo.
- ▶ Los propietarios de las tierras ocupadas por vegetación de importancia hidrológica, se constituyen en los oferentes del servicio ambiental hídrico y potenciales beneficiarios de un mecanismo de pago por servicios ambientales para la protección del recurso hídrico.
- ▶ La vegetación de importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico está constituida mayoritariamente por bosque natural húmedo de montaña (Bn hm) que ocupa 44 853,08 ha, correspondiente al 54,49% de esta vegetación, y está distribuida en las subcuencas Alamor, Quiroz, Macará y Catamayo, la mayor parte en estas últimas. Por la extensión que ocupa, luego se encuentra el pajonal de páramo (Ppr) en 23 090,55 ha (28,57%) distribuidas en las subcuencas Catamayo, Macará y Quiroz, la mayor proporción en esta última.
- ▶ En menores extensiones se encuentran el bosque plantado y bosque plantado con arbusto en las subcuencas Alamor, Catamayo y Macará; luego pajonal de páramo con pasto natural únicamente en la subcuenca Quiroz; el bosque natural de neblina está distribuido en las subcuencas Alamor, Catamayo y Macará, la mayor cantidad en la última. Finalmente, los subtipos bosque natural de neblina con pasto natural, y arbusto con pajonal de páramo se encuentran en las subcuencas Alamor y Catamayo, respectivamente.
- ▶ En la cuenca Catamayo-Chira existen zonas con características apropiadas para aumentar el proceso de escorrentía dentro del ciclo hidrológico, entre estas se identifican carreteras, caminos, zonas urbanizadas, etc. Por su parte en la zona agrícola y ganadera, al carecer del amortiguador contra el impacto de la lluvia, el suelo no tiene una estructura fracturada por las raíces de las plantas, y consecuentemente, no puede

prevenir la escorrentía superficial por tener afectada su capacidad de infiltración y ser susceptible a la erosión.

- ▶ El sistema lacustre existente en las subcuencas Catamayo y Macará conjuntamente con las formaciones vegetales de altura ejercen una importante función hidrológica para mantener la oferta de agua al originar varios ríos de la zona.
- ▶ Dentro de la Cuenca, en especial en las zonas medias y bajas, existen subtipos de cobertura vegetal y uso actual del suelo que aunque no procuren provisión de agua, tienen importancia en la protección hidrológica del suelo (cinturones de chaparros con café, pequeñas montañas, pastos y cultivo de caña).
- ▶ Existen zonas con periodos secos entre 6 y 12 meses que se ubican en la parte baja de la Cuenca donde hay un marcado déficit de agua, por ello demandan una mayor provisión del recurso para diferentes usos y sienten la necesidad del mismo, este factor puede contribuir a que en los habitantes se genere el interés por participar en un programa de pago por servicios ambientales (PSA) por la protección del recurso hídrico. En estas zonas se ubican los potenciales demandantes y pagadores de los servicios que se generan en las partes altas.
- ▶ Existen otras zonas de la Cuenca que presentan excedentes muy significativos de agua en los meses de marzo, febrero y abril, que coinciden con los meses de mayor precipitación. En esta parte el servicio ambiental es demandado en el ámbito local, pero también se genera para beneficiar a las partes bajas de la Cuenca, esto ayuda a identificar los potenciales oferentes, u oferentes y demandantes a la vez.

1.1.3 Lineamientos estratégicos generales

- ▶ Identificar a los propietarios de las tierras de alta importancia hidrológica. Al ser ellos los oferentes del servicio ambiental hídrico y potenciales beneficiarios de un futuro mecanismo de Pago *por Servicios Ambientales* para la protección del recurso hídrico.
- ▶ Se debe lograr que los diferentes usuarios del recurso hídrico contribuyan con la protección de áreas proveedoras de agua, asumiendo una responsabilidad compartida con los propietarios de los sitios donde se ubican las fuentes de agua y la vegetación

de alta importancia para la provisión del servicio ambiental hídrico.

- ▶ Impulsar la Propuesta Preliminar de Áreas Naturales Potenciales, en especial aquellas que comprenden zonas de alta importancia hidrológica.
- ▶ Promover la elaboración de planes de manejo en los bosques protectores naturales que actualmente no lo disponen e incorporar en ellos la protección, fomento y recuperación de la vegetación de importancia para la prestación del servicio ambiental hídrico. Situación similar se debe hacer en las zonas de importancia hídrica de cada unidad de análisis.
- ▶ Incidir en el Programa Forestal de la Provincia de Loja para incorporar actividades sobre manejo de vertientes, microcuencas abastecedoras y fomento de la cobertura orientado a este propósito, en especial en el área de la provincia que es parte de la cuenca Catamayo-Chira.

1.2. Subcomponente 2:

Diagnóstico de la infraestructura hidráulica

1.2.1. Síntesis de los resultados

Los sistemas de agua potable y alcantarillado de las ciudades de Macará, Cariamanga y Celica se han ejecutado por etapas y el aporte de diversas entidades gubernamentales y no gubernamentales de desarrollo local y provincial.

La ciudad de Macará tiene tres sistemas de agua potable que funcionan de manera independiente y cuyo abastecimiento es insuficiente para los requerimientos actuales, utilizándose abastecimiento a gravedad y por bombeo. El mantenimiento y operación son deficientes. Existe para la ciudad de Macará terminados los estudios del Plan Maestro de Agua Potable que se deben ejecutar de inmediato y cuyas gestiones están adelantadas por parte de la Municipalidad.

La ciudad de Cariamanga tiene dos sistemas de agua potable que se interconectan en el sistema de distribución en caso de emergencia, con los que se cubren las necesida-

des de demanda, el abastecimiento es a gravedad. La planta de tratamiento del sistema La Chorrera es completamente nueva, así como todo el sistema de distribución.

La ciudad de Celica tiene un sistema de agua potable abastecido por 15 quebradas y vertientes, que a futuro pronostican problemas de cobertura.

El manejo de los desechos sólidos son deficientes en las tres ciudades.

Ninguna de las tres ciudades poseen sistemas separados de alcantarillado sanitario y pluvial, así mismo no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas servidas sino de forma puntual.

Los sistemas de riego Campana Malacatos y Chiriyacu Lucero, han sido ejecutados por el ex INERHI (Instituto Ecuatoriano de Recursos Hídricos) y luego por la Subcomisión Ecuatoriana PREDESUR. En el caso del sistema de riego Zapotillo lo viene ejecutando en forma directa la Subcomisión Ecuatoriana PREDESUR.

El sistema de riego Chiriyacu Lucero está transferido a la Junta de usuarios, en tanto que el proyecto Campana Malacatos sigue siendo operado por la Subcomisión Ecuatoriana PREDESUR.

La evaluación de los sistemas de agua potable mostraron que eran viables económicamente, utilizándose para ello la estimación del Valor Actual Neto Económico, el cual resultó ser mayor que cero.

Con respecto a la evaluación de los sistemas de riego Campana Malacatos y Chiriyacu Lucero, se utilizaron los indicadores económicos VANE el cual resultó ser negativo y una TIRE que fue menor al costo de oportunidad del capital, permitiendo definir a los proyectos no rentables económica y socialmente.

La empresa EPS – GRAU (Empresa Prestadora de Servicios – GRAU), ha realizado diferentes inversiones en plantas de tratamiento de agua superficial, dentro de las diferentes unidades de análisis establecidas en el estudio, tales como la planta de Sullana Bellavista, Planta de Lancones, Planta de El Arenal eje Paita – Talara, Planta de Querecotillo.

Los sistemas de agua potable de la cuenca baja, como los de las ciudades de Sullana y Las Lomas, presentan deficiencias en el servicio, en parte por su equipo e infraestructura depreciada u obsoleta, y otra por la expansión urbana que no permite un adecuado abastecimiento de servicio.

En general, el sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en la cuenca baja, presenta deficiencias, sobre todo en época lluviosa. El sistema sanitario de alcantarillado no está diseñado para manejar las aguas pluviales. Una porción significativa de las secciones de alcantarillado existentes están consideradas como inadecuadas y requieren ser reemplazados.

En el caso de la cuenca alta, básicamente las áreas rurales y urbanas de la subcuenca de Quiroz, unidad de análisis de Ayabaca, las localidades favorecidas por la ayuda de la Cooperación Técnica, brindada por CARE o Plan Internacional, presentan sistemas de agua y alcantarillado recientemente construidos, y su operación y mantenimiento está a cargo de las JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento).

El sistema de riego regulado Chira – Piura, abarca los Valles del Chira y del Medio y Bajo Piura. Dada la magnitud de las obras de infraestructura requerida, el Proyecto ha sido programado a ejecutarse en tres etapas, en la primera se ejecutaron las obras de almacenamiento y derivación de las aguas del río Chira al Piura y el drenaje principal en el Valle del Bajo Piura.

La segunda etapa comprende la rehabilitación del Valle del Bajo Piura mediante la realización de obras de ingeniería y labores de extensión agropecuaria, con el objetivo de rehabilitar 18 300 ha afectadas por problemas de salinidad y alto nivel freático. Con respecto a la tercera etapa se ha planteado la rehabilitación del Valle del Chira, para irrigar por gravedad 37 300 ha e incorporar a la agricultura 4 908 ha eliminando de esta manera el antiguo y costoso sistema de riego por bombeo.

En el valle del Bajo Piura, el mal uso de los recursos de agua y suelo, es cada vez más crítico. No obstante que en los valles piuranos se han ejecutado y se continúan ejecutando proyectos de irrigación y remodelación de la infraestructura hidráulica existente, los problemas de degradación de los suelos por mal drenaje y de salinización persisten con tendencia a incrementarse en el tiempo.

En el Distrito de Riego Chira el problema de drenaje se ha incrementado en la parte baja del valle, específicamente en el sector del Arenal, donde se hace necesario bombear el agua de drenaje agrícola hacia el mar en estado de marea baja. En este sector existe 46 km de drenes por rehabilitar. En los demás sectores de riego existen mantenimiento periódico de drenes con la finalidad de evitar que dichas aguas filtren en cantidad hacia el canal-vía que cruza la ciudad de Sullana.

Aún cuando no es rentable económicamente el proyecto Chira - Piura, es posible que se respalde en sus impactos favorables sobre el sistema humano y biótico. En el caso del sistema humano, generación de empleo, mejoras económicas para muchas familias campesinas, mejorar la salud por la disponibilidad de recursos hídricos para uso doméstico. En el caso del sistema biótico, ya que permite el desarrollo de cultivos permanentes y transitorios, como también el desarrollo de programas pecuarios. Hecho que tendría un mayor respaldo si existiera un estudio de impacto ambiental del Proyecto Chira – Piura, el cual aún no se ha realizado.

El reservorio San Lorenzo, ubicado sobre el río Chipillico en la cota 240 m s.n.m., capta las aguas derivadas del río Quiroz y las que provienen directamente del río Chipillico, las almacena temporalmente y luego las entrega al canal Yuscay, el cual distribuye las aguas a las tierras agrícolas de la irrigación y Colonización San Lorenzo. La capacidad máxima del reservorio es de 258,4 MMC con espejo de agua de 16 km². El canal Yuscay tiene una longitud de 15,76 km. Está diseñado para conducir 50 m³/s. A lo largo del canal se ubican ocho tomas de agua que entregan a 10,5 Km. de canales que abastecen una superficie cultivable prevista en 2 733 ha, incluido el subsector Chipillico bajo.

Las obras de la primera etapa de la irrigación San Lorenzo se concluyeron en el año 1953, y las de la segunda etapa en 1959, por lo que la mayoría de ellas han cumplido su vida útil excepto la presa San Lorenzo que tiene 44 años. En el año 2002, el equipo hidromecánico fue objeto de repotenciación, por lo que el período de vida de los elementos y sistemas óleo - hidráulicos de maniobras de las compuertas y válvula de mariposa se encuentran renovados y ampliados en su período de vida útil.

La evaluación del sistema de irrigación San Lorenzo mostró rentabilidad económica, utilizándose para demostrarlo la estimación del Valor Actual Neto, con una tasa social de descuento del 12% el cual resulto ser mayor que cero.

Con respecto a la evaluación de los sistemas de agua potable del plan de expansión de la ciudad de Sullana – Bellavista, de las obras de agua y alcantarillado de La Tina, así como de las localidades de Pilancón, Asiyaco y Lagunas de Pacainio, mostraron que eran viables económicamente, utilizando para ello el coeficiente Costo – Efectividad, que se mostró mucho menor en todos los casos, al costo efectividad del sistema de agua y alcantarillado de Las Lomas, utilizado como línea de corte de comparación, en la medida que este proyecto forma parte del banco de proyectos del Gobierno Regional de Piura, de acuerdo a las normas establecidas por el Ministerio de Economía y

Finanzas y en congruencia con el Sistema Nacional de Inversión Pública.

1.2.2. Lineamientos estratégicos generales

a. Zona ecuatoriana:

1. Los entes encargados del mantenimiento, operación y gestión de los sistemas de agua potable y alcantarillado deben contar con organizaciones propias de carácter descentralizado y autónomo de las Corporaciones Municipales que les permitan ser autogestionarios incorporando el manejo ambiental.
2. En general, los sistemas de agua potable requieren de mantenimiento adecuado.
3. Deben construirse sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial en las ciudades de Macará, Cariamanga y Celica con las respectivas plantas de tratamiento de aguas servidas.
4. Los sistemas de riego Campana Malacatos y Chiriyacu Lucero requieren de mantenimiento y reparación en varias obras como captación, conducción, entregas de agua.
5. El sistema de riego Campana Malacatos puede ser ampliado para incorporar nuevas áreas de riego, igual cosa ocurre con el sistema de riego Chiriyacu Lucero.
6. Para mejorar la rentabilidad de la infraestructura de los sistemas de riego Campana Malacatos y Chiriyacu Lucero, se debe capacitar a los agricultores en la introducción de cultivos rentables, de esta manera se incrementaría su producción y, con ello, se mejora su calidad de vida.

b. Zona peruana:

1. Gestionar financiamiento para mejorar el sistema de agua y alcantarillado en la ciudad de Sullana, con la participación del gobierno local, gobierno regional, EPS – GRAU S. A e instituciones de cooperación técnica internacional.
2. Implementar medidas de control y mitigación inmediatas que mejoren el sistema de saneamiento y alcantarillado, para reducir la contaminación del río Chira, que se origina en parte por el inadecuado tratamiento de los residuos líquidos y sólidos. Una de estas medidas puede ser la rehabilitación y expansión del sistema de alcantarillado, así como mejorar el tratamiento de aguas residuales.
3. Implementar el proyecto de expansión del servicio de agua y alcantarillado en la ciudad de Sullana, propuesto por EPS GRAU S. A dada su rentabilidad económica demostrada, en el marco de la evaluación social.

4. Realizar el estudio a nivel de factibilidad para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de Las Lomas.
5. Realizar promoción y difusión ciudadana sobre el cuidado de la infraestructura del sistema de agua y alcantarillado.
6. Realizar trabajos preventivos para mitigar efectos ante la ocurrencia de eventos extremos.
7. Realizar una educación sanitaria continua para un adecuado uso del agua potable e incorporación y fortalecimiento de hábitos de higiene en cada una de las familias, de modo que se tenga mayor cuidado en los residuos que se arrojan a los sistemas de alcantarillado y que puedan ocasionar un rápido desgaste o depreciación de su infraestructura.
8. Formular y evaluar proyectos para ampliar, mejorar o implementar sistemas de agua y alcantarillado, a fin de presentarlos a fuentes de cooperación técnica Internacional y/o gobierno local o regional para su ejecución. Establecer contacto con ONG u organismos internacionales.
9. Mejorar la rentabilidad de la infraestructura de riego del sistema Chira - Piura, promoviendo un nuevo patrón de cultivos que sea más rentable que el tradicional. Esto incrementaría el Valor Bruto de la Producción y mejoraría adicionalmente el bienestar de la población dedicada al sector agrícola.
10. Realizar estudios que definan adecuadamente el problema de colmatación de la Presa de Poechos, así como su influencia sobre la vida útil de la infraestructura. Esto influye en la rentabilidad esperada del Proyecto en la medida que en un futuro podrían generar problemas para atender la demanda actual de agua.
11. Aun cuando el problema de sedimentación no es considerable para el caso de la represa de San Lorenzo, es conveniente que se realicen estudios que indiquen de que forma puede afectarlo en su capacidad de almacenamiento y vida útil, a fin de establecer medidas de control o mitigación al respecto.
12. El sistema de San Lorenzo se ha mostrado como rentable económicamente; sin embargo, el VAN podría aumentar si dada la repotenciación y labores complementarias ejecutadas el 2002, se realiza capacitación a los agricultores en el uso eficiente del recurso hídrico para riego, en mantenimiento permanente a la infraestructura y en la selección de cultivos rentables.

1.3. Subcomponente 3:

Diagnóstico de la normatividad del agua

1.3.1. Síntesis de los resultados

a. Zona ecuatoriana:

En el Ecuador, existen suficientes leyes e instituciones con facultades para regular el recurso hídrico; no obstante, la normativa jurídica se ocupa solamente de determinados usos como el riego, agua potable, control de vertidos, energía hidroeléctrica, turismo, entre otros; y, en base a estos usos, se han asignado competencias a diferentes instituciones que no siempre coordinan sus acciones.

