



**PRODUCTO: UP-PRD-003**

# **ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN NAPO**

PRESENTADO POR: **ROSARIO GÓMEZ - JULIO AGUIRRE**  
(Coordinadores del Proyecto)  
**RENZO PALADINES** (Responsable del estudio)  
Con la asistencia de: **DIANA ENCALADA**

PRESENTADO POR: **UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**

EN EL MARCO DEL PROYECTO: **LA INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO EN LA AMAZONÍA ANDINA**

CONVENIO DE DONACIÓN: # **004-A-2013**

**30 de abril, 2015**

Este informe ha sido posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los Términos del Contrato No AID-EPP-I-00-04-00024-00. CONVENIO DE DONACIÓN # 004-A-2013.

Las opiniones aquí expresadas son las del autor (es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Unidad de Apoyo de la iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina, USAID o el Gobierno de los Estados Unidos.

---

Este informe ha sido producido en el marco del programa de donaciones de la Unidad de Apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA) liderada por Engility / International Resources Group (IRG) y sus socios: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), ECOLEX, Social Impact (SI), Patrimonio Natural (PN) y Conservation Strategy Fund (CSF).

# Agradecimiento especial a las instituciones y personas que colaboraron con el proyecto

## Colaboración institucional:

- Ministerio del Ambiente (MAE)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
- Ministerio de Salud Pública (MSP)
- Gobierno Provincial de Napo (GADPN)
- Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)
- Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM)
- Gobierno Municipal de Tena (GADMT)
- Naturaleza y Cultura Internacional (NCI)
- Geo Reisen
- Fundación Río Napo (FRN)
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)
- Proyecto Coca Codo Sinclair (CCS)

## Colaboradores

- Felipe Guía (Gobierno Provincial de Napo)
- Irma Jurrius (GIZ)
- Bolier Torres (Universidad Estatal Amazónica)
- Juan Carlos Rivera (Ministerio del Ambiente)
- Raúl Lino (Secretaría Nacional del Agua)
- Mathew Terry (Fundación Río Napo)
- Dalton Arroyo (Médico privado)
- Felipe Serrano (Naturaleza y Cultura Internacional)
- Guido Condoy (Programa Socio Bosque)
- María Fernanda Machado (Geo Reisen)

## Colaboración especial

### Unidad de Apoyo ICAA

- Jessica Hidalgo, Directora de la Unidad de Apoyo
- Isabel Castañeda, Lima-Perú
- Andrea Garzón, Quito-Ecuador
- María Adelaida Fernández, Bogotá-Colombia

## ASISTENTES A TALLERES

### Taller 1

- Rolando Hernández, GADPN

- Santiago Guillén, GADPN
- Tholomeo Cortéz, GADPN
- Christian Velasco, Rainforest Alliance
- Jaime Dalgo, Caveman Adventures
- Marlon Núñez, Rainforest Alliance
- Galo Grefa A., Kallari
- Ángel Alvarado, Kallari
- Geovanny Grefa, Kallari
- Irma Jurrius, MAE-GIZ
- Felipe Ghia, GADPN
- Andrea Cabrera, GADPN
- Remigio López, GADPN
- Andrea Garzón, ICAA
- Inés Shiguango, GADPN
- Luis Maili, GADPN
- Felipe Duque, Coca Codo Sinclair
- Mario González, Coca Codo Sinclair
- Paola Pinto, Coca Codo Sinclair
- Fernanda González, Coca Codo Sinclair
- Jonathan Cárdenas, GADPN
- Juan López, GADPN
- Julio Aguirre, Universidad del Pacífico
- Jaime Toro, Equipo Consultor
- Renzo Paladines, Equipo Consultor

## Taller 2

- Patricio Pillajo, Termas Papallacta
- Ronal Pantoja, SENAGUA
- Mireya Levy, GADPN
- Roberto Villalva, GAD Municipal de Tena
- Lina María Forero, UA - ICAA
- Marcelo Carrera, GADM - Tena
- Patricio Espinoza, GADM - Tena
- Javier Clavijo, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
- Juan Carlos López, GADPN
- Javier Guyachani, GADN
- David Neill, Universidad Estatal Amazónica, UEA
- Fernando Ortega, UEA
- Mercedes Asanza, UEA
- Luis E. Maita, GADM - Quijos
- Mario Andrade, GADM - Tena
- Felipe Duque, Coca Codo Sinclair
- Macarena Bustamante, CONDESAN

- Diana Paredes, GADPN
- Edgar Medina, GADM – El Chaco
- Pablo Lozano, (Programa Socio Bosque, PSB - REDD)
- Julio Vargas (Universidad Estatal Amazónica)
- Nelly Manjarrez (Universidad Estatal Amazónica)
- Sheila Tobar, GADM-Archidona
- Erika Estupiñán, GADM-Archidona
- Julio Aguirre, Universidad del Pacífico
- Diana Encalada, Equipo Consultor
- Renzo Paladines, Equipo Consultor

### Taller 3

- Diego Grefa, Rainforest Alliance
- Eddy Castro, GADP-Napo
- Felipe Ghía, GADP-Napo – Proyecto GEF
- Paola Pinto, Coca Codo Sinclair
- Cristian Martínez, GADM - Tena
- Jairo Viteri, GADM - Tena
- Roberto Erazo, GADM - Tena
- Germán Coello, GADM -Tena
- Néstor Loachamin, GADM -Tena
- David Neill, Universidad Estatal Amazónica
- Alfonso Bravo, GADM - Tena
- Jandri Jumbo, Fondo para la Protección del Agua (FONAG)
- Gustavo Galindo, FONAG
- José Onofa, MAE/DPAN
- Carlos García, GADM - Tena
- Julio Aguirre, Universidad del Pacífico
- Renzo Paladines, Equipo Consultor

## CONTENIDOS

Resumen ejecutivo.....	7
Introducción .....	13
1.- Marco conceptual .....	16
1.1.- El enfoque TEEB .....	16
1.2.- Los métodos de valoración económica.....	21
1.3.- Métodos de preferencias determinadas.....	27
1.4.- TEEB y las opciones de política .....	31
2.- Caracterización de los SE en una perspectiva de desarrollo provincial .....	35
2.1.- Características biofísicas y humanas de la provincia .....	35
a. Territorio .....	35
b. Dinámicas de ocupación del territorio y población .....	36
c. Situación social y nivel de pobreza .....	43
2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población .....	46
a. Breve introducción a la economía provincial .....	46
b. Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales .....	49
2.3.- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo provincial .....	75
2.3.1.- Marco institucional y normativo.....	75
2.3.2.- Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo.....	83
3.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados .....	84
4.- Valoración de los servicios ecosistémicos priorizados.....	86
4.1.- Servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua para consumo humano .....	92
a. Definición y caracterización del SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano .....	92
b. Factores que amenazan al SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano .....	93
c. Principales actores involucrados en el proceso de afectación al SE de regulación de la calidad del agua.....	96
d. Aproximación al valor económico del SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano.....	97
4.2.- Servicio ecosistémico cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza .....	105
a. Definición y caracterización del SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza .....	105
b. Factores que amenazan al SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza .....	106

c. Principales actores involucrados en el proceso de afectación al SE cultural de belleza escénica: Turismo de naturaleza y aventura.....	107
d. Aproximación al valor económico del SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza.....	108
4.3.- Evaluación conjunta de los SE priorizados.....	116
5.- Referencias.....	119

## Resumen ejecutivo

### Características biofísicas y humanas de la provincia de Napo

**Territorio:** la provincia de Napo pertenece a la Zona de Planificación 2, junto a Pichincha y Orellana; tiene una superficie de 12.542,5 Km<sup>2</sup>, toma su nombre por el río Napo. Limita al norte con Sucumbíos, al sur con Pastaza, al oeste con Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua y al este con Orellana. Su capital es Tena y está integrada por cinco jurisdicciones cantonales: Tena, Archidona, El Chaco, Quijos y Carlos Julio Arosemena Tola; y, 23 parroquiales (5 urbanas y 18 rurales).