Desde 1832, apenas dos años luego del nacimiento del Ecuador como República formalmente independiente, hasta el año 1966, la política estatal en materia de agua se caracterizó por:

Auspicio a la propiedad privada sobre el agua; ausencia de criterios de contenido social, técnico o de preservación del recurso en su regulación por parte del Estado.

El marco legal principal para la gestión del agua es la Ley de Aguas aprobada en 1972 y su Reglamento. El principio fundamental que establece la Ley es que el agua es un bien nacional de uso público y como tal, su dominio es inalienable e imprescriptible. Al Gobierno le corresponde, en representación de la Nación, administrar este bien nacional. Para ello, la Ley y el posterior Decreto 2224 de 1994 y sus reformas, determinan que la jurisdicción de la misma le corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos - CNRH. También que sólo mediante concesión de derecho de aprovechamiento pueden utilizarse las aguas, a excepción de las que se requieran para uso doméstico.

En el ámbito específico de la cuenca Catamayo-Chira, la gestión para el manejo de los recursos hídricos, “nace el 27 de septiembre de 1971 con la suscripción del Convenio para el Aprovechamiento de las Cuencas Hidrográficas Binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira, por parte del Ecuador y el Perú”, documento que, en una de sus partes, estipula la creación de la Comisión Mixta Peruano-

Ecuatoriana para las cuencas Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira, integrada por dos Subcomisiones Nacionales, que para el caso de Ecuador se denomina Subcomisión Ecuatoriana.

Al momento, las funciones y responsabilidades con relación a la prestación de servicios públicos del nivel intermedio se consignan en los Art. 233 de la Constitución Política de la República y 7 y 29 de la Ley Orgánica de Régimen Provincial. Con respecto al recurso hídrico se determina, por ejemplo: “*El Consejo Provincial promoverá y ejecutará obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y manejo de cuencas y microcuencas hidrográficas de la jurisdicción*” (Ref. Tercer inciso Art. 233 CPE).

Es de destacarse que la Ley de Aguas en su Art. 37, establece que las concesiones de agua para consumo humano, usos domésticos y saneamiento de poblaciones, se otorgan a los Municipios, Consejos Provinciales, Organismos de derecho público o privado y particulares, de acuerdo a las regulaciones de dicha Ley.

En síntesis, este conjunto de reformas políticas, institucionales y legales, sin necesidad de reformar la Ley de Aguas de 1972, en la práctica la ha reducido a un reglamento de concesiones de aguas. En el Congreso Nacional existen cerca de 40 versiones de propuestas de nueva Ley de Aguas.

La Ley de Aguas (R.O. del 18 de mayo de 1972), es la norma más importante en el ámbito del sector hídrico. Regula todo lo concerniente al aprovechamiento; concesiones, conservación; destino de las aguas; usos, especialmente para el riego y orden de prelación; servidumbre y prohibiciones y sanciones que prevé esta Ley y su Reglamento.

Las concesiones del derecho de aprovechamiento de agua se efectuarán de acuerdo con el siguiente orden de preferencia (art. 34):

Para el abastecimiento de poblaciones, para necesidades domésticas y abrevadero de animales:

Para agricultura y ganadería;

Para usos energéticos, industriales y mineros; y,

Para otros usos

En el ámbito Nacional, y según lo establecido dentro de las Políticas Básicas de la Estrategia Ambiental de Desarrollo Sostenible (noviembre de 1999) elaboradas por el Ministerio del Ambiente, consta el agua como uno de los principales temas a ser considerados.

La Constitución Política, en el Título XI, correspondiente a la organización territorial y descentralización, estipula la descentralización de las competencias del gobierno central. Así mismo establece que los gobiernos seccionales autónomos serán ejercidos por los Consejos Municipales, Consejos Provinciales, Juntas Parroquiales y los Organismos que determinen la Ley para la administración de las circunscripciones indígenas y afroecuatorianas.

La competencia de las municipalidades, con respecto al recurso hídrico, son las relacionadas con la provisión o dotación del agua potable a las ciudades, así como el control de la cantidad y la calidad de las aguas para ser devueltas a sus cauces originales en igual estado. Para ello, dentro del marco de sus atribuciones y en uso de su facultad legislativa, puede dictar las ordenanzas, crear, modificar y suprimir tasas y contribuciones especiales de mejoras que sean necesarias para lograr sus objetivos.

La Ley de Régimen Municipal, en el Art. 15, define las funciones primordiales del Municipio, entre las que se encuentra la dotación de sistemas de agua potable y alcantarillado. Este artículo concuerda con el Art. 163 de la citada Ley en el que se establece, claramente, las competencias de la administración municipal. En el literal c) se encuentra la provisión de agua potable y alcantarillado a las poblaciones del cantón, reglamentación de su uso y disposición de lo necesario para asegurar el abastecimiento y la distribución del agua de calidad adecuada y cantidad suficiente para el consumo público y el de los particulares.

El recurso agua ha sido manejado desde una perspectiva sectorializada y con el uso que se le da, atribuido por las mismas leyes. Es decir, la Ley atribuye competencia a determinada institución para que regule y controle cierto uso del recurso

agua y así cada sector estudia, planifica, investiga y regula de acuerdo con sus intereses y perspectivas.

Como consecuencia de la falta de una jerarquía asignada claramente por las leyes al CNRH como entidad responsable de la Gestión de los Recursos Hídricos, en el país existe una compleja trama institucional relacionada con dicha gestión. Existe duplicidad de funciones existentes entre las Corporaciones de Desarrollo Regional, los Consejos Provinciales y Municipios.

Los principales problemas vinculados al aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos en la provincia de Loja, constituyen la ausencia de liderazgo institucional y de autoridad en el uso, manejo y preservación de los recursos hídricos; la falta de claridad en cuanto a las competencias institucionales vinculadas al aprovechamiento de los recursos hídricos; así como, el limitado conocimiento por parte de los diferentes usuarios (consumo humano, riego, etc.) sobre la normatividad vigente relacionada con el agua, las cuencas y el ambiente.

Las Unidades de estudio seleccionadas para el análisis del Estudio de Valoración Económica de la Cuenca Catamayo-Chira, para la administración de las mismas se amparan en el caso de los municipios, en la Ley de Descentralización, en la Ley de Régimen Municipal y sobre todo en lo estipulado en las respectivas ordenanzas municipales expedidas para el efecto. En el caso de las juntas de usuarios se amparan en la Ley de Saneamiento Ambiental y en los estatutos y reglamentos internos de cada una de estas juntas.

Por tal razón, la mayor parte de la normatividad actual que ampara a las unidades de estudio, permite que la gestión que realizan sea en muchos de los casos deficiente, debido en la mayoría de los casos al desconocimiento de la Ley así como a la superposición de atribuciones que la misma normativa viene ocasionando.

b. Zona peruana:

Actualmente la Ley General de Aguas, aprobada mediante Decreto Supremo N° 17752 el 24 de julio de 1969, está en proceso de transición, pues se está preparando una nueva Ley que responda a los nuevos cambios y conflictos respecto al uso

y distribución del agua, así como a su valor.

Luego de un análisis detallado de la normatividad legal sobre el recurso hídrico en el Perú, en términos generales, se puede concluir que las normas que rigen, no están acorde para solucionar los problemas que se presentan tanto en la demanda como en la oferta, así como en la planificación, captación y distribución, tarifas tanto para uso agrícola como no agrícola y gestión del recurso hídrico, no solamente dentro del ámbito de la Cuenca, sino también para todo el Perú, las precisiones al respecto se realizan en el estudio.

Frente a los problemas existentes, se plantea lo siguiente:

1. Las normas referidas al recurso hídrico deben poner énfasis en las medidas de prevención como promoción, orientación y educación por parte del Estado, más que en el castigo y en la búsqueda de responsables. Al respecto, deben fijarse “reglas claras”. Eso sí, de no cumplirse, debe acudir al aspecto sancionario.
2. Mejor distribución de los recursos económicos generados por el uso del agua (canon), con criterio de justicia, equidad y desarrollo sostenible, teniendo en cuenta que hay zonas que reciben muy poco, a pesar de que son generadoras de agua, áreas que se favorecen más con el agua, pero que no la generan, o zonas que la generan pero que no se favorecen.
3. Desarrollar un programa de formalización de derechos de agua, fortalecimiento de capacidades institucionales, planes hidrológicos integrales, etc.; con el debido financiamiento y una base legal.
4. Mayor atención de las partes altas (sierra), por sus implicancias en la Cuenca y que comparado con la costa, constituyen realidades diferentes y en ese sentido la Ley General de Aguas deberá ser lo suficientemente flexible para su adecuación.
5. Establecer un sistema de derechos y usos de agua que sea compatible con la legislación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables.

1.3.2. Conclusiones generales relacionadas a la normatividad del agua

a. Zona ecuatoriana:

1. En la actualidad, el país cuenta con un marco jurídico con alrededor de veinte y siete

normas legales entre leyes, reglamentos y decretos que, de manera directa o indirecta, regulan el recurso hídrico. Entre las más importantes están la Ley de Aguas de 1972 y su Reglamento de Aplicación; y el decreto 2224 de 1994 que modificó el régimen institucional del recurso.

2. El marco institucional de los recursos hídricos nacionales, está regido por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) como máximo organismo rector de las políticas hídricas en el Ecuador, pero concentrando sus acciones al subsector riego.
3. Mejorar el marco jurídico aplicable al agua para consumo humano que es todavía incompleto y disperso.
4. Las políticas descentralizadoras generan conflictos interinstitucionales, entregando desordenadamente, las mismas funciones a dos o más entidades, situación que amerita ser coordinada adecuadamente.
5. Fortalecer la presencia del CNRH como organismo rector y normativo de las políticas relacionadas con la gestión y administración del agua.

Otras conclusiones específicas son:

1. La administración de las diferentes unidades de estudio seleccionadas, se ampara en el caso de los Municipios, en la Ley de Descentralización, Ley de Régimen Municipal y, sobre todo, en lo estipulado en las respectivas ordenanzas municipales expedidas para el efecto. En el caso de las Juntas de Usuarios de Agua Potable se amparan en la Ley de Saneamiento Ambiental y en los estatutos y reglamentos internos de cada una de estas Juntas.
2. En el marco público de toma de decisiones dentro del cual operan los Municipios y las Empresas Municipales, en las unidades de estudio, prevalecen condiciones políticas por sobre las técnicas.
3. En las Empresas o Unidades Municipales a cargo de la administración del agua existe una clara ausencia de un ordenamiento claro de leyes, reglamentos y normas que regulen los entes que operan el sector. Se destacan, por ejemplo, la ausencia de un reglamento que norme las relaciones entre los entes responsables de dar el servicio y los usuarios.
4. A pesar de los problemas señalados, existen potencialidades en el hecho de que la responsabilidad por la prestación de los servicios recaerá en los Municipios con lo cual

se ha avanzado de manera significativa hacia una efectiva descentralización de responsabilidades.

5. Aún cuando, en la actualidad, la mayoría de Municipios adolecen de debilidades que dificultan el que puedan asumir plenamente y con autonomía las funciones asignadas por la Ley de Régimen Municipal, ya existe una de las bases legales para la adecuada organización institucional del sector.
6. La gestión integral de los recursos hídricos debe estar encaminada a la satisfacción de las necesidades de servicios de agua (agua potable, riego, hidroelectricidad, recreación, etc., de todos los habitantes del Ecuador, manteniendo la premisa de que el agua forma parte importante de la supervivencia de los ecosistemas.

b. Zona peruana:

1. En el Perú, se encuentra vigente la Ley General de Aguas, aprobada mediante Decreto Supremo N° 17752 el 24 de julio de 1969; y, en proyección su reforma o una nueva ley de aguas.
2. El marco legal es abundante, sectorializado, atrasado en relación con las prácticas y técnicas modernas de ordenación de las aguas. Además, desfasado en sus disposiciones, sin una institución que coordine la gestión multisectorial integrada, ocasionando que los conflictos intersectoriales aumenten cuando la demanda excede la oferta.
3. El ordenamiento jurídico del Perú, está constituido por diferentes tipos de leyes y ordenanzas en sistemas jerarquizados. La máxima expresión legal del Estado es la Constitución Política a la que se subordinan el resto de normas legales.
4. La normatividad vigente del agua tiene como base la Constitución y Ley General de Aguas (LGA), y se complementa a nivel de: Códigos, otras Leyes, Decretos Leyes, Resoluciones Supremas, Resoluciones Legislativas, Resoluciones Ministeriales, Resoluciones Regionales, Resoluciones Municipales, Resoluciones de Superintendencia, Resoluciones de Intendencia, Acuerdos, Convenios, etc. Esto hace difícil conocerlas y aplicarlas. En algunos casos hay incompatibilidades y vacíos entre las disposiciones jurídicas o entre los derechos tradicionales y el papel del Estado en el control de los recursos hídricos.
5. Para el manejo de las aguas internacionales y su distribución, prácticamente no existen leyes internacionales, pero si Tratados, Convenios, Acuerdos; sobre la base de ciertos principios y de lo que se trata finalmente es de negociaciones entre los países.

Tal como observamos en el Convenio de 1971 suscrito entre Perú y Ecuador para el aprovechamiento de las Cuencas Hidrográficas Binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira.

6. A nivel de Resoluciones Regionales y Municipales (Ordenanzas), no se encontró resoluciones de este tipo, manifestando los entrevistados ser por falta de información base y estudios como los que se vienen realizando para las cuencas Catamayo-Chira y Piura; y también por falta de decisión política, escasa valoración del recurso y personal calificado, entre otros.
7. La dispersión del poder y de normas específicas, que existe en el Perú, donde no se cuenta con un Ministerio del Ambiente, la administración del agua recae en el sector agrícola, lo cual afecta el carácter multisectorial que debe tener una autoridad nacional del agua.
8. El enfoque sectorial de la actual LGA, concentrado en la gestión de la demanda de agua y obras, hace perder unidad y coherencia, generando debilitamiento de la autoridad, discrecionalidad en el otorgamiento de derechos de agua, dispersión institucional, fragmentación de responsabilidades y falta de mecanismos de coordinación institucional.
9. Los debates más complejos y conflictivos se centran sobre el tema de la forma y condiciones de entrega de derechos de agua, la factibilidad de creación de mercados del agua y la aplicación de instrumentos económicos como (cobros por el uso del agua y descargas de aguas servidas), la forma de organización de la gestión pública, administración del recurso hídrico, la participación privada, los nuevos roles del Estado, la posibilidad de descentralización, los roles que puede y debe asumir una entidad de cuenca, y otros.
10. Según la opinión de algunos técnicos peruanos y extranjeros, el Perú cuenta con una buena legislación sobre aguas y que la bondad de los dispositivos legales radica en la posibilidad de su aplicación, en la viabilidad de su cumplimiento y no en que se constituya solamente en una muy cuidadosa y detallada normatividad que contemple muchos de los aspectos sobre el agua y el riego. Se deberá facilitar su conocimiento, operatividad y consenso por los usuarios, teniendo en cuenta las exigencias para su acatamiento y la existencia de organismos muy bien implementados con una concepción multidisciplinaria, participativa y eficiente.



▲ Bosque Nublado, Sozoranga, Loja-Ecuador



▲ Compuerta en Canal Norte, Sullana-Perú



▲ Río Alamor, Loja - Ecuador.

Caida de agua, Ayabaca-Perú.



▼ Subcuenca Catamayo, Loja-Ecuador



▼ Bocana del Chira, Paita-Perú.



1.3.3. Lineamientos estratégicos generales de la normatividad del agua

a. Zona ecuatoriana:

1. Reforzar a todo nivel de entidades reguladoras y usuarios la normatividad existente y las modalidades legales de su instrumentación.
2. Promover en forma obligatoria la normatividad relacionada con el manejo de las cuencas hidrográficas.
3. Promover la armonización del marco legal aplicable al agua y saneamiento, para que exista consistencia entre las normas legales que se aplican a los distintos niveles.
4. Impulsar la adopción de reglas que fomenten una mayor transparencia y autonomía administrativa, financiera y técnica de los prestadores de servicios.
5. Promover la definición reglamentaria del rol de quienes fomentan la participación ciudadana, en particular, de las organizaciones de consumidores y usuarios y de las organizaciones no gubernamentales.
6. Tomando en cuenta los diversos cambios en las políticas de gestión que se proyectan en el Ecuador mediante la aplicación de las leyes de modernización y descentralización, se debe poner énfasis al fortalecimiento de las autonomías provinciales y una participación más activa del sector privado, lo que permitiría a mediano plazo un mejor manejo de los recursos hídricos en los diferentes sectores.
7. Se hace necesario una adecuada coordinación de acciones tendientes a lograr un manejo integral de los recursos hídricos, en el cual se tome en cuenta las particularidades, fortalezas y debilidades de cada subsector (agua potable, hidroelectricidad, riego, recreación, control de inundaciones, saneamiento, etc.).

b. Zona peruana:

1. La estrategia y mecanismos utilizados por el Gobierno Nacional y los Gobiernos Regionales para implementar las políticas y el marco legal sobre manejo de cuencas, se realiza principalmente mediante:
 - ▷ La consolidación de dispositivos legales, dando el marco jurídico para la protección, preservación y aprovechamiento sostenible del medio ambiente y los recursos naturales.
 - ▷ Creación, entre los años 1992 y 1994, de organismos de cuencas, cinco Autoridades Autónomas de Cuencas Hidrográficas (AACH), entre ellas la AACH

Chira-Piura.