**Dinámicas de ocupación del territorio y población:** Inicialmente, la población indígena de la Amazonía, estableció sus viviendas en las riberas de los ríos. Posteriormente, hace 500 años los españoles se aventuraron a la provincia de los Quijos, actual provincia de Napo, donde se fundan las primeras ciudades del norte de la Amazonía ecuatoriana. Más tarde, en el siglo XIX, en la presidencia de Gabriel García Moreno, se erigió la Provincia del Oriente, con dos cantones: Napo y Canelos, fijando a Archidona como su capital. En 1920 se divide la Provincia del Oriente en dos provincias: Napo – Pastaza y Zamora – Santiago. El 22 de octubre de 1959 se divide la provincia de Napo – Pastaza y se crean las provincias de Napo con su capital Tena y Pastaza con su capital Puyo. El 13 de febrero de 1989 una nueva división de Napo, origina la provincia Sucumbíos y finalmente, el 30 de Julio de 1998 nace la provincia de Orellana, al desmembrarse de Napo. A finales de los años 60, con la explotación petrolera, y la apertura de nuevas vías de acceso, se produce una gran migración de campesinos de la sierra y la costa, que continúa hasta la actualidad.

**Uso del suelo:** la mayor parte de la superficie del suelo está cubierta por bosques, con un 45,94 %; seguida por pastos cultivados, con 33 %; los páramos ocupan el 14,07 %, los cultivos permanentes el 3,52 %; el 1,37 % los pastos naturales; el 0,79 % la ocupan los cultivos transitorios y el porcentaje restante está ocupada para otros usos.

**Población:** en el año 2010 Napo registró una población de 103.697 habitantes; la densidad poblacional en la provincia es de 8,25 habitantes por km<sup>2</sup>. Según las proyecciones, para el año 2014, los habitantes de Napo son 117.465. La población de Napo se caracteriza por su asentamiento en zonas rurales; el predominio de los varones sobre las mujeres es otro rasgo que caracteriza a esta provincia. El promedio de hijos por mujer en la provincia es de 2,29; la población de Napo es una población joven, donde más de la mitad tienen menos de 25 años. En cuanto a la composición étnica, el 56,8 % de la población se autoidentifica como indígena, la nacionalidad más representativa en la provincia es la Kichwa.

### Situación social y nivel de pobreza

**Empleo:** de la población total de la provincia, el 73,33% se encuentra en edad de trabajar, de este porcentaje el 39,95% corresponde a la población económicamente activa, mientras que el 33,38% restante se considera como población económicamente inactiva. El 59,79 % de la PEA corresponde al sexo masculino y el 40,21 % al sexo femenino.

**Educación:** la tasa de analfabetismo a nivel provincial, en personas mayores o iguales a 15 años de edad, es del 6,3 %. En la provincia, la escolaridad media en personas mayores o iguales a 24 años de edad es de 9,3 años. En los últimos años se han construido tres escuelas del milenio en Napo. Adicionalmente, empezó a operar en Tena la universidad de excelencia IKIAM.



**Salud:** en el año 2006, 18.796 personas recibieron atención de salud. En el 2012, la provincia contaba con 44 establecimientos de salud, de los cuales 6 tienen internación hospitalaria y 38 no la tienen. Napo cuenta con 134 médicos públicos; 65 odontólogos; 5 psicólogos; 154 enfermeras; 26 obstetricias y 132 auxiliares de enfermería, en todos los casos el número es superior a los registrados en el 2003.

**Vivienda:** en el 2010, la provincia registró 28.976 viviendas, entre particulares y colectivas. El 39,5% de las viviendas particulares habitadas (22.338) cuentan con todos los servicios públicos básicos (luz eléctrica, agua, servicio higiénico y eliminación de basura por carro recolector), es decir se evidencian una limitada y precaria cobertura de servicios básicos en las viviendas. En general, son las áreas urbanas las que presentan mayores porcentajes de cobertura de servicios básicos respecto de las rurales.

**Pobreza:** la pobreza en la Amazonía es del 77%, es decir es la región donde hay una mayor incidencia de pobreza; contradictoriamente, son las provincias que más aportan al PIB nacional, gracias a la producción de petróleo. La tasa de pobreza de la provincia para el 2010, medida por NBI, es del 80,5%.

### **Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población**

**Economía provincial:** Para el año 2009, en las cuentas provinciales del Banco Central del Ecuador, la provincia de Napo registró un aporte del 0,54 % al Valor Agregado Bruto nacional. El 30,55 % de la economía provincial se concentra en la extracción de petróleo, gas natural y otras actividades de servicio relacionadas; la administración pública constituye otra fuente importante de ingresos, con el 15,10 %; a estos sectores les siguen la construcción, con 11,78 %; el comercio, con 8,01 %; y, la enseñanza, con 7,77 %. En conjunto, los sectores no petroleros aportan el 69,45 % del VAB provincial.

La producción agrícola y pecuaria ha sido poco desarrollada, fundamentalmente por las desfavorables condiciones de los suelos amazónicos. La actividad turística gira alrededor de las áreas protegidas y los grupos étnicos. Al 2009 la actividad turística de la provincia reportó 10'128.000 dólares, lo que representó el 3,17 % del VAB provincial.

En el ejercicio económico del 2013, el gobierno nacional transfirió a la provincia de Napo 45,4 millones de dólares, que representa el 1,42% del total del presupuesto general del Estado (3.193 millones de dólares). Los rubros más representativos corresponden a las transferencias a los Municipios (18,6 millones de dólares), Consejo Provincial (13,8 millones dólares) y Juntas Parroquiales (0,18 millones de dólares).

### **Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales**

Para facilitar la comprensión y mejorar el análisis, los 10 ecosistemas presentes en la provincia de Napo, de acuerdo al mapa oficial de los Ecosistemas del Ecuador, se han agrupado en tres ecosistemas principales: Páramos, Bosques Húmedos de Montaña o Bosques Nublados y Bosques de la Llanura Amazónica.

**Ecosistemas de Montaña:** en la provincia de Napo los ecosistemas de montaña, constituidos por páramos y bosques nublados o bosques húmedos de montaña, son los más representativos con el 90 % de la superficie de la provincia, por esta razón se brinda mayor detalle de estos ecosistemas. La Amazonía en su mayoría está cubierta por el bosque tropical más grande del planeta, **la Selva Amazónica**, la cual representa el 85% del bosque tropical de América del Sur.

En la provincia de Napo, este ecosistema se ubica en la parte baja de la cuenca del Napo (cantones Tena y Quijos), donde el 16 % del ecosistema original, 18.233,71 ha han sido transformadas a pastizales.

**Ecosistemas Acuáticos (Ríos, Lagos y Lagunas):** La provincia de Napo es rica en ecosistemas acuáticos, sus ríos, lagos y lagunas cubren 5.306,56 ha, que equivalen al 0,42 % de la superficie provincial. El 100 % de la superficie provincial están dentro de la cuenca del Napo. **Las Áreas Intervenidas:** se localizan especialmente dentro de los Bosques Húmedos de Montaña que han sido convertidos a pastizales para la cría de ganado vacuno de leche, especialmente a lo largo de los ríos Quijos, Oyacachi y Salado, alrededor de las poblaciones de Baeza y El Chaco, entre los 1.500 y los 2.200 msnm; y un poco más abajo para ganado de carne, en los valles de los ríos Misahualli y Napo junto a las poblaciones de Archidona y Tena entre los 400 y 800 msnm.

**Amenazas a los Ecosistemas:** a pesar de su buen estado de conservación, más del 85 % están bien conservados, los ecosistemas de la provincia de Napo enfrentan una serie de amenazas: los Páramos se ven alterados por el pastoreo de vacas, caballos y ovejas, y la quema periódica para facilitar la ganadería. También, con el aumento de la temperatura, el límite de la agricultura está subiendo. Los Bosques Húmedos de Montaña son convertidos a pastizales para la crianza de ganado vacuno de leche en Quijos y El Chaco y para ganado de carne en Archidona y Tena, actividad que también afecta al Bosque de la Llanura Amazónica en la parte baja del cantón Tena. Los ecosistemas acuáticos se ven afectados por la minería informal que draga el río Napo; la contaminación causada por el ganado y las aguas servidas de pueblos y ciudades, los derrames petroleros; y la introducción de especies exóticas de peces, como la trucha en la parte alta y la tilapia en la parte baja.

Según el MAE, la tasa anual de deforestación (tasa de cambio) entre los años 2000 y 2008, en la provincia de Napo fue de 0,35 %, que equivale a una pérdida anual de 2.735 ha de bosque, es decir, en Napo en 8 años se perdieron 21.880 ha de bosques.

**Áreas protegidas:** Napo es considerada la provincia ecológica del Ecuador, cuenta con 6 áreas protegidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SNAP: 4 Parques Nacionales: Sumaco, Napo - Galeras; Llanganates; Cayambe Coca y Cotopaxi, así como con la Reserva Ecológica Antisana y la nueva Reserva Biológica Colonso – Chalupas, que suman 674.916,29 hectáreas protegidas dentro de la provincia, correspondientes al 54 % de su territorio. Adicionalmente, en la provincia existen 7 bosques protectores, que suman un total de 140.151,07 ha. En total Napo tiene 815.067,36 ha protegidas que corresponden al 65% de su territorio. Además, hasta diciembre de 2013, en Napo se han suscrito 142 convenios del programa Socio Bosque, que permiten conservar un área de 48.844 ha.