- ▷ Fortalecimiento del PRONAMACHS (Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos), como unidad ejecutora del Ministerio de Agricultura y principal institución en el ámbito nacional encargada de ejecutar obras y desarrollar acciones de manejo de cuencas en las zonas alto andinas y o región de sierra del país.
 - ▷ Reconocer al INRENA como el organismo rector en materia de los recursos renovables.
 - ▷ Reconocimiento de la Comisión Nacional del Medio Ambiente como organismo rector del área.
2. Se requiere que el diseño de las estrategias de acción para la gestión integrada del agua sea tanto sobre territorios delimitados por razones político-administrativas, como sobre cuencas, lagos, ríos y franjas costeras. Una propuesta de mejora de los procesos de gestión del agua debe partir por conocer el medio físico en el cual se van a aplicar las normas y decisiones, puesto que el medio físico de una cuenca a otra es muy variable.
 3. El agua es un bien público con grandes implicancias sociales y, por lo tanto, es el Estado el que debe mantener su propiedad y asegurar mediante su normatividad su uso eficiente, sin que ello signifique descartar alternativas de concesión -concesión real no disfrazada- y sujeta a un estricto control social.
 4. Según la normativa vigente, las fuentes de agua en todas sus formas no pueden ni deben ser privatizadas porque ellas son Patrimonio de la Nación y la garantía para la satisfacción de las necesidades de la sociedad en el presente y el futuro. Así mismo, el agua es un bien vital, vulnerable y finito, con valor económico, social y ambiental, cuya preservación y sostenibilidad en cantidad y calidad es tarea fundamental del Estado y la sociedad.
 5. Tener en cuenta que la aplicación de una nueva Ley, implica la capacitación, sobre todo de los actores principales y mayoritarios, en este caso los agricultores. El tema de capacitación es importante dado que de nada serviría emprender en nuevas leyes y reglamentos, si quienes tienen que cumplir o desconocen no están en la capacidad de poderlo hacer.
 6. De acuerdo a la información analizada resulta de gran importancia que las nuevas leyes de aguas se sustenten en nuevos conceptos, principios y fundamentos claros y

modernos, tales como planificación estratégica, administración estratégica, sostenibilidad, subsidiaridad, principio de gestión integrada, principio de valor del agua, principio de prioridad, principio de participación, principio de seguridad jurídica, principio de sostenibilidad, principio de prevención, principio de predictibilidad, principio de “quien contamina, paga”, principio que “quien conserva, se beneficia y beneficia”, principio de acción social del estado, principio de retribución económica por el aprovechamiento de la cuenca, principio de recuperación de la inversión”, principio del dominio público de las aguas.

7. Propiciar que la Comisión Técnica Multisectorial creada mediante Decreto Supremo N° 122-2002-PCM del 5 de diciembre del 2002, encargada de elaborar un Proyecto de Ley de Aguas a ser concertado con todos los sectores involucrados en el uso del agua, culmine su trabajo con la presentación y aprobación del documento correspondiente.
8. Invocar al Congreso de la República aprobar la reformulación de la legislación de aguas actual o una nueva legislación, teniendo en cuenta el trabajo de la Comisión Técnica Multisectorial mencionada.
9. En la legislación para la cuenca Catamayo-Chira, se recomienda tener en cuenta el Convenio de 1971 “Convenio para el aprovechamiento de las Cuencas Hidrográficas Binacionales Puyango-Tumbes y Catamayo-Chira”, celebrados entre Perú y Ecuador.

1.4. Subcomponente 4:

Diagnóstico de los sistemas de organización y gestión del agua

1.4.1. Síntesis de los resultados

1. El CNRH es la institución administradora de la gestión del agua en el Ecuador. Esta potestad se sustenta, por un lado, en la Ley de Aguas, Decreto Supremo N° 363. RO/69 de 30 de mayo de 1972; y, por otro, en el Decreto Ejecutivo N° 2224, publicado en el suplemento del Registro Oficial N° 558 del 28 de octubre de 1994, y Decreto Ejecutivo N° 2516 publicado en el Registro Oficial N° 637 del 20 de febrero de 1995, con los cuales se faculta al Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), regular la administración de sistemas de riego y normar la transferencia de estos a los usuarios.
2. Las Corporaciones Regionales de Desarrollo (CRD's) existentes; tienen, igualmente, competencias para la gestión del agua, en particular, las que conciernen al manejo de

cuencas hidrográficas, el manejo del riego y control del agua y la realización de obras de infraestructura.

3. Otros actores institucionales con facultades legales (Constitución de la República, Ley de Aguas, Ley de Régimen Municipal, Ley de Descentralización, Ley de Juntas Administradoras de Agua Potable y decretos varios) para la administración del agua son los Gobiernos Municipales, Los Concejos Provinciales, Las Juntas de Regantes y de Usuarios de Agua.
4. En el contexto de la Región Sur del Ecuador y de la cuenca Catamayo-Chira (parte ecuatoriana), sobresalen como instancias de administración del agua: la Agencia Regional del CNRH de Loja y Zamora Chinchipe; la Subcomisión Ecuatoriana-PRE-DESUR; las Juntas Generales de Usuarios de los sistemas de riego; de las Empresas Municipales de Agua Potable y las Juntas Administradoras de Agua Potable.
5. Las organizaciones de usuarios existentes en las unidades de análisis que se ubican en la parte baja de la Cuenca lo constituyen las Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes y la parte alta (caso Perú) de la Cuenca son las comunidades campesinas y asociaciones de regantes.
6. La Cuenca cuenta con sistemas de riego regulado y no regulado.
7. Existen problemas de gestión institucional en las organizaciones de usuarios, originados por dificultades de financiamiento cuya fuente es el Componente Ingreso Junta de Usuarios (CIJU), de la tarifa de agua por uso agrícola.
8. Existe morosidad en las organizaciones de usuarios originado por el incumplimiento en el pago de la tarifa de agua para riego.
9. La gestión de los recursos hídricos, es una labor compartida entre las autoridades locales de agua y las organizaciones de usuarios incluyendo a la Autoridad Nacional de Aguas y a la Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del país.
10. El Estado ha venido transmitiendo a los usuarios organizados algunas facultades y atribuciones, a través de una serie de normas.

1.4.2. Lineamientos estratégicos generales de los sistemas de organización y gestión

a. Zona ecuatoriana:

1. Promover espacios de análisis y concertación entre los diferentes actores vinculados con la administración y gestión del recurso hídrico. El propósito de generar estos espa-

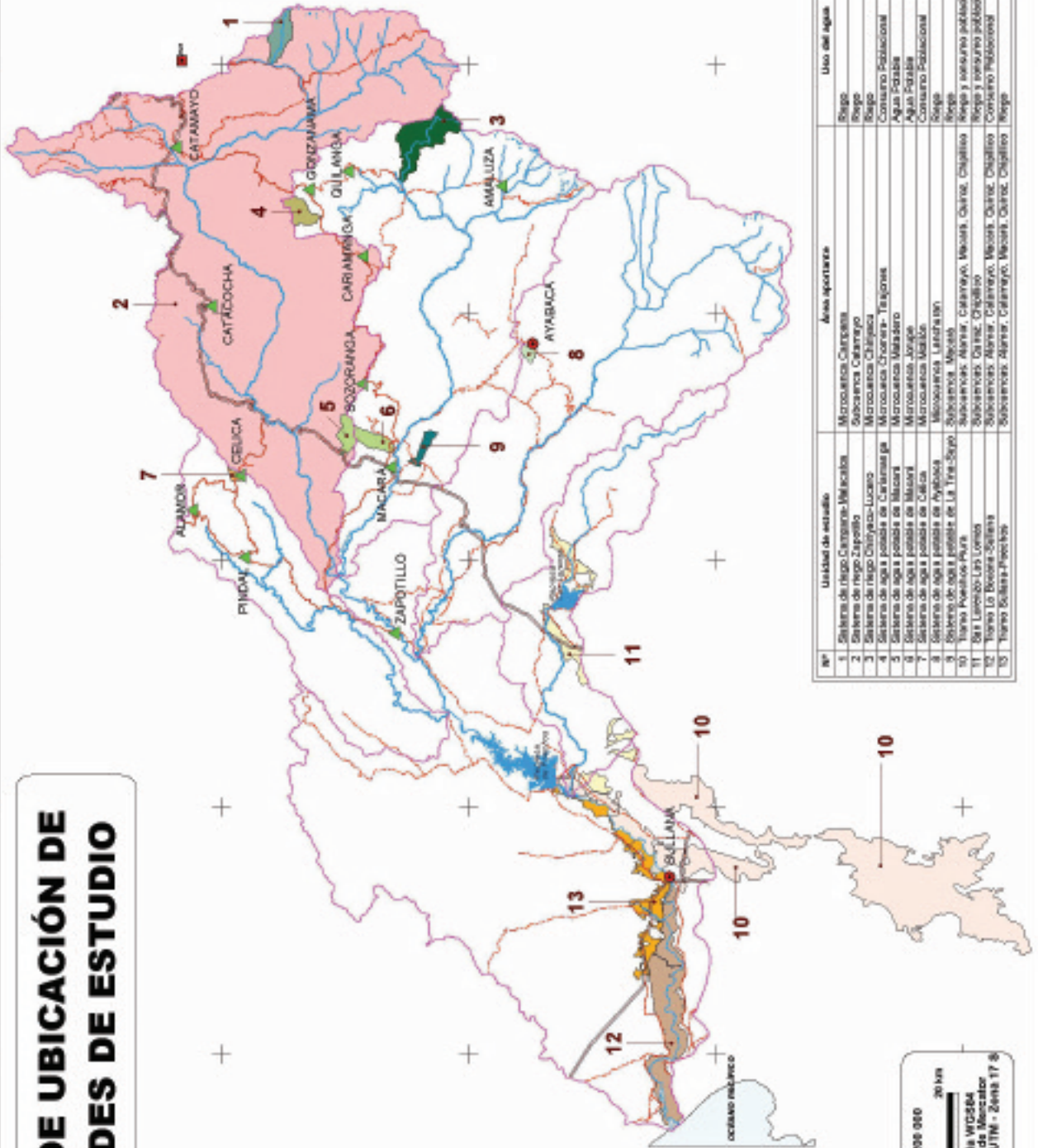
cios se orienta a intercambiar experiencias sobre los aspectos administrativos, organizativos y de gestión del agua. Entre los actores a convocarse sobresalen: la Agencia Regional del CNRH de Loja y Zamora Chinchipe; la Subcomisión Ecuatoriana-PRE-DESUR; las Juntas Generales de Usuarios de los Sistemas de riego; de las Empresas Municipales de Agua Potable; y, las Juntas Administradoras de Agua Potable.

2. Desarrollar propuestas diferenciadas de fortalecimiento organizacional y de gestión de las diferentes instancias administradoras del recurso hídrico.
3. Definir una propuesta de estructura de gestión de la cuenca Catamayo, que unida a una iniciativa semejante de la cuenca Chira, se integre en un organismo binacional de gestión del recurso hídrico de toda la Cuenca. Esta propuesta debe partir de las estructuras actuales (de hecho y de derecho) y de las experiencias organizativas y de gestión actualmente existentes.

b. Zona peruana:

1. Establecer mecanismos para una capacitación constante sobre organización y gestión de los servicios de agua y saneamiento dirigidos a los pobladores de la localidad rural y a empresas administradoras de estos servicios a través de las municipalidades, universidades y/o ONG's.
2. Promover una mayor integración entre las organizaciones de usuarios de la parte baja de la Cuenca con la parte alta.
3. Fortalecer la relación del sub distrito de riego San Lorenzo en Ayabaca, con la finalidad de integrar los usuarios agrícolas, al sistema hidráulico San Lorenzo.
4. Diseñar manuales de organización y gestión para apoyar a las organizaciones de usuarios de agua de riego y potable e implementar políticas de capacitación y sensibilización.
5. Se debe incidir en la difusión de la normatividad vigente en materia de uso de agua con fines agrícolas a fin de lograr un uso racional y sostenible del recurso.
6. En el distrito de Ayabaca es necesario crear un sub distrito de Riego dentro de la jurisdicción del Distrito de Riego San Lorenzo. Este planteamiento para que sea viable requiere que se sustente en la base legal pertinente, así mismo la decisión política y financiera en términos técnicos y organizativos.

MAPA DE UBICACIÓN DE UNIDADES DE ESTUDIO



Nº	Unidad de estudio	Área deportiva	Uso del agua	Área (ha)	Mediaciones
1	Sistema de riego Cuzco - Miraflores	Microcuencas Cuzco	Riego	2450.47	574
2	Sistema de riego Zapotillo	Subcuencas Catamayo	Riego	412820.51	0
3	Sistema de riego Chivay - Lucero	Microcuencas Chivay	Riego	6485.43	242
4	Sistema de agua potable de Catamayo	Microcuencas Chivay - Tisajones	Consumo Poblacional	2435.45	5283
5	Sistema de agua potable de Macari	Microcuencas Macari	Agua Potable	2182.70	11483
6	Sistema de agua potable de Celica	Microcuencas Celica	Consumo Poblacional	2944.86	11483
7	Sistema de agua potable de Ayabaca	Microcuencas Ayabaca	Riego	470.34	5683
8	Sistema de agua potable de Arequipa	Subcuencas Arequipa	Riego	735.35	5000
9	Sistema de agua potable de La Trinchera	Subcuencas Arequipa, Catamayo, Macari, Chivay	Riego y consumo poblacional	1325.35	1190
10	Torreón de Arequipa	Subcuencas Arequipa, Chivay	Riego y consumo poblacional	11181.34	1600
11	Bas Lirio - Lirio	Subcuencas Arequipa, Chivay	Riego y consumo poblacional	8596.96	7000
12	Torreón de Arequipa	Subcuencas Arequipa, Chivay	Riego y consumo poblacional	18752.87	5900
13	Torreón de Arequipa	Subcuencas Arequipa, Chivay	Riego	9629.34	5900

Escala aprox.: 1" 200 000
 Sistema de Referencia WGS84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 17 S

Componente 2^{DOS}



estudio de tarifas de cobro
de agua con estructura
de costos unitarios

estudio de tarifas de cobro de agua con estructura de costos unitarios

Componente 2

El logro de una gestión y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos mismo, requiere identificar las restricciones de oferta y demanda de agua en la economía, la valoración económica que permita la eliminación del subsidio ambiental y ajustar la tarifa, evaluar la disposición de pago de la población y las políticas y normatividad que faciliten la administración sostenible del recurso hídrico².

El recurso hídrico es indispensable para el soporte de la vida y sostiene el dinamismo económico y su crecimiento. A pesar de su importancia, el sistema de cobro a través de la tarifa, ha demostrado -hasta hoy- ser insuficiente, ya que no internaliza variables ambientales que lo ajuste para eliminar el subsidio ambiental y generar los recursos financieros necesarios para proveer a las futuras generaciones, un servicio hídrico de calidad y cantidad suficientes³.

Se critica el sistema actual ya que se le solicita –directa o indirectamente- a los dueños de la tierra la conservación de los activos naturales, pero se ha carecido de mecanismos de compensación a estos actores sociales, de tal manera que, financieramente, la conservación resulte atractiva para ellos. Esta situación hace necesario que la sociedad comprenda

² Barrantes, 2002; Burneo 2003

³ Barrantes, 2002; Rojas, 2003

que la protección de la biodiversidad conlleva a beneficios económicos y que, parte de estos beneficios, deben retornar para el financiamiento de actividades orientadas a la conservación-desarrollo.

Por otro lado, la carencia de un ciclo hidrosocial completo ha resultado en una degradación creciente del recurso hídrico, sin que se realicen las medidas necesarias para la prevención y el tratamiento de desechos en aguas superficiales y subterráneas. Esto reduce las posibilidades de utilización del recurso existente, que se traduce en costos adicionales para la sociedad en términos de la pérdida de oportunidades económicas y de bienestar general.

Por eso, se menciona que ha existido un subsidio ambiental hídrico a la economía por el beneficio que recibe, sin pagar un precio en el aprovechamiento del recurso. Es evidente que cuando ha existido subvaloración del recurso hídrico, la reacción de la sociedad ha ido en favor del derroche y un aprovechamiento desordenado, así como a la degradación del mismo, en lugar de la protección y el uso racional del recurso.

Ante esta situación, es necesario restablecer el nexo perdido entre la escasez y el precio de los recursos, particularmente en el caso del agua, donde tradicionalmente se ha subsidiado, pues no se cobra un precio que refleje su verdadera escasez y valor.

Lo anterior es posible si se toma en cuenta los distintos costos dentro de las tarifas que se cobran por el uso de este recurso, donde se deben considerar aquellos costos ambientales tales como el valor que se le debe dar al bosque como proveedor de servicios ambientales, en particular el servicio de conservación y protección de fuentes hídricas, los costos de recuperación de cuencas, y el valor del agua cuando éste es un insumo importante para la producción de ciertos bienes que se transan en el mercado⁴.