### **Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población**

Las 1'079.134 ha de ecosistemas naturales (Páramos 248.234 ha; Bosques Húmedos de Montaña 730.881 ha; Bosques de la Llanura Amazónica 94.713 ha; y Ecosistemas Acuáticos 5.306 ha,) de la provincia de Napo, generan una serie de servicios ecosistémicos para el bienestar de sus habitantes.

De acuerdo a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, MEA, los servicios ambientales pueden agruparse en cuatro categorías: **De suministro**, aquellos bienes tangibles: madera, agua, fibras, alimentos, productos forestales no maderables. **De regulación:** relacionados con los procesos de regulación hidrológica, climática, control de erosión. **Culturales:** aquellos bienes

intangibles asociados con valores estéticos y religiosos. **De soporte:** son la base de los anteriores, productividad primaria y conservación de la biodiversidad.

### **La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados**

De los servicios ecosistémicos identificados en la provincia de Napo, en el marco del proyecto, los asistentes al primer taller desarrollado en la ciudad de Tena, (10 y 11 de abril de 2014), bajo los parámetros **de impacto** (reducción de pobreza, generación de fuentes de trabajo, mejora en competitividad), **de importancia** (bienestar humano: salud, acceso a bienes y servicios, seguridad y soberanía alimentaria) **y de disponibilidad de información**, priorizaron los SE de: (i) Regulación de la calidad de agua para consumo humano; y (ii) *culturales*: de belleza escénica para turismo de aventura y de naturaleza. Adicionalmente, se destaca el aporte económico del programa Socio Bosque a las comunidades y familias beneficiarias con este incentivo del gobierno nacional, para la conservación de los ecosistemas naturales de la provincia.

### **Servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua**

La regulación de la calidad del agua es producto de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas que se dan en los ecosistemas acuáticos y terrestres. La autopurificación del agua en los ecosistemas acuáticos es el proceso de recuperación de un cuerpo de agua después de un episodio de contaminación orgánica, (coliformes fecales, entre otros), causada por las actividades pecuarias y agrícolas, y las aguas residuales de pueblos y ciudades. Este proceso se lleva a cabo naturalmente por medio de reacciones físicas, químicas y biológicas. Se requiere de cierto tiempo y distancia para que una corriente se purifique; y depende del volumen y movimiento del cuerpo de agua; de la cantidad de contaminación que transporta; así como de su temperatura; el caudal de la corriente; su turbulencia y flujo. En condiciones apropiadas, se podría depender solo de la naturaleza para la purificación del agua.

Adicionalmente, la vegetación natural retiene y almacena los elementos transportados por la lluvia y el viento, como los contaminantes y la ceniza volcánica; los bosques regulan los ciclos de nutrientes y, contribuyen con el mejoramiento de la calidad del agua, actuando como filtros vivientes.

Los factores que amenazan al SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano, son fundamentalmente las actividades antrópicas, como la manipulación de los ecosistemas acuáticos continentales y de los ecosistemas terrestres, así como por la contaminación del suelo, aire y agua; la capacidad de los ecosistemas para depurar la carga de contaminantes es limitada, y puede verse sobrepasada por los múltiples efectos, producto de las actividades humanas sobre los ecosistemas.

La provisión de este importante servicio (autopurificación de los cuerpos de agua) en Napo, se ve afectado por la sobrecarga de coliformes fecales, producto de la ganadería extensiva y la descarga de aguas servidas de pueblos y ciudades, que contaminan la mayoría de los cursos de agua de la provincia y superan su capacidad de autopurificación. Este problema es acentuado por otros tipos de contaminación que causa el hombre, por el uso de insumos químicos en la ganadería y agricultura (palma africana y cultivo de naranjilla), los derrames de petróleo, la pequeña minería de oro, la extracción de materiales pétreos de los cauces de los ríos; y por eventos naturales como las permanentes caídas de ceniza de los volcanes Tungurahua y Reventador. Actividades que se suman a lo largo del recorrido de los ríos y también sobrecargan la capacidad de los cuerpos de agua para autopurificarse.

En lo que se refiere a la **calidad del agua**, la situación de la provincia de Napo es poco alentadora, ya que la mayoría de cuerpos de agua están contaminados con coliformes fecales, de acuerdo a estudios realizados en distintos sectores de la misma, Aunque no se ha podido encontrar más datos concretos para la provincia de Sucumbíos. Por lo antes expuesto se considera muy probable que el incremento en la incidencia de EDAs en la población de la provincia, especialmente en el sector rural, se deba a la pérdida de capacidad de los cuerpos de y agua para autopurificarse, por el incremento de las fuentes de contaminación (ganadería y aguas servidas) y al deterioro de los ecosistemas naturales.

**Los principales actores que afectan con sus actividades al SE** de regulación de la calidad de agua en la provincia, según los asistentes al Taller 1 son: los colonos (ganaderos) que deforestan constantemente nuevas áreas de bosque en las partes altas de las cuencas; todos los habitantes de los pueblos y ciudades, quienes desfogon las aguas servidas sin ningún tratamiento previo a los ríos y quebradas, e incluso algunos, aún arrojan basura a los cauces naturales. Los agricultores de la provincia, principalmente aquellos involucrados en actividades como la producción de naranjilla, que utilizan una gran cantidad de productos químicos nocivos altamente tóxicos, que contaminan los cuerpos de agua y, adicionalmente, los habitantes ribereños, las empresas petroleras y los mineros artesanales de oro.

Para la aproximación al valor económico del SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano, se utilizó el *costo de tratamiento*, uno de los métodos indirectos empleado con mayor frecuencia en la valoración económica de este tipo de servicios. Este método reconoce la incidencia que el cambio en la calidad del agua supone sobre la población (enfermedad) y se asocia con la identificación, cuantificación y valoración de todos los recursos utilizados en el tratamiento de la enfermedad.

El procedimiento para calcular el costo de tratamiento, se resume en seis fases: (i) asociación de las enfermedades diarreicas con la calidad del agua; (ii) incidencia de casos clínicos de EDAs en el área de influencia del servicio ecosistémico; (iii) caracterización del protocolo médico para el tratamiento de las EDAs; (iv) estimación de los costos directos e indirectos y costo total del tratamiento; (v) proyección de los costos totales del tratamiento; y, (vi) cálculo del valor presente de los costos del tratamiento proyectados.

Se establecieron dos escenarios: (i) Pesimista: se prolonga la tendencia actual de crecimiento del número de casos (3,5 %), puesto que no se eliminan las fuentes de coliformes fecales (ganadería), en las zonas de recarga de las cuencas abastecedoras de agua y (ii) Optimista: se reducen el 81,3 % del total de casos registrados, asociados con el consumo de agua contaminada (20 %).

Bajo un escenario pesimista (sin cambios en el manejo de las fuentes de agua y sin mejoramiento de los sistemas de potabilización), en un horizonte temporal de 20 años y a una tasa de descuento del 5,19%, se estimó el valor presente de los costos del tratamiento de EDAs de \$ 19'373 871, que equivalen a un valor promedio anual de \$ 968 694. Este valor decrecerá en la medida en que los ecosistemas que generan este servicio no sean sobrecargados, y se eliminen las fuentes de contaminación, (ganadería y otras) como se muestra en el escenario optimista, según el cual, para el mismo espacio temporal y tasa de descuento, los costos se reducen a 2'185 611 dólares, en 20 años, equivalentes a \$ 109 281 por año.

Es decir, eliminar las fuentes de contaminación de los cursos de agua y restaurar los ecosistemas acuáticos, representaría una disminución de más de 80 % de los casos de EDAs, y un ahorro de 17'188.260 dólares en 20 años, y de 859.413 dólares por año, para la provincia de Napo.

## **El servicio ecosistémico cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza**

Se define como el beneficio no material (belleza escénica, espiritualidad, recreación, investigación) que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión y experiencia estética; constituyen por tanto el resultado de la evolución, a lo largo del tiempo y del espacio, de la relación entre los seres humanos y la naturaleza que los rodea; como consecuencia, las culturas humanas están muy influenciadas por los ecosistemas que habitan y viceversa.