Los ingresos que se obtengan por el servicio de conservación y protección de las fuentes hídricas, por parte de los ecosistemas, son para el pago del costo de oportunidad de los propietarios, sean estos privados o públicos, para lo cual se necesita identificar el área correspondiente para cada caso y la forma de distribución de tales recursos financieros⁵.

⁴ Barrantes 2002, Burneo 2002, Burneo 2003

⁵ Barrantes, 2002

En este sentido se ha realizado el desarrollo de éste componente “estudio de tarifas de cobro de agua con estructura de costos unitarios”, donde se ha estimado la valoración económica del recurso hídrico y analizado su aplicación al sistema tarifario, definiendo la estructura de costos por cada unidad de análisis según el tipo de uso del agua, doméstico o agrícola.

Así mismo, en base a los resultados se han planteado lineamientos estratégicos para incorporar gradualmente en las tarifas el componente ambiental que permita dar sostenimiento a la disponibilidad de recurso hídrico protegiendo el bosque y los agrosistemas que permiten su retención y generación. De manera complementaria se ha realizado en una de las unidades analizadas, la valoración de un servicio ambiental adicional como modelo de aplicación y replicabilidad.

Tradicionalmente las medidas para el manejo y protección del recurso hídrico se han guiado por dos enfoques: (i) la aplicación impositiva de la Ley, y (ii) la compra o expropiación de tierras; sin embargo, sus resultados han sido poco efectivos, han originado graves impactos sociales y no han detenido la degradación del agua.

Frente a ello surge un enfoque alternativo que propone compartir la responsabilidad de cuidar el recurso y sus áreas abastecedoras entre las comunidades usuarias del agua y los propietarios de las tierras de importancia hidrológica, contando para ello con la intervención de los organismos administradores de los sistemas de aprovechamiento. Este nuevo enfoque ha sido común y erróneamente denominado “*pago por servicios ambientales*”, sin embargo el fundamento que hay tras de si es el pago por la protección de la cobertura vegetal que contribuye a mantener la oferta de agua (cantidad y calidad) a la sociedad, por lo tanto lo correcto es hablar del “*pago por la protección de la vegetación proveedora de los servicios ambientales*”.

La propuesta específica es que los propietarios de las tierras altas que poseen vegetación de importancia hidrológica sean compensados por los usuarios del recurso, para que no cambien el uso del suelo y protejan las fuentes hídricas, bajo el principio de que “el que utiliza el recurso contribuye económicamente a su mantenimiento” en virtud del beneficio que recibe gracias a la existencia de una adecuada cobertura vegetal, que en contraste representa un costo de oportunidad para su propietario.

Uno de los pasos fundamentales para iniciar el desarrollo de un mecanismo de *pago por la protección de la vegetación proveedora de los servicios hidrológicos* es la valoración económica del recurso, la misma permite establecer la estructura de incentivos referenciales y adecuados para una posible compensación.

En éste contexto, a continuación se citan los principales resultados en cada una de las zonas que integran la cuenca binacional.

2.1. Síntesis del estudio de tarifas de cobro de agua

a. Zona ecuatoriana

1. El recurso hídrico no ha sido valorado adecuadamente y la tarifa que actualmente se paga no representa el costo real y es insuficiente para dar sostenibilidad financiera al mantenimiento y operación de la infraestructura. Adicionalmente, no reconoce ni internaliza el valor del servicio ambiental hídrico que provee ciertos tipos de vegetación, ni los costos de recuperación de las zonas de importancia hídrica como estrategia que contribuye al mantenimiento de la oferta de agua a la sociedad. Por lo tanto parecería necesario considerar un sistema tarifario más amplio que muestre el costo real de la dotación del agua e incorpore variables ambientales que internalicen los beneficios hidrológicos de la vegetación, es decir que al menos esté integrado por dos componentes, uno de tipo operacional y otro de tipo ambiental.
2. Si se incorporan los mencionados componentes en la determinación de una tarifa ambientalmente ajustada se producen grandes incrementos en el pago que los usuarios del recurso deben realizar. Así, para el caso de las unidades analizadas se tiene que la tarifa ambientalmente ajustada para agua de uso doméstico de Cariamanga y Macará debe ser de 0,823 y 0,687 \$/m², mientras que para el agua de uso de riego 0,0783; 0,1508 y 0,0783 \$/m² para los sistemas de riego Campana – Malacatos, Zapotillo y Chiriyacu Lucero. Los pagos que de acuerdo a las nuevas tarifas y al consumo promedio del recurso se deben realizar son: 24,52 y 10,85 \$/mes/familia para Cariamanga y Macará, y de 2 547,46; 2 560,52 y 4 199,38 \$/ha/año para los sistemas de riego Campana – Malacatos, Zapotillo y Chiriyacu Lucero.
3. El pago potencial resulta muy elevado debido a que con el se cubrirían al 100% los costos de operación y mantenimiento, se recuperaría la inversión total y se captaría los recursos correspondientes al componente ambiental. Sin embargo en la tarifa

ambientalmente ajustada el mayor porcentaje está ocupado por el componente operacional, mientras que el componente ambiental es bajo, así se tiene que es del 4,86 y 6,40% para Cariamanga y Macará, respectivamente; mientras que en los sistemas de riego es de 0,89, 11,35 y 4,10% para Campana Malacatos, Zapotillo y Chiriyacu Lucero.

4. Una primera aproximación para la adecuación de las tarifas por consumo del recurso es incorporar el componente ambiental en el sistema tarifario vigente, así se tiene que los montos a considerar son: 0,045, 0,0454 y 0,008 \$/m² para los sistemas de agua potable de Cariamanga, Macará y Celica. Mientras que para los sistemas de riego Campana Malacatos, Zapotillo y Chiriyacu Lucero es de 0,0007, 0,00172 y 0,0026 \$/m², respectivamente. Los pagos que la inclusión de éste componente implican son de 1,35; 1,42 y 0,15 \$/mes/familia para los sistemas de agua potable de Cariamanga, Macará y Célica, mientras que para los sistemas de riego Campana Malacatos, Zapotillo y Chiriyacu Lucero es de 16,02; 291,3 y 163,20 \$/ha/año.
5. En los casos analizados se evidencian limitaciones gerenciales en la autogestión financiera de los sistemas, de ahí que, las tarifas existentes no cubren ni siquiera los costos de operación y mantenimiento, los mismos que son subsidiadas por parte de los municipios y organismos de desarrollo (PREDESUR). Únicamente en el caso de Cariamanga y Chiriyacu Lucero se los recupera vía tarifa. En todos los casos no se considera ningún componente ambiental en la tarifa por lo que, desde esta perspectiva tienen un subsidio que esta cargado a los propietarios de las tierras con vegetación de importancia hidrológica quienes en virtud de su existencia soportan un alto costo de oportunidad.
6. La Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Celica, es el único sistema (no solo a nivel de las unidades estudiadas, sino de la zona ecuatoriana de la Cuenca) que ha iniciado un proceso conceptual, técnico y normativo, encaminado a promover el pago por la protección del servicio ambiental hídrico. Aunque se mantiene el interés en dicha iniciativa, en la actualidad por falta de información y gestión, se encuentra sin mayor progreso.

b. Zona peruana

7. La situación socioeconómica de las familias usuarias del recurso para consumo doméstico y por lo tanto pagadores del servicio, indican un bajo nivel de ingreso, además de problemas de desempleo y subempleo.

8. La empresa administradora del servicio de agua potable y alcantarillado, en sus estados financieros muestra pérdidas, lo cual se explica en parte, porque sus costos operativos son altos, un gasto financiero elevado y además por la existencia de un significativo porcentaje de usuarios morosos y consumo clandestino del agua. Esto eleva los costos unitarios por m³ de agua estimados.
9. En la estructura de costos de la Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento (EPS GRAU) no se incorpora el componente ambiental por el uso del recurso hídrico, tampoco se considera canon de agua. Evidentemente al no ser considerado este componente ambiental, tampoco se incorpora en la estructura tarifaria.
10. El sistema tarifario de agua potable responde a un marco normativo ya establecido, en el cual la empresa EPS GRAU considera sus costos de captación, producción, distribución, mantenimiento y previsión. Las tarifas se calculan según rango de consumo en m³ y muestran una política de discriminación de precios, tanto en estratos sociales como en rangos de consumo, pero en el caso de estos últimos sube el valor de la tarifa a cancelar por m³ mientras mayor sea el consumo.
11. La Disposición a Pagar-DAP para el caso de la provincia de Paita se estima en 4 nuevos soles, equivalente a 1,14 dólares por mes, y para Talara es ligeramente mayor con 5 nuevos soles equivalente a 1,43 dólares por mes⁶. La difícil situación socioeconómica de la población explican esta baja disponibilidad de pago para la protección del servicio ambiental hídrico derivado del bosque y agrosistema.
12. Considerando el valor de la DAP y las familias proyectadas al año 2004, el valor económico del servicio ambiental para Paita se estimó en 1,14 dólares mensuales por familia y para Talara 1,43 dólares, este es el valor que las familias le asignan al servicio ambiental proveniente de los bosques y agrosistemas de la cuenca alta para que asegure una sostenibilidad del agua del río Chira. El valor económico por año para todas las familias abastecidas por este sistema es de 683 701 dólares.
13. La reforestación de la cuenca alta, beneficiaría a toda el área la zona baja y aquellas unidades que indirectamente también utilizan el recurso hídrico del río Chira, por la derivación de las aguas como es el caso de la provincia de Piura. Por lo tanto, el beneficio estimado monetariamente a través de la DAP es solo parcial, más no total, el beneficio total sería mucho mayor.
14. El costo de contribución a la generación de servicios ambientales hídricos es menor

⁵ Barrantes, 2002

⁶ Se ha considerado un tipo de cambio de 3,5 nuevos soles por un dólar americano.

al beneficio que este genera para los usuarios de la cuenca Catamayo-Chira.

15. Una aproximación al valor económico del m³ de agua es U.S. \$ 0,509 para Paita y U.S. \$ 0,623 para Talara, y en términos comparativos con la tarifa promedio que en la categoría doméstica I es de U. S. \$ 0,24 y U. S. \$ 0,236 respectivamente y en la categoría doméstica II es U. S. \$ 0,457 y U. S. \$ 0,451, la diferencia resulta ser bastante alta. Se aprecia que en Paita la tarifa promedio doméstica I representa el 47,21% del costo unitario y el 89,78% en el caso de la categoría doméstica II, en cambio en Talara para la categoría doméstica I la tarifa representa el 37,94% y doméstica II el 72,45%, es decir es menor la recuperación del costo unitario. De esto se puede deducir que existe en realidad un subsidio al consumo de agua potable respecto al costo por m³, en el caso de Paita para la categoría doméstica I en 52,79% y para doméstica II en 10,22%, y en el caso de Talara para doméstica I en 62,06% y para doméstica II en 27,55%, que básicamente proviene del medio ambiente (bosques y agrosistemas) como creador del SAH y del Estado como responsable de su administración y cuidado.
16. El valor económico del m³ de agua estimado es U.S. \$ 0,509 para Paita y U.S. \$ 0,623 para Talara, los cuales tienen cuatro componentes: el costo equivalente (relacionado con la recuperación de la inversión), el costo de operación y mantenimiento, la disposición a pagar y el margen de ahorro – inversión.
17. El costo de oportunidad para el uso de la tierra en la microcuenca Lanchuran, unidad de análisis de Ayabaca asciende a 49,67 \$/ha/año y para la unidad de análisis La Tina asciende a 32,50 \$/ha/año, lo cual representa el valor que los propietarios de los terrenos con bosque natural deben recibir como compensación mínima a cambio de que sus tierras no se usen en la ganadería y se destinen a la protección para la prestación del servicio ambiental hídrico que beneficia a los pobladores de Ayabaca, La Tina y la cuenca baja.
18. El aprovechamiento del recurso hídrico en las unidades analizadas de Ayabaca y La Tina, ignoran el tema ambiental incluido el manejo y protección de las microcuencas abastecedoras, en particular de la vegetación proveedora del servicio ambiental hídrico, primer elemento de un verdadero sistema de agua potable.
19. Si se incorporan los componentes propuestos para la determinación de una tarifa ambientalmente ajustada se produce un gran incremento en el caso de La Tina y no en Ayabaca. Así, la tarifa ambientalmente ajustada para agua de uso doméstico de Ayabaca y La Tina debe ser de 0,031 \$/m³ y 3,796 \$/m³. Los pagos que de acuerdo a

las nuevas tarifas I y II se deben realizar son: tarifa I de 3,49 \$/mes (12,06 n.soles/familia/mes) y Tarifa II de 4,88 \$/familia/mes (17,06 n.soles/familia/mes) para Ayabaca y de 5,86 \$/familia/mes (20,51 n.soles/familia/mes) para La Tina.

20. Para la Ciudad de Ayabaca, en la Tarifa ambientalmente ajustada, el mayor porcentaje está representado por el componente operacional mientras que en La Tina, el mayor porcentaje está ocupado por el componente ambiental.
21. Con respecto al estudio de valorización económica del agua con fines agrícolas, las unidades de análisis estudiadas corresponden a Poechos – Piura, Poechos – Sullana y San Lorenzo – Las Lomas, estas abarcan los Distritos de Riego Chira, Medio y Bajo Piura y San Lorenzo – Chipillico, en cuyos ámbitos se realizan organizadamente las actividades relacionadas con la cobranza y administración de la tarifa de agua para riego.
22. Las tarifas de agua con fines agrarios son cobradas y administradas por las juntas de usuarios y comisiones de regantes, con el propósito de consolidar su participación y aumentar la responsabilidad y confianza de los usuarios contando con la supervisión del Estado. El valor de la tarifa se ha fijado con el propósito de que el usuario haga uso racional y eficiente del recurso hídrico y se encuentra debidamente reglamentada; su pago se establece como un requisito indispensable para la entrega de la dotación de agua, así como para la aprobación del plan de cultivo y riego; sin embargo, su valor actual por metro cúbico, que es aprobado dentro del comité de coordinación de aguas y riego, limita dicho propósito, con mayor incidencia en el distrito de riego del Medio y Bajo Piura, que presenta problemas severos de drenaje.
23. La modalidad de pago de tarifa vigente en el distrito de riego Chira, Medio y Bajo Piura y San Lorenzo – Chipillico, es concordante con lo establecido mediante Decreto Supremo N° 043-2000-AG, el cual establece la modalidad de pago inmediato, que consiste en pagar la tarifa de agua correspondiente al volumen de agua solicitada como requisito previo a la entrega de la respectiva orden de riego; sin embargo, en el caso específico del distrito de riego Chira, existe un proceso de adecuación a dicha modalidad de pago, que consiste en cancelar el 30% del volumen de agua a consumir en la campaña agrícola y el 70% al finalizar la misma.
24. El cálculo de la tarifa de agua con fines agrarios es elaborado en función a los proyectos de presupuestos de cada una de las organizaciones de usuarios y su valor se fija el año anterior a su aplicación a través de resolución administrativa de aprobación emitida por el administrador técnico del distrito de riego.

25. La principal fuente para el abastecimiento de agua en el sistema de riego regulado de las unidades de análisis lo constituye los reservorios de Poechos y San Lorenzo, distribuyéndose el agua para riego a través de canales que conforman la infraestructura de riego. Se ha establecido estados de reparto que origina entre usuarios un buen servicio en la entrega de la dotación de agua por turnos de riego en función a la programación de la distribución de agua, faltando mejorar la eficiencia de riego parcelario.
26. En la unidad de análisis San Lorenzo – Las Lomas, existen reservorios parcelarios para el almacenamiento de agua, que se construyen para garantizar el riego presurizado (goteo, aspersión) de sus cultivos durante época de corte de suministro de agua y poder efectuar el mantenimiento de la infraestructura de riego. El resto de predios que conforman las unidades de análisis, utilizan el riego por gravedad, que es considerado por los usuarios como suficiente para el riego de sus cultivos, descartando la necesidad de construir reservorios parcelarios.
27. La tarifa de agua para riego, que cancelan los usuarios bajo la modalidad de pago inmediato son establecidos y aprobados mediante resolución administrativa del administrador técnico de cada distrito de riego, de la unidad de análisis correspondiente. El pago de cuotas por los usuarios es escaso y está orientada a ejecutar obras de emergencia o que no fueron incluidas en el presupuesto con recursos económicos de la tarifa de agua; su aprobación le corresponde al administrador técnico del distrito de riego, previa presentación del presupuesto de obra.
28. Las recaudaciones de la tarifa de agua por uso agrario en las juntas de usuarios de las unidades de análisis en estudio, arroja índices de morosidad, que los usuarios lo atribuyen al bajo rendimiento de los cultivos, precios de los productos cosechados, y el bajo ingreso familiar que varía entre S/. 500,00 a S/. 900,00 nuevos soles por mes. Ante esta situación las juntas de usuarios han establecido estrategias sobre saneamiento de deuda de tarifa de agua por uso agrario, mediante la suscripción de cartas de compromiso entre los usuarios morosos y la junta de usuarios, lo que ha originado, la disminución de la morosidad y que ha permitido a las cuatro (04) juntas de usuarios a ser consideradas como elegibles por el Banco Mundial, para ser sujetos al financiamiento de los proyectos sobre mejoramiento de riego que ejecuta el Proyecto Sub Sectorial de Irrigación (PSI).
29. En la unidad de análisis San Lorenzo - Las Lomas predomina el cultivo de frutales, habiéndose incursionado en la exportación; se cultiva arroz y maíz en menor escala, la unidad de análisis Lancones (Poechos) – Canal de derivación (Piura) predomina el

cultivo de arroz y en menor escala algodón, banano de exportación, frutales; y en la unidad de análisis Poechos – Sullana, predomina el arroz, existiendo también, banano de exportación y a menor escala maíz, sorgo y hortalizas⁷.