En Napo, la gran riqueza biológica y cultural está asociada con numerosos servicios ecosistémicos, particularmente con el de belleza escénica, por las extensas áreas protegidas y reservas naturales que posee la provincia (el 65 % de su territorio), las que albergan una gran cantidad de flora y fauna, esta última, especialmente atractiva para los turistas de naturaleza, que visitan la Amazonía ecuatoriana.

Este servicio fue considerado como de alto impacto y alta importancia por los participantes del Taller 1, por el potencial económico que representa. Los paseos en canoa por el río para observar la fauna acuática y sus maravillosos paisajes, y las visitas de turistas a la selva de los alrededores, así como el cada vez mayor número de turistas interesados en los deportes de aventura en los ríos de Napo, son una importante fuente de ingresos para muchos pobladores de la provincia. En el 2007 la actividad turística aportó con el 2,8 % a la economía provincial, incrementándose a 3,2 %, en el 2009.

Los factores que amenazan al SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza, particularmente fuera de las áreas protegidas son las actividades relacionadas con la deforestación y cacería de subsistencia, el rafting y el kayaking son especialmente sensibles a la extracción de material pétreo y a la minería artesanal de oro en los ríos y a la contaminación con aguas servidas de los pueblos y ciudades que atraviesan.

Los principales actores involucrados en el proceso de afectación a este servicio, según los asistentes al Taller 1, son: los colonos y los productores agrícolas y ganaderos, los taladores legales e ilegales; los grupos indígenas de la provincia con sus actividades de caza y pesca, las empresas petroleras, la población nacional y extranjera que se asienta en estas zonas por la oportunidad de trabajar en las actividades petroleras y la presión adicional que genera el crecimiento del turismo en la región, que consume carne de monte y otros recursos como, artesanías elaboradas con partes de animales.

Para la aproximación al valor económico del SE se utiliza el método de Precio de Mercado (PM), el cual intenta capturar el valor del cambio en la dotación del servicio ecosistémico, mediante el cambio en el bienestar social, es decir, en el caso del productor, se trata de la variación de su excedente (utilidad o precio neto).

Para las prácticas deportivas del rafting y kayaking en el río Quijos, el precio promedio por día para las actividades de rafting y kayaking (canotaje), es de \$ 73 dólares, mientras que en el río Jondachi, el precio promedio diario para el rafting es de 110 dólares y para el kayaking es de 101 dólares, y en el río Jatun Yaku, para el rafting es de 60 dólares y para el kayaking en promedio es de 112,5 dólares diarios. Los datos del número de turistas, corresponden a los visitantes nacionales y extranjeros registrados en estas reservas, por el Ministerio del Ambiente.

Para el análisis de los resultados se plantearon dos escenarios: (i) Optimista: se prolonga la tasa promedio del número de turistas (1,2 % anual), que presenta Quintero et al., (2013)<sup>1</sup>, considerando que no habrá deterioro de los ecosistemas que proveen este servicio de recreación y (ii) Pesimista: se deja de practicar estas actividades en los ríos Quijos, Jondachi y Jatun Yacu, como ocurrió en el Misahualli, puesto que los ecosistemas se deterioran por la minería en los ríos, la construcción de obras de infraestructura y la contaminación de los ecosistemas acuáticos. Con una proyección a 20 años y una tasa de descuento del 5,19%, se obtiene el valor presente neto de la utilidad económica (excedente del productor) de \$ 2'326.430, y un valor promedio anual de \$ 116.322. El análisis de sensibilidad revela que ante el grave deterioro de los ecosistemas acuáticos, estos deportes podrían dejar de practicarse en estos ríos y por tanto la pérdida para la economía provincial, sería el valor total que estas actividades generarían, \$ 116.322 dólares al año.

Para el turismo de naturaleza en los Parques Nacionales Cayambe Coca y Sumaco y la Reserva Ecológica Antisana, se establece el excedente del productor (precio neto), que para este caso es el valor atribuido al SE, para lo cual se considera el precio promedio diario del servicio turístico de 76,33 dólares, y un costo de 61,06 dólares, obteniéndose una utilidad promedio de 15,27 dólares. Los datos del número de turistas corresponden a los visitantes nacionales y extranjeros registrados en estas reservas, por el Ministerio del Ambiente.