30. El recurso hídrico en estas unidades de análisis, tiene una gran incidencia en el desarrollo de la vida diaria de los usuarios, cuyo sustento es la agricultura. Además de los cultivos permanentes, el recurso hídrico les permite realizar dos (02) campañas de cultivos anuales por año para el caso de los cultivos transitorios.
31. En las unidades de análisis estudiadas la medición volumétrica es la norma general para aplicar la cobranza de la tarifa de agua para riego.
32. Las tarifas vigentes no permiten captar suficientes ingresos para afrontar todos los gastos que demanda el servicio, tanto el mantenimiento del sistema como el manejo del recurso, desde su fuente original hasta la parcela.
33. El sistema de riego ya sea regulado o no, tiene la necesidad indispensable de ser operado, mantenido y mejorado en forma permanente, a fin de que pueda dar un servicio eficiente. Para la ejecución de dichas labores, es necesario contar con recursos económicos, que además de garantizar su realización asegure el financiamiento para la operatividad de las Juntas de Usuarios y Comisiones de Regantes.
34. La tarifa por uso de agua superficial con fines de riego tiene tres (03) componentes: CIJU (Componente Ingreso Junta de Usuarios), Canon de Agua y Amortización; su valor es igual a la suma de sus componentes para los valles regulados y para los valles no regulados es igual a la suma de los dos primeros. En el distrito de riego Chira, las comisiones de regantes margen derecha y margen izquierda del río Chira y El Arenal no pagan el componente amortización, al no haberse construido obras de infraestructura de riego en sus ámbitos jurisdiccionales; sin embargo utilizan recurso hídrico proveniente del reservorio de Poechos, principal fuente de agua de la unidad de análisis Poechos – Sullana.
35. El concepto antiguo de los usuarios, de que el agua no debe ser pagada por ser un recurso generado por la naturaleza, ha traído como consecuencia tener en la actualidad una infraestructura de riego que adolece de eficiencia en todos sus niveles; incluyendo la infraestructura mayor de los sistemas regulados, de los cuales a falta de recursos económicos no han sido atendidos con su adecuado mantenimiento; ello significa el incremento en el deterioro de la infraestructura.

⁷ Esto se ha podido deducir de las visitas a los agricultores cuando se estaban aplicando encuestas, así como de información proporcionada por la junta de regantes al respecto, sin embargo no se ha profundizado en el tema dado que esto es parte de un estudio socio – económico, que no es materia de la presente investigación.

36. La deficiencia de la recaudación tarifaria, está asociada al bajo costo de la tarifa, la falta de mecanismos de control efectivo de suministro de agua, la falta de internalización de la importancia de la tarifa en la población de usuarios y la débil capacidad de gestión y nivel organizacional de las juntas de usuarios, sumado a la falta de experiencia en el manejo empresarial y autosostenimiento.
37. Según el método de valoración contingente, la DAP para el caso del Bajo Piura se estima en 2 nuevos soles, equivalente a 0,57 dólares por mes, para el Medio Piura es de 5 nuevos soles, equivalente a 1,43 dólares por mes y para el Chira es de 4,5 nuevos soles, equivalente a 1,29 dólares por mes. Estos resultados son congruentes con el análisis de la situación socioeconómica realizada anteriormente, donde se demostró que existía una gran proporción de la población cuyos ingresos mensuales eran menores a los 900 nuevos soles (equivalente a 257,14 dólares mensuales). Además existía un índice de dependencia promedio de 4 miembros por trabajador y el promedio familiar según información del INEI es de 5 miembros. La difícil situación económica familiar y el problema de financiamiento, deficiente comercialización de sus productos, así como de sequía en este año (2004) explican esta baja disponibilidad de pago para la protección del servicio ambiental hídrico derivado del bosque y agrosistema. Lo sorprendente en estos resultados es que comparativamente la zona más pobre y que menor disponibilidad de agua tiene (Medio Piura), está dispuesta a pagar más, es decir 5 nuevos soles para que se siga obteniendo el bienestar del recurso hídrico proveniente del SAH del bosque y agrosistema, esto se puede explicar porque al ser un recurso escaso lo valoran más.
38. Se ha demostrado por la disposición a pagar de los agricultores del Medio y Bajo Piura, Chira y San Lorenzo que el costo de contribución a la generación de servicios ambientales hídricos, es menor al beneficio que este genera para los usuarios de la cuenca Catamayo-Chira.
39. El costo unitario total por m³ de agua de riego para los casos del Medio y Bajo Piura, Sechura y Chira se han estimado en U.S \$ 0,1302, U.S. \$ 0,1348 y U.S. \$ 0,1436 respectivamente, que comparado con las tarifas de agua para uso agrícola, resulta que estas representan sólo el 2,8%, 1,8% y 1,9% del costo por m³, además con respecto al canon de agua corresponde el 0,17%, 0,15% y 0,16% respectivamente del costo de agua estimado, dilucidándose que se presenta un subsidio al uso de agua para riego en el 97,2%, 98,2% y 98,1% en las unidades de análisis mencionadas, que provienen del medio ambiente (bosques y agrosistemas) como creador del SAH y del

Estado como responsable en su administración y cuidado.

40. Es pertinente mencionar que esta excesiva diferencia entre el costo estimado por m³ para los casos del Medio y Bajo Piura, Sechura y Chira, se atribuye principalmente al costo equivalente de la inversión en infraestructura de riego mayor, más no a la DAP, esto se explica porque el mega proyecto Chira – Piura implicó una millonaria inversión del Estado para mejorar la infraestructura de riego en Piura cuya rentabilidad básicamente es social.
41. El costo unitario total por m³ de agua de riego en San Lorenzo se estimó en U.S \$ 0,012307, que comparado con las tarifas de agua para uso agrícola, resulta que estas representan sólo el 46,43% en zonas reguladas y el 23,22% en zonas no reguladas del costo por m³, además con respecto al canon de agua en zonas reguladas corresponde al 3,83% del costo de agua estimado y en zonas no reguladas es mucho menor en el orden de 1,92%, dilucidándose que se presenta un subsidio al uso de agua para riego en el 53,57% en zonas reguladas y mucho mayor en zonas no reguladas (76,78%).
42. El costo unitario total por m³ de agua de riego en San Lorenzo estimado en U.S \$ 0,012307 tiene como principal componente al costo equivalente, esto se explica por la gran inversión realizada en la construcción del sistema de riego. Con respecto al componente ambiental dado por la DAP por m³ esta es relativamente pequeña con un 0,95 % de participación.
43. El subsidio en las tarifas de agua de uso agrario, es justificado en la medida que las familias campesinas generalmente tienen un nivel de ingreso familiar bajo, además que sus cultivos no resultan ser rentables en la mayor parte de campañas agrícolas, obteniendo ingresos de subsistencia, esto se explica por su tamaño de plantaciones como parcelas pequeñas (que oscilan entre un cuarto de hectárea a 3 hectáreas en la mayoría) por la nuclearización familiar que al fraccionar la tierra por herencia reduce su productividad o porque sus productos tienen problemas para su comercialización, siendo mayormente beneficiado el comerciante o intermediario.
44. Otro aspecto desfavorable para muchos agricultores es el difícil acceso al crédito, algunos de ellos al no tener capital no siembran y alquilan sus tierras, otros adquieren prestamos informales a comerciantes y los pagan en cosecha que finalmente solo les deja ingresos insuficientes, para seguir subsistiendo en un estado de pobreza.
45. La fijación del valor de la tarifa de agua ha sido y sigue siendo todavía un serio problema. A pesar del reglamento existente (D.S. 003-90-AG), muchas organizaciones de

usuarios no se ciñen a éste, usan criterios no apropiados, fijan valores por debajo de lo técnicamente necesario y aún así la mayoría de los usuarios han estado avalando esta situación; lo que origina que las tarifas actuales no cubran los gastos que contempla la Ley, existiendo un pago parcial hacia el servicio de mantener la infraestructura de riego, descuidando el valor de agua como recurso natural.

46. Generalmente la recaudación de la tarifa de agua por uso agrario, se utiliza para subvencionar el costo del servicio en operar, mantener y administrar los sistemas de riego, de tal manera que las aguas de riego puedan llegar a los predios agrícolas. Este servicio de acuerdo a ley es prestado directamente por la junta de usuarios y por las comisiones de regantes, pero indirectamente también por dependencias del Estado, lo cual explica los porcentajes de aporte que se destinan a la administración técnica del distrito de riego (5%) y a otros rubros (10%) por canon de agua; 10% o más por concepto de amortización, en caso de existir infraestructura de regulación realizada con fondos públicos. Adicionalmente, existe el auto gravamen (1%) para los servicios que presta la junta nacional de usuarios de los distritos de riego del Perú; lo que deduce que el agua no se le asigna un valor como recurso natural.
47. Además de la tarifa de agua, los usuarios abonan en casos eventuales la denominada “cuota”, para la ejecución de una determinada obra o actividad que no está prevista en el plan anual de trabajo. De ser así, el valor de dicha cuota es acordada por la asamblea general extraordinaria de la comisión de regantes respectiva. Por consiguiente, la cuota no forma parte del cálculo y fijación de la tarifa de agua.
48. Los fondos recaudados por concepto de tarifa constituyen recursos del Estado. Su uso es administrado por la junta de usuarios y es fiscalizado por el Estado.
49. La objeción más importante para aplicar el criterio de eficiencia económica en las tarifas, es que éste casi siempre está en conflicto con los criterios sociales. Normalmente, las consecuencias sociales son negativas para los grupos mas necesitados; los pequeños agricultores. En las zonas áridas, como la costa del Perú, el costo marginal del agua tiende a ser elevado (alto costo de hacerlo disponible en el valle) y los pequeños agricultores no estarían en condiciones de pagarlo (sus ingresos son bajos por inadecuada tecnología, poca capacidad financiera, fincas ubicadas en áreas con menor potencial productivo, etc.). La existencia de minifundistas responde a causas estructurales e históricas, que han determinado un modo de producción de difícil inserción en la economía de libre mercado.
50. La variabilidad en el suministro de agua entre épocas de avenida y estiaje hacen difí-

cil la aplicación del criterio económico de que los agricultores usen el agua hasta que la tarifa sea igual a su beneficio marginal. Si bien los proyectos de ampliación de la frontera agrícola o de mejoramiento de riego buscan disminuir esta variabilidad con las obras de regulación, sería impropio pensar que el abastecimiento de agua y la entrega de agua en las fincas serán perfectamente programadas y controlados.

51. El Ministerio de Agricultura a través de la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) perteneciente al Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), determina el ámbito de cada distrito de riego en base a la realidad de cada cuenca hidrográfica y a las necesidades para una eficiente administración del recurso agua. De este modo el distrito de riego asume una vital importancia como espacio físico donde se realizan las principales actividades relacionadas con la tarifa.
52. Las tarifas de agua con fines agrarios son cobradas y administradas por las juntas de usuarios con el propósito de consolidar su participación y aumentar la responsabilidad y confianza de los usuarios, contando con la supervisión del Estado.
53. Para la determinación del valor de la tarifa por uso agrario, se recurre al procedimiento normado en el Decreto Supremo N° 003-90-AG; donde se establece la participación de los usuarios en la aprobación de sus presupuestos en asamblea general. asimismo dicho procedimiento admite la aprobación del valor del componente “amortización” y el valor de la tarifa por uso agrario, en “comité de coordinación de aguas y riego”, donde tienen participación los usuarios a través de sus representantes, quienes asisten con actas de Asambleas de Usuarios en la que previamente han determinado el valor de la tarifa de agua por uso agrario en función a su capacidad de pago, concordante al costo de producción de sus cultivos, la rentabilidad y comercialización de sus cosechas.
54. La supervisión a la gestión de la cobranza de la tarifa de agua, efectuada por el Estado, incluye exámenes de auditoría, a cargo del personal del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), y exámenes de auditoría externa a cargo de empresas auditoras, contratadas por la Contraloría General de la República en convenio con el INRENA. En la práctica ha devenido en observaciones de exámenes de auditoría a estas tres (03) juntas de usuarios, cuya subsanación a las observaciones es supervisada a través de la Administración Técnica del Distrito de Riego Chira, Medio y Bajo Piura, quienes remiten al INRENA, un informe trimestral de las acciones desarrolladas; lo que incide favorablemente en la consolidación de las organizaciones de usuarios.



▲ Canal Norte, Valle del Chira, Sullana-Perú.



▼ Río Catamayo, Loja-Ecuador



▲ Jimbura Espíndola, Loja-Ecuador



▼ Vista Valle Bajo Chira, Paita-Perú.



Presas
Yuscay, San
Lorenzo.
Piura-Perú
▶



▼ Valle de Solanda, Loja-Ecuador

2.3 Lineamientos estratégicos generales

2.3.1 Zona ecuatoriana

1. Si se considera como prioridad la protección del recurso hídrico es necesaria la implementación de un sistema tarifario que muestre el costo real de disponer y proteger el recurso, Es decir que se debe ampliar la tarifa actual e incorporar, al menos, el componente ambiental que permita mantener la oferta de agua con la participación de oferentes y demandantes mediante una relación que los beneficie mutuamente.
2. Los usuarios del recurso hídrico, en especial los de riego, están lejos de implementar, desde sus capacidades, alternativas y políticas que posibiliten en sus marcos organizacionales y de gestión el manejo de las cabeceras de las microcuencas donde se origina el agua, menos aún lo que concierne a internalizar en las tarifas variables ambientales. Con respecto a los sistemas de agua, el único que en la actualidad tiene potencialidad por haber iniciado algunas acciones sobre el tema es el Municipio de Celica. En las otras unidades de estudio el tema es desconocido y previo a su tratamiento es necesario un proceso de fortalecimiento, sensibilización, motivación y análisis de la factibilidad real del tema.
3. Las tarifas ambientalmente ajustadas deben considerarse como montos máximos y referenciales, la decisión final estará comprendida entre la tarifa actual y la generada, luego de un estudio más específico y sectorial que permita identificar con mayor precisión los alcances de la modificación de la tarifa.
4. Establecer un mecanismo de pago para reconocer al productor los costos incurridos en la contribución a la generación del servicio ambiental hídrico proveniente del bosque y agrosistema, pago que debe ser concertado con los agentes involucrados en el uso del recurso hídrico.
5. El establecimiento del pago del servicio ambiental hídrico tendría que ser por rangos, discriminatorio y gradual, tomando como referencia el costo en que incurren los agentes que generan el servicio en la cuenca alta y los niveles socioeconómicos de la zona.
6. Realizar una campaña de educación sobre el beneficio que las familias obtienen del servicio hídrico proveniente del bosque y agro sistemas y los problemas sobre su bienestar que enfrentarían si no hay un adecuado manejo forestal que implique la depreciación y/o reducción del bosque en la cuenca alta. Esto sugiere la aplicación de una estrategia de publicidad para una mayor y mejor educación ambiental sobre este tema.

7. Promover la participación ciudadana en la determinación del valor a pagar por el servicio ambiental hídrico y su administración. De implementarse un sistema de pago posiblemente se requiera la presencia de la autoridad local y de los ciudadanos organizados en la gestión y administración del cuidado de los bosques colaborando con INRENA y PRONAMACHCS, así como la autoridad autónoma de cuencas.
8. Es recomendable un acercamiento al costo estimado por m³ del agua añadiendo, inicialmente el costo de la DAP que se ha obtenido en las encuestas. Esto permitirá contar con un monto para la conservación de la Cuenca. Desarrollar un esquema de cobro y pago por servicios ambientales para la protección del recurso hídrico.
9. Realizar un inventario de oferentes del servicio (cuenca alta) y usuarios o demandantes (cuenca baja y media).
10. Definición de políticas para el cobro de tarifas que implique discriminación por tipos de usuarios, tarifas que cubran los costos de operación y mantenimiento, tarifas que incluyan el “servicio ambiental” o implementación de tarifas ambientalmente ajustadas.
11. Construcción de capacidad institucional para desarrollar el proyecto y establecimiento de alianzas con entidades claves para la implementación del mismo.
12. Delimitación de las áreas, así como las actividades o prácticas de conservación de suelos y reforestación.
13. Elaborar un programa de sensibilización reflexivo a usuarios respecto al valor económico del agua de riego y el pago de la tarifa.
14. Establecer normas o criterios que deberán aplicar las organizaciones de usuarios para determinar los aportes de los usuarios en la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura a su cargo, teniendo en cuenta la distribución volumétrica del recurso, la sostenibilidad de la infraestructura de riego y drenaje, el uso eficiente del agua de riego.
15. Promover el uso técnico y eficiente del agua mediante cargas adicionales a la tarifa, para las dotaciones de agua complementarias a las dotaciones básicas.
16. Regular la tarifa y sus cargas adicionales a través de las entidades competentes en cada país.
17. Crear cuentas intangibles en su uso, provenientes del saneamiento de la tarifa de uso agrario, para ser utilizadas por las organizaciones de usuarios en épocas de emergencia.
18. Autorizar la creación de auto gravámenes al valor de componente ingreso junta de

- usuarios, con la finalidad de crear las empresas de conservación y mantenimiento.
19. Se debe brindar apoyo técnico necesario para la formulación de presupuestos reales de las juntas de usuarios a fin de que se determinen tarifas reales por uso de agua con fines agrarios.
 20. Para mejorar la eficiencia de cobranza, se requiere también fortalecer la capacidad de control del recurso hídrico. Esto está asociado necesariamente con la parte técnico – operativa del sistema de riego, debiendo implementarse con sistemas de medición y reparto en puntos estratégicos de la infraestructura de riego. Así mismo se debe establecer el uso de programas de distribución de agua, en concordancia a la política y estrategia de riego en los dos países.
 21. Es necesario se establezca un mecanismo de pago para reconocer al productor de la cuenca alta, los costos incurridos en la contribución a la generación del servicio ambiental hídrico proveniente del bosque y agro sistema. Sin embargo, este pago debe ser concertado con los agentes involucrados en el uso del recurso hídrico, tanto juntas de usuarios como los comités de regantes, y aunque no se ha analizado el uso de agua para aplicaciones acuícola, ganadero, agroindustrial e industrial, éstos también deberían estar involucrados en este sistema de pago.
 22. En la encuesta aplicada por el método de valoración contingente, no todas los agricultores estaban de acuerdo con la DAP por el servicio ambiental. Estos resultados nos indican que podría haber serias restricciones si se desea implementar este pago con estos agricultores, por esta razón conviene realizar una previa educación y publicidad sobre el beneficio que ellos obtienen del servicio hídrico proveniente del bosque y agro sistemas y los problemas sobre su bienestar que enfrentarían si no hay un adecuado manejo forestal que implique la depredación y/o reducción del bosque en la cuenca alta.
 23. Los agricultores reconocen la importancia de los bosques y vegetación en la captación de agua y su calidad, debiendo participar en su conservación los ciudadanos o usuarios, por ejemplo a través de un impuesto a incluirse en los recibos de consumo de agua, que como se mencionó antes debe ser gradual. Se propone que en la administración del pago debe participar la unidad de gestión de cuencas.
 24. Para aplicar una tarifa con criterio económico en el Sector Agrícola, se requiere de instalaciones de medición y control a nivel de usuarios (finca), que no están disponibles. Esto significa que, aún cuando se contratase a una empresa particular (supuestamente eficiente), para que realice la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y

aplique sistemas de tarifas (determinación, cobranza y uso de los fondos), la instalación de estructuras de medición y control del agua todavía se concretaría en un plazo largo. Al mismo tiempo la limitada tecnología del agricultor en materia de uso y conservación del agua, aún no le permitirá entender el concepto de eficiencia económica que se busca con la tarifa. De ahí que la aplicación de un sistema de tarifas de esta naturaleza debe considerar un arduo proceso previo de capacitación y promoción a nivel de usuarios, orientado a crear conciencia sobre la importancia de pagar un monto adecuado por el uso de agua.

Por lo anterior, resulta más importante el papel de la tarifas como mecanismos para cubrir las necesidades financieras en la operación, mantenimiento de los sistemas hidráulicos y la amortización de las obras construidas por los Estados.

2.4. Valoración de un servicio ambiental como modelo demostrativo y de replicabilidad

Esta valoración se realizó en la microcuenca Jorupe (zona ecuatoriana) que es parte de la Unidad en la que se analiza el sistema de agua potable de Macará, la misma es parte de la subcuenca del mismo nombre y reúne importantes características ecológicas por estar en el corazón del Centro de Endemismo Tumbesino, tener una rango altitudinal que va de los 400 a 2480 m s.n.m. abarca tres diferentes tipos de pisos florísticos: tierras bajas, piemontano y montano, en los que se da una mezcla importante de ecosistemas y especies. Además posee 61,33% de su territorio protegido por ser parte del bosque protector Jatumpamba Jorupe.

El servicio ambiental que se consideró para la valoración fue el servicio de *producción de materias primas y alimentos silvestres* que son aprovechados de manera tradicional por los habitantes del sector. La valoración de dicho servicio se justifica porque todavía no hay una contabilidad que estime los niveles de ingresos que están relacionados con su aprovechamiento.

2.4.1 Síntesis de los resultados

Se determinó que el valor del servicio ambiental de *provisión de materias primas y alimentos silvestres* que se genera en la microcuenca Jorupe, se manifiesta a través de nueve categorías de materias primas, a las que se incluye la extracción faunística. El valor que se obtuvo por concepto de dicho servicio es de \$ 10 456,40 por hectárea de bosque al año. Adicionalmente, se incluyen \$ 1 000 que en la microcuenca se obtiene

por la extracción de fauna. En el cuadro que precede, se indica el aporte de cada categoría al valor del servicio ambiental analizado por hectárea de bosque al año.

Valor del Servicio Ambiental de Provisión de Materias Primas y Alimentos Silvestres del Bosque de la microcuenca Jorupe, según categorías Identificadas

Categoría de materia prima	Valor estimado \$/ha/año	%
Forraje	600	5,74
Madera y postes	1 229	11,75
Leña	450	4,30
Ornamental	199,2	1,91
Tóxico	1 420	13,58
Fibra	780	7,46
Medicinal	4 481,2	42,86
Frutos	1 152	11,02
Miel	145	1,39
Total	10 456,4	100,00

El valor obtenido se lo puede asumir como el valor de existencia de la biodiversidad calculado en función del *servicio ambiental de provisión de materias primas y alimentos silvestres*. Este monto equivale al beneficio económico que los habitantes de la microcuenca obtienen al año, se trata de un valor directo no comercial por que algunas de las materias primas y alimentos identificados no son producto de una venta masiva, la mayoría se trata de gastos evitados (categorías medicinal, tóxico, madera y postes, leña), en el caso de las materias primas que generan ingresos, estos se obtienen de manera esporádica de tal manera que el flujo de dinero no es constante.

El aporte del servicio ambiental de provisión de materias primas y alimentos silvestres es muy significativo para la satisfacción de las necesidades de los habitantes de la microcuenca, además demuestra que este servicio viene siendo explotado económicamente y genera beneficios tangibles en la escala local; la existencia de la biodiversidad de la zona determina la posibilidad de que existan otras materias primas y servicios ambientales en general, cuyo aprovechamiento sea potencial, lo cual puede incrementar el valor obtenido. Sin embargo de lo expuesto, no hay un reconocimiento ni potencial explícito para el pago de esos servicios por la ausencia de mercados, en los cuales no se definen precios que lo sustenten.

El valor obtenido para el servicio ambiental de provisión de materias primas y alimentos silvestres es marcadamente superior al obtenido para el servicio ambiental hídrico que, calculado bajo el enfoque de oportunidad fue de 30,26 \$/ha/año, sin embargo la posibilidad de internalización y cobro a los beneficiarios del servicio como medida para captar fondos destinados al mantenimiento y recuperación de bosques, es viable únicamente para el caso del agua.

2.4.2 Conclusiones

La provisión de materias primas y alimentos silvestres de la microcuenca Jorupe es un servicio ambiental tangible en la escala local, y se evidencia por la existencia de diez categorías de materias primas que actualmente se extraen, estas son: forraje, madera para la construcción y postes, *leña*, *ornamental*, *tóxico*, *fibras*, medicinal, frutos, miel y extracción faunística.

Aunque el valor del servicio ambiental de provisión de materias primas y alimentos silvestres es marcadamente superior al obtenido para el servicio ambiental hídrico, la posibilidad de internalización y cobro a los beneficiarios del servicio como medida para captar fondos destinados al mantenimiento y recuperación de bosques es viable únicamente para el caso del agua.

Con el abordaje del servicio ambiental seleccionado se reconoce que la sola existencia de la biodiversidad de un bosque proporciona, en términos generales, una amplia gama de beneficios a la sociedad, entre ellos productos y servicios económicos tradicionales tales como materias primas, frutos, plantas medicinales, etc.

Componente 3^{TRES}



propuesta de sistemas de valoración
económica de otros recursos
naturales renovables y no renovables

propuesta de sistemas de valoración económica de otros recursos naturales renovables y no renovables

Componente 3

Aunque la biodiversidad es una fuente de recursos para el desarrollo de la economía, no existe una identificación precisa del flujo de bienes y servicios que provienen del ecosistema. Su aprovechamiento genera beneficios económicos en términos de ingresos, empleo y otros aspectos socioeconómicos, pero estos no han sido contabilizados. Estas deficiencias no permiten visualizar la importancia que tiene la biodiversidad para la economía de los pueblos. En tal sentido, cualquier esfuerzo cuya meta sea el ilustrar esta importancia de la biodiversidad para la economía se convierte en un insumo importante para la toma de decisiones y para la elaboración y análisis de políticas sobre el recurso biológico. (Barrantes 2002).

La biodiversidad atraviesa una grave amenaza y deterioro, entre las causas principales que explican esta situación se puede mencionar el hecho de que los agentes económicos ignoran el impacto de sus decisiones sobre el ambiente. A la vez, esto se explica por la falta de información sobre las consecuencias ambientales que tiene la actividad económica, la falta de señales económicas que indiquen el costo de esos daños sobre la biodiversidad, la falta de precios de los bienes y servicios de los ecosistemas y el desconocimiento de las interrelaciones entre el ecosistema y el medio socioeconómico. De este modo, el primer objetivo para alcanzar un des-

arrollo económico sostenible es incluir variables ambientales en la toma de decisiones actuales.

Las relaciones entre economía y ambiente no han sido suficientemente equilibradas, en especial en los últimos dos siglos. Pues, el crecimiento económico se ha conseguido en gran medida a costa del entorno ambiental. En la búsqueda de estrategias que apoyen el desarrollo de una sociedad, resulta evidente que el deterioro que han sufrido los recursos naturales, ha sido consecuencia del erróneo planteamiento humano de justificar las intervenciones en el ambiente sin previamente haber considerado sus costos de oportunidad ambientales. (Burneo, 2002).

Los “recursos o bienes comunes” están caracterizados por la libertad de acceso. Ello implica que su uso no tenga costo pero, a diferencia de lo que ocurre con los bienes públicos, existe la “rivalidad” en el consumo. El problema con estos recursos es que, en ausencia de una regulación con respecto a su utilización, aparece un alto riesgo de agotamiento, sobreexplotación y desaparición. El entorno ambiental y en general muchos de sus recursos naturales comparten esta característica, en especial el agua y la biodiversidad. El sistema de mercado tradicional generalmente no proporciona ninguna indicación con respecto al valor de los mismos, lo que lleva a que en muchos casos se los considere como gratuitos, o que su uso o consumo no tenga costo, coadyuvando a su sobreexplotación y a una mala asignación de recursos. (Burneo, 2002).

En esta visión de preocupación por los recursos naturales renovables y no renovables, su uso y explotación, los impactos ambientales que generan las actividades económicas sobre el medio ambiente y las metodologías para la valoración económica de estos recursos, se presenta a consideración los resultados de la “Propuesta de sistemas de valoración económica de otros recursos naturales renovables y no renovables”, en los siguientes subcomponentes:

- ▷ Diagnóstico del uso de los recursos naturales renovables y no renovables.
- ▷ Identificación y evaluación referencial de impactos ambientales.
- ▷ Estimación referencial del Valor de Uso Directo de los Recursos Naturales de la cuenca Catamayo-Chira.

El desarrollo de dichos estudios se ha realizado fundamentalmente sobre la base de información secundaria existente y a nivel referencial.

3.1 Síntesis de los resultados

Recursos bióticos

- ▷ En el Ecuador existen más de 20 000 especies de plantas vasculares, muchas de ellas, 4 000, son endémicas y están en peligro de extinción. El Ecuador está dentro de los 17 países megadiversos del planeta. Más impresionante aún, si se toma en cuenta que están concentradas en tan sólo 256 370 km², menos del 2% de América del Sur, y aproximadamente el 21% del territorio peruano. Esta sorprendente biodiversidad se debe a la gran variedad de factores geográficos y climáticos que posee.
- ▷ El territorio peruano posee unas 25 000 especies de plantas conocidas, que en la actualidad estaría representada por aproximadamente 17 144 especies entre Angiospermas y Gimnospermas, distribuidas en 2 458 géneros y 224 familias; de las que alrededor de 5 354 son especies endémicas (31,23%).
- ▷ En la Región Piura, donde se encuentra ubicada la cuenca del Chira, se han reportado aproximadamente 1 040 especies en 484 Géneros y alrededor de 175 especies endémicas. Las familias más representativas son la Fabaceae (Faboideae) con 56 especies, Poaceae con 33 especies, Asteraceae con 26 especies, Solanaceae con 20 especies y Euphorbiaceae con 18 especies.
- ▷ Las subcuencas presentes en territorio peruano de la cuenca binacional Catamayo-Chira registran un total de 467 especies en 105 familias, siendo 24 especies en 17 familias de la subcuenca Chipillico, 323 especies en 79 familias del Sistema Chira y 151 especies en 61 familias de la subcuenca Quiroz. Y, las familias más representativas por el número de especies, son, Asteraceae 46 especies, Poaceae 35 especies, Solanaceae 31 especies, Pteridophyta “helechos” 20 especies, Malvaceae 17 especies, Mimosaceae (Fabaceae- Faboideae) 14 especies, Cactaceae y Orchidaceae con 13 especies cada una.
- ▷ En forma preliminar y sólo con los datos de la información secundaria revisada, entre por ejemplo, especies y familias sólo para cada una de las cuencas o comunes para ambas, la diversidad florística de la cuenca Catamayo-Chira está constituida por 499 especies en 144 familias; siendo 349 especies en 87 familias de la cuenca del Chira y 150 especies en 57 familias de la cuenca Catamayo. Recomendando tomar en cuenta estas observaciones para futuros estudios.
- ▷ La cobertura vegetal de la cuenca binacional Catamayo-Chira está representada por seis tipos de cobertura, de las cuales y en orden de representatividad de acuerdo al

área total de la cuenca son: bosque 40,62%, pastizal 29,15%, vegetación arbustiva 13,50%, cultivo 10,33%, otros usos 4,88%, y páramo 1,50%.

- ▷ Las subcuencas binacionales como Macará, Alamor y Sistema Chira comparten su área entre los dos países. Así en la subcuenca Macará el 61,79% de su área corresponde a territorio ecuatoriano mientras que 38,21% a territorio peruano. Del mismo modo la subcuenca Alamor se comparte, pero el área en su 91,58% está en territorio ecuatoriano y solamente el 8,42% de su área en territorio peruano. El caso del Sistema Chira es diferente al de la subcuenca Alamor, debido a que el 97,57% de su área se encuentra en la parte peruana y el 2,43% en la parte ecuatoriana.
- ▷ El tipo de cobertura bosque está representado por cuatro principales subtipos que son bosque seco, bosque natural, bosque plantado y bosque nublado. De los cuales, el bosque seco es el más representativo en la Cuenca por estar presente en todas las subcuencas de territorio tanto ecuatoriano como peruano, por otro lado está el bosque natural solamente en la subcuenca Alamor parte peruana. Bosque plantado y bosque nublado únicamente se encuentran en territorio ecuatoriano de la cuenca binacional Catamayo-Chira.
- ▷ La cobertura de vegetación arbustiva presenta dos subtipos arbusto y arbusto en áreas con proceso de erosión, esta última está distribuida por todas las subcuencas de territorio ecuatoriano y peruano; mientras que el subtipo de cobertura arbusto está solamente en las subcuencas Catamayo, Quiroz, Chipillico, Macará en territorio ecuatoriano y peruano, y en territorio ecuatoriano de la subcuenca Alamor.
- ▷ El tipo de cobertura páramo se presenta solamente como pajonal de páramos y su presencia se evidencia en las subcuencas Catamayo, Quiroz y Macará.
- ▷ El tipo de cobertura pastizales mantiene cuatro subtipos que son: el pasto natural en áreas con proceso de erosión, el pasto natural, el pasto natural en área denudada y el pasto cultivado. Los más representativos y de importancia por el área que ocupan en la cuenca Catamayo-Chira son el pasto natural en áreas con proceso de erosión, el pasto natural y el pasto natural en área denudada.
- ▷ Los usos principales de la vegetación en territorio ecuatoriano de la cuenca son: leña, carbón, construcción y postes para realizar cercas; en menor proporción se utiliza las especies para artesanías, ebanistería y otros usos como tintura, medicina, curtiembre, ornamental. Otra forma de uso es a través de los productos forestales no maderables los cuales deben ser utilizados de manera racional, respetando su regeneración natural y mejorando las condiciones para que esta ocurra. Existen en la zona de estudio pro-

- ductos no maderables con principios medicinales, alimentos, bebidas, insecticidas naturales, látex, colorantes, etc.
- ▷ Las autorizaciones emitidas por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) del Perú, para extracciones de flora y fauna, amparadas en la Ley Forestal, se recomienda hacer estudios de inventario y evaluación del medio ambiente y los recursos naturales, así como monitoreos regulares y control permanente de las autorizaciones, tendientes a un mejor manejo en el uso de los recursos de flora y fauna.
 - ▷ El tipo de cobertura cultivos presenta cinco subtipos de cobertura que son el cultivo anual, cultivo de temporal, arboricultura, cultivo perenne y café con pasto cultivado. El cultivo anual es el más representativo en área; el café con pasto cultivado se lo encuentra solamente en territorio ecuatoriano de la subcuenca Alamor.
 - ▷ En el Ecuador se catalogan 1 500 especies de aves, 800 reptiles, 300 mamíferos y centenares de especies de peces; y es uno de los pocos países que tienen más especies por unidad de superficie. En aves y anfibios, por ejemplo, sólo Costa Rica tiene más especies por unidad de área que el Ecuador, que es el tercero a nivel mundial, en anfibios, el segundo en peces de agua dulce, el quinto en aves residentes, el séptimo en reptiles y el décimo séptimo en mamíferos. En el caso de la Provincia de Loja, ésta no es ajena a ésta riqueza faunística.
 - ▷ En fauna de la cuenca binacional Catamayo-Chira /territorio peruano se destaca: en mamíferos el reporte de un total de 51 especies en 19 familias, en aves 270 especies en 55 familias, reptiles 20 especies en 9 familias, 7 especies de anfibios en 4 familias y 54 especies en 5 familias de Lepidópteros (mariposas). El grupo más estudiado lo constituyen las aves en los vertebrados y el menos estudiado los Artrópodos, que son los más numerosos en la tierra, e incluye a los insectos, en los invertebrados, a pesar de su importancia en los ecosistemas.
 - ▷ Se destaca, la presencia de 20 especies de peces, de las cuales 14 son autóctonos, cuatro en la subcuenca Quiroz, como en la subcuenca Chipillico, y, 12 en el Sistema Chira; y, seis especies exóticas, de las cuales, ninguna se reporta en la subcuenca Quiroz, y cuatro especies se encuentran tanto en la subcuenca Chipillico como en el Chira. En el Chira se han reportado siete especies de peces autóctonos en el reservorio de Poechos y seis en la bocana; y, de las especies exóticas, tres se presentan en el reservorio de Poechos y ninguna en la bocana. No se reportan especies exóticas en la subcuenca Quiroz.
 - ▷ En especies de crustáceos se observa la presencia de cinco especies sólo en la sub-

cuenca del Chira, todas en la bocana, y sólo una, el camarón de río, presente tanto en la bocana como en el reservorio de Poechos. Situación que llama la atención y debe investigarse.

- ▷ Sólo en la subcuenca Chipillico, se reporta la presencia de una especie de Molusco, la almeja de agua dulce *Anodontitis humeralis*.
- ▷ En el tipo de cobertura otros usos existen siete subtipos, entre los que se destacan el área denudada y urbana; además existen otros usos como reservorios de Poechos y San Lorenzo, río Chira, islas, agua natural y arena.
- ▷ En territorio ecuatoriano se hallan variadas especies de insectos, reptiles, crustáceos, batracios, peces, mamíferos, aves, entre otras. No se conoce experiencias sobre el uso de la fauna silvestre, pero a grandes rasgos se puede decir que la fauna brinda múltiples beneficios como por ejemplo: alimento, controladores del equilibrio biológico, dispersores de frutos y semillas, polinizadores, etc.
- ▷ Las principales crianzas desarrolladas en la cuenca binacional Catamayo-Chira son: bovinos, porcinos, cobayos, caprinos, asnal, mular, caballar, ovinos y aviar. En la subcuenca Catamayo y territorio ecuatoriano de las subcuencas Macará y Alamor están presentes todas éstas crianzas, mientras que en el mismo territorio ecuatoriano del Sistema Chira existen todas excepto las crianzas de cobayos y ovinos; resulta interesante que en territorio peruano subcuencas Quiroz, Chipillico y sistema Chira existan solamente aves, bovinos, porcinos y ovinos. Llama la atención el no registro de ganado caprino. Las crianzas constituyen una fuente importante de ahorro campesino para solventar eventuales necesidades.
- ▷ En territorio ecuatoriano la crianza de aves constituye una fuente significativa de subsistencia y generación de ingresos. La crianza generalmente se hace en el campo, la producción se orienta a la seguridad alimentaria. En la actualidad existen planteles avícolas cuya producción es con fines comerciales.
- ▷ En recursos genéticos existen especies promisorias de flora, especialmente para usos maderables, alimenticios, medicinales. También especies de fauna, en particular de peces y camarones, útiles para la acuicultura. Los remanentes de bosques sirven igualmente como bancos de germoplasma y fuentes semilleros para futuros programas de restauración de ecosistemas degradados y reforestación comercial. En el territorio peruano se encuentran no sólo recursos genéticos destacados de los 20 cultivos más importantes del mundo; sino también, el 95% de la ganadería nacional depende de los recursos forrajeros silvestres y que más del 60% de la economía nacional depende de

la diversidad biológica (pesca, agricultura, ganadería, turismo y forestería). Sin embargo, como es general, los recursos genéticos también están amenazados por erosión genética y la acción humana principalmente,

- ▷ De los 17 ecosistemas–zonas de vida propuestos en forma preliminar para la cuenca Catamayo-Chira, al menos 14 se encuentran en la subcuenca Quiroz, 7, en cada una de las subcuencas Chipillico y Chira; y, 13 ecosistemas en la subcuenca Macará, 9 en la subcuenca Catamayo y 5 en la subcuenca Alamor.
- ▷ En la cuenca Catamayo-Chira hay un registro total de 760 centros poblados (487 en las subcuencas Catamayo, Macará y Alamor; y, 273 en las subcuencas Quiroz, Chipillico, Chira); siendo los más poblados las subcuencas Catamayo (234 c. poblados) y subcuenca del Chira (166 c. poblados).
- ▷ En la cuenca Catamayo-Chira (diciembre de 2004) se encuentran, 13 áreas naturales protegidas, once que corresponden a la cuenca Catamayo y dos en el sistema Chira en las provincias de Sullana y Talara. En territorio ecuatoriano la labor de procurar salvaguardar los recursos naturales superficiales es loable desde la perspectiva ambiental de la Cuenca de oficializar nuevas áreas naturales protegidas.
- ▷ Con la implementación de la propuesta de nuevas áreas naturales a proteger por los estados de Ecuador y Perú, el incremento del área protegida global de la cuenca Catamayo-Chira del 7,76% al 18,55% sería muy significativo, si se tiene en cuenta, que el proceso de deterioro del medio ambiente y los recursos naturales es acelerado, y cualquier medida que atenúe éste, es encomiable.
- ▷ El incremento de áreas naturales protegidas por los dos países, permitiría no sólo el aumento de la superficie protegida en relación con el área total de la región biogeográfica y socioeconómica, sino generar además una cultura de conservación; esto es, usar con racionalidad.
- ▷ La cuenca Catamayo-Chira se encuentra comprendida en el Centro de endemismo Tumbesino, catalogada como la tercera a nivel mundial y segunda a nivel de las Américas, debido al número de aves endémicas (55 especies) o de rangos restringidos y al estado de conservación de sus hábitats, y evidentemente la protección y conocimiento de su biodiversidad representa una tarea prioritaria. Ante ello es necesario emprender con mayor investigación que permita obtener registros actualizados de las especies de flora y fauna existentes en territorio ecuatoriano y peruano de la cuenca binacional Catamayo-Chira, para así poder establecer programas de apoyo a la conservación de las especies endémicas de manera preferencial.

3.1.1. Recursos abióticos

- ▷ Las subcuencas /sistema que conforman la cuenca binacional presentan topografías irregulares y son de formas alargadas. Además presentan características de subcuencas de montaña, especialmente la Catamayo, Macará y Quiroz.
- ▷ En territorio ecuatoriano de la Cuenca el agua es utilizada por MINAEXPLO LOJA S.A. para la producción y envasado de agua de Vilcabamba “VILCAGUA”; por cooperativas agropecuarias como “EL VERDUM” en Catamayo para la fabricación de panela y aguardiente y, a personas particulares para la fabricación de panela principalmente. M.A.L.C.A. por su parte emplea el agua del río Guayabal (subcuenca Catamayo) para la producción de azúcar sulfatada, azúcar cruda y melaza. La empresa VILCAFLOWERS en Vilcabamba emplea el agua en la producción de flores. Otro importante uso es para actividades acuícolas en territorio ecuatoriano de la Cuenca.
- ▷ Otros usos del agua en territorio ecuatoriano son para actividades mineras (LAGUAR); piscicultura con aguas de la quebrada Mizhquiyacu en Malacatos y quebrada el Guabo en Amaluzá; con propósito turístico se utiliza el agua en Malacatos, Vilcabamba, Catamayo, Macará.
- ▷ Las aguas subterráneas son aprovechadas a través de pozos perforados y de pozos someros, especialmente para uso doméstico. En las subcuencas Catamayo, Macará, Alamor, Quiroz y Chipillico; los factores que limitan la captación del agua subterránea son el relieve irregular predominante y las escasas permeabilidades de los sedimentos y las rocas de las formaciones geológicas existentes. En las subcuencas Catamayo, Macará y Alamor la explotación del agua subterránea es limitada, debido al reducido potencial hídrico subterráneo de los depósitos aluviales.
- ▷ La mayor cantidad de agua usada en la Cuenca proviene de fuentes hídricas superficiales. En Ecuador, del total del caudal utilizado en la parte alta de la Cuenca, solamente el 0,03% es de pozos someros que se ubican en cantones como Macará y Zapotillo; y, en el Perú, en la parte baja, la mayor cantidad de agua es obtenida de fuentes superficiales con sistemas regulados (reservorios de San Lorenzo y Poechos) y sin regulación, cuyo principal uso es el agrario.
- ▷ La cuenca Catamayo-Chira, así como sus subcuencas presentan una regular densidad de drenaje, con una respuesta hidrológica no muy rápida al influjo de la precipitación, sin embargo el manejo inadecuado de los suelos y la cobertura vegetal los vienen transformando en suelos fácilmente erosionables.
- ▷ La cobertura vegetal como uso actual del suelo, en la actualidad está representada prin-

- principalmente por bosques, pastos y arbustos; los bosques son los más representativos en las subcuencas y los menos representados son los cultivos, otros usos y el páramo.
- ▷ De acuerdo al uso potencial de la cuenca binacional Catamayo-Chira en todas las subcuencas /sistema los suelos para uso productivo y para protección y conservación son los que presentan mayor área.
 - ▷ Los conflictos de uso demuestran que en la globalidad de la Cuenca, tanto en territorio ecuatoriano como peruano existe predominancia de los suelos subutilizados y sobreutilizados, por lo que su reordenamiento constituye una recomendación inmediata e imprescindible.
 - ▷ La zonificación agroecológica demuestra que la cuenca binacional Catamayo-Chira se orienta hacia los sistemas combinados, forestal y protección, por ser los mayormente representados en función al área que ocupan dentro de la Cuenca. Y, con relación a las subcuencas, igualmente se orientan a los sistemas combinados y únicamente el Sistema Chira presenta características predominantemente para el campo forestal con recomendación principal de dar manejo forestal de los bosques naturales secos característicos del sistema.
 - ▷ Sobre el fuego se concluye que la mayor ocurrencia de incendios forestales se da en cantones como Quilanga (especialmente en zonas aledañas al bosque protector El Ingenio Santa Rosa y la Plaza del Inca), Gonzanamá y Espíndola; en menor proporción en Catamayo, Celica, Calvas Zapotillo y Sozoranga. En las subcuencas de territorio ecuatoriano existe una temporada bien definida de incendios (septiembre, octubre, noviembre y diciembre) y que coincide no solo con la época seca, sino con la época relacionada a preparación de terrenos para siembra.
 - ▷ Tanto en las subcuencas de territorio ecuatoriano como las de territorio peruano el fuego es empleado por los campesinos como una herramienta en el proceso de avance de la frontera agrícola (tumba-rosa-quema) y la preparación de terrenos para la siguiente época de cultivo. Por otra parte, en la subcuenca Catamayo específicamente en el Ingenio Monterrey se utiliza el fuego como apoyo para la cosecha de la caña de azúcar con el propósito de obtener mayor rendimiento en toneladas/ hombre/ día.
 - ▷ Realizar trabajos tendientes a evitar la denudación de suelos y evitar el transporte masivo de sedimentos hacia las partes bajas de la Cuenca y evitar fenómenos de sedimentación y colmatación, las que a su vez pueden derivar en inundaciones por desbordes, así como erosión de riberas que pueden afectar zonas agrícolas y poblaciones ribereñas, por lo que es necesario realizar acciones de forestación en zonas denudadas y

reforestación en zonas de tala excesiva, con plantaciones nativas del tipo leñoso y arbustivas y en las partes bajas, es necesario implantar barreras naturales con plantaciones del tipo arbustivo y evitar la migración de arenas que puedan afectar terrenos de cultivo y centros poblados.

3.1.2. Minerales y energéticos

- ▷ En territorio ecuatoriano de la cuenca binacional Catamayo-Chira existen importantes reservas de minerales metálicos, no metálicos y rocas semipreciosas, donde la subcuenca Catamayo es la que posee las mayores reservas y potencial de aprovechamiento. El método más difundido de explotación es a cielo abierto que se aplica para la explotación de yeso, grabas, oro de placer, materiales de construcción, arcillas, caolín. Y, la minería de no metálicos sustenta economías locales con base en la explotación de arcillas cocidas y materiales pétreos.
- ▷ En territorio ecuatoriano de la Cuenca, los minerales metálicos existentes son cobre, hierro, oro y plata, de los que no se conoce con precisión las posibles reservas existentes. De los minerales no metálicos existen dos grandes grupos: un grupo lo constituyen los materiales pétreos, utilizados en las construcciones, localizados en los cauces de los ríos; y, un segundo grupo constituido por minerales no metálicos de arcilla, yeso, caolín, carbón, calizas y gemas; cuya actividad es artesanal y rudimentaria; las reservas se encuentran en parte de los territorios de Loja, Catamayo, Gonzanamá y Paltas. Sobre el uso y explotación de este tipo de recursos no existe información sistematizada y confiable que permita determinar su real existencia.
- ▷ En territorio peruano los principales yacimientos de minerales metálicos son: ocurrencias auríferas a lo largo del río Chira; prospectos totoral y potrobayo en la “cuenca” Lancones donde existe cobre, plata, plomo, zinc y hierro; prospecto dorado titán en la desembocadura del río Chira con oro. Los minerales no metálicos principales en territorio peruano lo constituyen la bentonita, mármol, caliza, arcilla refractaria, arena, yeso, diatomita, fosfatos y salmueras.
- ▷ El yacimiento minero más importante es polimetálico Tambogrande en la Provincia de Piura, que, aunque no está ubicado exactamente en la cuenca del Chira, deben merecer un tratamiento especial. Además, se destaca la presencia del Proyecto Minero Metálico Río Blanco de la Minera Majáz (Cía. Monterrico Metals) en parte de las Provincias de Ayabaca y Huancabamba, en fase de exploración de Cobre y Molibdeno con contenido bajo de plata y oro.

- ▷ En líneas generales, acorde con que el Perú posee un potencial minero de gran envergadura, favorecido por las especiales características geológicas de su territorio, básicamente de la Cordillera andina, podemos decir que la cuenca del Chira tiene un gran potencial minero. Sin embargo es necesario confirmar el verdadero potencial.
- ▷ En territorio peruano de la Cuenca, los recursos hidrocarburíferos han sido buscados en la “cuenca” Sechura y Lancones, habiéndose detectado la presencia de gases en la primera y en la segunda no se han reportado resultados satisfactorios.
- ▷ En territorio ecuatoriano de la Cuenca no existen centrales hidroeléctricas. Mientras que en lo energético en territorio peruano sí existen centrales hidroeléctricas que satisfacen las necesidades de la población peruana.
- ▷ En la parte peruana existe un abastecimiento de energía mayoritario de las poblaciones que se encuentran dentro de la Cuenca, sin embargo falta satisfacer la necesidad de esta, principalmente de poblaciones que se encuentran aisladas o alejadas de las líneas principales de conducción eléctrica. Esto quiere decir que los centros poblados principales cuentan con este servicio sin mayores problemas. La infraestructura proviene del sistema interconectado del Mantaro, recargado por la central Hidroeléctrica Curumuy (fuera de la Cuenca pero con influencia en la misma), y de Zamba (subcuenca Quiroz).
- ▷ El recurso eólico en la actualidad no es aprovechado adecuadamente, debiéndose destacar la iniciativa del Honorable Consejo Provincial de Loja para la implementación del proyecto “Parque Eólico Villonaco”, donde se emplazarán once aerogeneradores de energía. Iniciativa que se constituye en el primer proyecto piloto para el aprovechamiento de este tipo de energía, sin embargo se encuentra en la fase de estudios y factibilidad supeditado a las decisiones políticas de las autoridades del cantón y provincia posesionadas en enero del 2005. En territorio peruano de la Cuenca no se conoce de proyectos para el aprovechamiento de este recurso.

3.1.3. Otros recursos naturales

- ▷ Los recursos turísticos de la cuenca binacional Catamayo-Chira constituyen una potencialidad para el desarrollo.
- ▷ Los recursos turísticos presentes en los diferentes cantones del territorio ecuatoriano de la Cuenca se clasifican en turismo cultural; de salud; religioso; recreacional y ecológico. Todos estos recursos existentes deben ser explotados mediante un adecuado control nacional, a través de una buena planificación, supervisión y ejecución de activi-

dades turísticas, con los diferentes organismos del Estado.

- ▷ En la cuenca Catamayo-Chira territorio ecuatoriano existen tesoros arqueológicos con valor propio e intrínseco que le otorgan una peculiaridad e importancia dentro del contexto provincial y nacional. Los más importantes son los diferentes caminos del inca, los petroglifos, los rastros de gentil y cueva y cementerio de gentiles.
- ▷ Los principales recursos turísticos, arqueológicos y paleontológicos, en territorio peruano de la Cuenca registrados son 86; de los cuales, 70 corresponden al sistema Chira, de éstos 61 arqueológicos en las Provincias de Sullana y Paita, cuatro arqueológicos en la Provincia de Ayabaca (subcuenca Quiroz), y, el resto turísticos, 12 en la Provincia de Ayabaca,, ocho en las Provincias de Sullana, Paita y Talara; y uno paleontológico en la Provincia de Paita, Distrito de La Huaca, sistema Chira.

3.2. De la estimación del Valor de Uso Directo - VUD

- ▷ En la Cuenca hay deficiencias en la disponibilidad de información más detallada y por subcuenca sobre la producción de todos los recursos, el sector de mayor deficiencia, en base de datos, es el minero y acuícola. En la parte peruana no existe información de la producción del sector primario pecuario, agrícola, acuícola y minero en las subcuencas de Alamor y Macará.
- ▷ La estimación del VUD se ha constituido como un estudio pionero, que demuestra la importancia de valorar económicamente los recursos, esto apoya a la valoración ambiental y al cambio de actitud para con los recursos naturales.
- ▷ El valor de uso directo de la cuenca Catamayo – Chira, asciende referencialmente a 1 712 805 001 U.S. \$ / año los sectores que mayor participación tienen en el VUD son el forestal (74,92%) y el agrícola (17,36%), siguen en menores proporciones el sector pecuario (6,76%), el sector minero (0,76%) y el acuícola (0,20 %).
- ▷ El sector forestal pese a la degradación de la cobertura vegetal aporta valores importantes, debido a la diversidad de los recursos con posibilidades de aprovechamiento.
- ▷ Las subcuencas que mayor participación tienen en el VUD agrícola son el sistema Chira con 1 092 190 573 \$/ año (63,77%) y la subcuenca Chipillico con 289 337 751 \$/ año (16,89%). Estos resultados se explican porque en ellas se encuentran las mayores infraestructuras de riego (reservorios de San Lorenzo y Poechos). Con respecto a los cultivos, existe una mayor participación de los cultivos transitorios (55,67 %), con respecto a los cultivos permanentes que corresponden al 44,33% de participación.

▼ Bosque Seco, Zapotillo, Loja-Ecuador.



▲ Bosque de Neblina, Aypate, Ayabaca-Perú.

▼ Ecosistema intervenido, Lucarqui.
Subcuenca Catamayo, Loja-Ecuador.



▲ Panorámica Parque Nacional Podocarpus, Ecuador.

Vista de Poechos,
Piura-Perú. ►



▼ Panorámica de la parte alta peruana, Ayabaca.



- ▷ Los resultados indican que la mayor producción pecuaria se presenta en las subcuencas de Catamayo (39,52%), Macará (16,56%), Quiroz (15,47%) y Alamor (11,35%). Sin embargo esta estimación es sólo referencial en la medida que no existe información secundaria disponible de la población de equinos, cobayos, mulas y chivos para la parte peruana.
- ▷ Las poblaciones pecuarias que más contribuyen a la generación del VUD son el bovino con una participación del 64,18%, el porcino con el 16,07% y el ovino con el 6,18%. Con respecto a la producción de leche, el mayor VUD proviene de la subcuenca Catamayo que asciende a 14 671 435,7 \$ / año, con el 80,03% de participación, le sigue en importancia Macará con un VUD de 2 595 306,4 \$ / año cuya participación es del 14.16%. Las subcuencas ubicados en territorio peruano sólo contribuyen con el 0,06% destinada básicamente a autoconsumo.
- ▷ Las subcuencas que mayor contribución tienen en la generación del VUD total son el sistema Chira (63,77%) y la subcuenca Chipillico (16,89%). Le siguen en importancia las subcuencas Catamayo (6,41%), Alamor (5,15%), Quiroz (4,40%), y Macará (3,39%).
- ▷ El VUD correspondiente a la parte ecuatoriana de la cuenca Catamayo-Chira es de 229 161 139 \$/año que indica una contribución del 13,38% del VUD total ascendente a 1 712 805 001 \$/año. Es pertinente resaltar que en esta zona es la subcuenca Catamayo la que mayor contribución tiene con una participación de 6,41% del VUD total.
- ▷ El VUD estimado para el territorio peruano de la Cuenca, tiene mayor peso porcentual ascendente a 86,62% con un valor referencial de 1 483 643 862 \$/año.
- ▷ La estimación del VUD ha demostrado la importancia del sector agropecuario como generador de valor económico en la Cuenca.
- ▷ Es complicado obtener una Valoración Económica Total - VET sin realizar trabajos de campo, se corre el riesgo de subvalorar y en otros casos sobrevalorar los recursos existentes.
- ▷ Las instituciones a las que se acudió para recabar información poco conocen sobre los temas ambientales, lamentablemente son procesos aun no internalizados.
- ▷ La economía ambiental correctamente aplicada es una excelente herramienta para lograr resultados de valoración económica que apoyan a lograr una mejor planificación del uso de los recursos naturales.

3.3. De la identificación y evaluación referencial de impactos ambientales

De la evaluación de los impactos ambientales de la cuenca binacional Catamayo-Chira,

se tiene:

- ▷ En las interacciones existentes entre acciones versus factores del ambiente en las subcuencas /sistema que conforman la Cuenca, predominan las negativas, con lo que se puede decir que las acciones en su mayoría son perjudiciales y sobre ellas se debe trabajar a fin de disminuir la gravedad de las mismas y tratar de cambiarlas en acciones causantes de impactos negativos.
- ▷ Desde el punto de vista individual de las acciones, en todas las subcuencas /sistema la que causa mayor impacto negativo es la deforestación; mientras que la que da lugar a mayor impacto positivo es la reforestación.
- ▷ En todas las subcuencas /sistema el factor ambiental que presenta el valor negativo más alto de impacto es el agua, mientras que los impactos de uso del suelo igualmente es positivo.
- ▷ El sistema Chira y la subcuenca Catamayo presentan la particularidad de ser las que mayor área cubren en la Cuenca, por ello, en éstas se encuentra el mayor número de focos contaminantes 125 y 40 respectivamente, provenientes de aguas residuales, botaderos, emisiones de aire, ruido, emisión de gases, agua de procesos industriales, cenizas y gases, y gases de vehículos, camal municipal, laguna de estabilización, relleno sanitario, canteras, molinos de arroz, reservorio de Poechos, entre otros. En la subcuenca Catamayo el mayor grado de impactos se da por la presencia de la agroindustria (ingenio azucarero Monterrey), los depósitos de combustibles de PETROCOMERCIAL, envasadora de GLP-LOJAGAS, Aeropuerto, ladrilleras y tejares.
- ▷ Los impactos sobre los suelos, generalmente ocurren por la subutilización y sobreutilización de los mismos, por las pendientes pronunciadas, quemadas agrícolas y forestales, y actividades agropecuarias inadecuadas, sin rotación de cultivos.
- ▷ Los impactos sobre la atmósfera se dan por la eliminación de basuras y chimeneas.
- ▷ Sobre la flora, los impactos más representativos son: la deforestación total o parcial, la extracción de plantas, madera, minería ilegal, pastoreo estacional, introducción de especies de flora y fauna exótica, quemadas agrícolas, uso de insumos agropecuarios, etc.
- ▷ La erosión de los suelos en la Cuenca se da por las fuertes precipitaciones, la topografía del terreno y la concentración de actividades agrícolas de preparación y siembra con el inicio de la temporada de lluvias y el tipo de erosión más frecuente es laminar.
- ▷ La desertificación está avanzando desde la parte peruana, hasta la parte ecuatoriana,

a través del paso de aire cálido y seco por el cañón del río Catamayo, durante la mayor parte del año. Las áreas denudadas se constituyen como el paso previo para que se dé el proceso de desertificación.

- ▷ Entre los ecosistemas exclusivos, el páramo resulta ser el más afectado por quemas, extracción de leña, sobrepastoreo, cacería y forestación artificial.
- ▷ Los sitios arqueológicos no cuentan con una evaluación, cuidado y difusión adecuada por parte de los organismos competentes.
- ▷ En las subcuencas Catamayo y Macará, el monocultivo de caña de azúcar y arroz, está facilitando la salinización de los suelos; mientras que en el sistema Chira el problema de salinización más se le atribuye a la intrusión marina.
- ▷ De acuerdo a la calificación ecológica de los impactos, en primer lugar se encuentran los impactos sobre el agua; seguidamente los impactos en la atmósfera, impactos en el suelo; en tercer lugar los impactos en la flora y fauna; finalmente impactos causados por la extracción de recursos minerales, impactos que afectan a la estética e interés humano y la salinización de los suelos.
- ▷ Tanto en territorio ecuatoriano como peruano de la Cuenca no existe un sistema de capacitación para la mitigación de impactos ambientales. Los diferentes actores sociales presentes en la Cuenca aún no se han organizado para implementar acciones conjuntas de mitigación de impactos ambientales.
- ▷ Actualmente en la Cuenca ya existen áreas donde se manejan adecuadamente los vertidos de aguas residuales, efluentes líquidos y residuos.
- ▷ No existe una estrategia definida para la reducción de impactos ambientales sobre la atmósfera.

3.4 Lineamientos estratégicos

Del diagnóstico del uso de los recursos naturales renovables y no renovables

- ▷ Desarrollar investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales de la Cuenca, especialmente en lo relacionado con inventarios y evaluación, uso actual y potencial, calidad y control; con la finalidad de un manejo sostenible del recurso.
- ▷ En territorio peruano, sólo para el Sistema Chira existe el Programa de Vigilancia del Recurso Hídrico de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA)-Sullana, con acción limitada, a monitorear los niveles de coliformes, los que son altos e indican una mala calidad microbiológica del agua y por lo tanto un peligro constante para la salud en general tanto de la población como del resto de seres vivos. Al respecto se reco-

- mienda dar mayor apoyo a este Programa, así como ampliar a toda la Cuenca y sea integral y binacional.
- ▷ Para evitar mayores impactos en los medios físico (agua, aire y suelo) y biótico (flora y fauna) principalmente, por la actividad minera, es necesario e imprescindible, en forma general, un mayor y mejor cuidado ambiental, y, en forma especial la realización y cumplimiento de los “Estudios de Impacto Ambiental”, antes del inicio de las actividades y cuando se encuentran establecidas las actividades, realizar sus “Programas de Adecuación al Medio Ambiente” /PAMAs), Programas de vigilancia ambiental, con los consiguientes monitoreos y fiscalización; y, en la parte baja de la Cuenca, debido a la salinización de los suelos por el mal uso del mismo, es necesario realizar un adecuado sistema de drenaje.
 - ▷ Manejar las áreas naturales protegidas con un enfoque participativo, capaz de lograr que la población que está asentada en la zona de amortiguamiento de dichas áreas, tome real conciencia sobre la verdadera importancia de conservar el medio ambiente y los recursos naturales.
 - ▷ En el marco de acuerdos y consensos de especialistas de los dos países se recomienda, desarrollar la propuesta preliminar de nuevas áreas naturales a proteger por los estados de Ecuador y Perú, elevándola a factibilidad, y, se plasme en realidad con la participación de las comunidades involucradas. Así como buscar la factibilidad y ejecución de proyectos de desarrollo sostenible a partir de los recursos naturales.
 - ▷ Incrementar la explotación del agua subterránea en forma controlada, en las zonas bajas de los valles aluviales donde los niveles freáticos se encuentran muy cerca de la superficie del terreno; con la finalidad de aumentar la recarga a los acuíferos, evitar las pérdidas por evapotranspiración y mantener un nivel freático adecuado para el desarrollo óptimo de los cultivos instalados.
 - ▷ En territorio peruano realizar un diagnóstico sobre la situación actual de los pozos perforados por la Fundación Radda Barnen de Suecia en la zona peruana de la Cuenca, con la finalidad de preparar un proyecto de mantenimiento de pozos y reparación de bombas manuales.
 - ▷ Promover la implementación de proyectos para la conservación de suelos, agua y cobertura vegetal, principalmente en la parte alta de la Cuenca.
 - ▷ En territorio ecuatoriano desarrollar campañas de manejo y control del fuego para evitar los incendios forestales.
 - ▷ Desarrollar mayor investigación sobre la potencialidad de los recursos energéticos

(solar, eólica y biomásica) y minerales de la cuenca binacional Catamayo-Chira.

De la estimación del valor de uso directo

- ▷ Es importante que se desarrolle más la actividad pecuaria sobre todo en la cuenca baja y cuenca media y alta de la parte peruana, donde se observó un reducido valor de uso directo proveniente de este sector, obviamente considerando la potencialidad de los suelos.
- ▷ Unificar las mediciones de la producción de los sectores primarios, siguiendo una misma metodología binacional, pues una limitante se estableció en la heterogeneidad de los datos de producción agrícola, pecuaria y minera en ambos países para las diferentes subcuencas.
- ▷ Impulsar un mayor interés institucional por los problemas ambientales y temas relacionados a la economía ambiental.
- ▷ Establecer programas que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos provenientes del bosque con un enfoque de desarrollo sostenible.
- ▷ Culminar la ejecución del proyecto de riego de Zapotillo, a fin de incrementar la actividad agrícola y por consiguiente el VUD.
- ▷ Actualizar la información secundaria sobre producción forestal, agrícola, pecuaria, minera y acuícola de las subcuencas, cuya limitación en su disponibilidad no permite una estimación más precisa del VUD y solo se puede hacer a un nivel referencial.

De la identificación y evaluación referencial de impactos ambientales

- ▷ Con la finalidad de describir la base legal para el desarrollo de un objetivo ambiental que cubra las necesidades de todos los actores involucrados en el manejo de la Cuenca, es imprescindible la cooperación con otros miembros en la identificación de las especialidades requeridas, definición de objetivos y términos de referencia para la planificación y selección de variables e indicadores relacionados con la planificación.
- ▷ El plan de contingencia de la Cuenca debe integrar la participación de las distintas competencias institucionales, responsabilidades, los programas prioritarios para la gestión de la Cuenca con miras a contribuir al desarrollo sustentable, así como una propuesta de ordenación o zonificación y el reglamento de uso que norme el aprovechamiento de los recursos naturales y la ocupación del territorio, en concordancia con las aptitudes

de las tierras y con la vocación fundamental de la Cuenca.

- ▷ La Cuenca se constituye en una opción mayor de sustentabilidad., pues en esta ocurren relaciones de intercambio entre las poblaciones asentadas en territorios diferentes (zona alta, media y baja), lo cual podría denominarse “intercambio entre territorios”. Concretamente, existen relaciones de intercambio entre las poblaciones de zona alta y zona baja. Entonces, se debe hacer esfuerzos para fortalecer estas relaciones entre “los de arriba” y “los de abajo” a fin de lograr equilibrio entre los diferentes ecosistemas y propender hacia el desarrollo sostenible.
- ▷ El Plan de contingencia para la Cuenca, debe ser visto como un medio de alto basamento técnico, de planificación y de obtención de recursos imprescindibles, para garantizar el desarrollo regional y nacional de cada territorio (Ecuador y Perú), conceptualizado en premisas ambientales, tecnológicas, sociales, culturales y políticas cuya perspectiva sea la del ordenamiento, manejo y desarrollo de la Cuenca, bajo un enfoque interdisciplinario e interinstitucional, y como tal, debe ser objeto de un proceso de consulta y aprobación ante los actores claves con presencia relevante en la Cuenca.
- ▷ Es necesario intensificar la implementación de viveros forestales para la reforestación de áreas degradadas, enriquecimiento de bosques, implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles (restauración de ecosistemas).
- ▷ La mayoría de bosques protectores no cuentan con un plan de manejo, y su delimitación deja mucho que desear.
- ▷ Los suelos de la Cuenca en sus zonas media a alta de los dos países son subutilizados y sobreutilizados, por tanto es necesario dirigir esfuerzos para lograr su ordenamiento, manejo y desarrollo.