Para el análisis de los resultados se plantearon dos escenarios: (i) Optimista: se prolonga la tasa de crecimiento anual promedio del número de turistas del 14 %, considerando que no hay deterioro de los ecosistemas y que la campaña de promoción turística del gobierno nacional cumple su cometido, y (ii) Pesimista: se prolonga la tasa de crecimiento anual del número de turistas más baja, del 1,1 %. Con una proyección a 20 años y una tasa de descuento del 5,19%, se obtiene una utilidad económica (excedente del productor) de \$ 111'691.276, con un valor promedio anual de \$ 5'584.564, valores que en este ejercicio se atribuyen a los servicios culturales de belleza escénica que generan los ecosistemas de la provincia. El análisis de sensibilidad revela que con una tasa de crecimiento anual del 1,1 %, en el mismo espacio temporal y tasa de descuento, los ingresos se reducen a 24'406.164 dólares, es decir una pérdida de 87'285.112 dólares, en 20 años, para la provincia, equivalente a 4'364.257 dólares anuales.

Adicionalmente se aproximó el aporte económico del programa Socio Bosque a la economía y la conservación de la provincia de Sucumbíos, que bajo un escenario pesimista, donde solamente se incorpora las hectáreas de prioridad alta al Programa (221.468 ha de las 825.340 ha no protegidas), asciende en promedio a 1'047.234 dólares; dado que el convenio es para 20 años, los propietarios de estos bosques recibirán un total de 20'944.670 dólares.

Los valores obtenidos reflejan la importancia de los servicios ecosistémicos priorizados, en la economía provincial y nacional, por el aporte que representan en las funciones de producción final de bienes y servicios.

## Introducción

---

<sup>1</sup> Para los tres ríos se tomó la tasa promedio de crecimiento propuesta por Quintero et al., (2013), puesto que los estudios de la Fundación Río Napo no presentan datos históricos.

La Amazonía-Andina es una región privilegiada, con una dotación extraordinaria de ecosistemas, especies de flora y fauna, recursos genéticos y servicios ecosistémicos, todo ello apoya el funcionamiento de actividades económicas y sociales y brinda medios de vida para la población. Este estrecho vínculo obvio entre naturaleza y economía recibió especial atención a partir de 2008, cuando UNEP impulsó la iniciativa La Economía de Ecosistemas y la Diversidad Biológica (TEEB), liderada por Pavan Sukdev y un amplio equipo de expertos de diferentes partes del mundo, comprometidos a posicionar el mensaje de las oportunidades y beneficios que genera el considerar el aporte económico de la naturaleza, tratando de hacer un símil a un activo natural. En este sentido, sobre la base de las decisiones de uso de dicho activo, este se capitaliza o se deprecia. Por tanto, se destaca que las decisiones de producción y consumo contribuyen a conservar o depreciar el activo natural, el cual tiene usos variados.

En este contexto, TEEB se constituye en un enfoque sencillo que llama la atención al tomador de decisiones, en el campo público o privado, sobre las oportunidades de maximizar beneficios sociales o privados a partir del reconocimiento y manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. En esta perspectiva, los servicios ecosistémicos son un componente estratégico para la planificación del desarrollo.

La Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina (ICAA-USAID) convocó a un concurso internacional para ejecutar el presente proyecto, que tiene como objetivo facilitar la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en el ámbito sub-nacional. Este proyecto trinacional se ejecuta en Colombia, Ecuador y Perú, en el ámbito sub-nacional, siendo los lugares seleccionados los departamentos de Amazonas y Caquetá en Colombia, las provincias de Napo y Sucumbíos en Ecuador y los departamentos de Loreto y Madre de Dios en Perú. La Universidad del Pacífico en Lima-Perú tiene a cargo la coordinación general del proyecto

Al término de doce meses de iniciado el proyecto, los resultados son alentadores. El proyecto favoreció la participación de las autoridades regionales, actores clave que compartieron una perspectiva novedosa para la planificación del desarrollo. Algunas de las recomendaciones brindadas, han iniciado el proceso de implementación. El proyecto ha contribuido con aproximar el valor económico de servicios ecosistémicos priorizados en cada lugar, plantear un plan de acción. Además, dado que la interacción con los actores locales se hizo a través de los talleres, se cuenta con un equipo profesional que ha asimilado los aspectos económicos asociados al enfoque TEEB. A lo largo del proyecto se han realizado 18 talleres para el fortalecimiento de capacidades en el tema y revisión de los avances del proyecto

Los países comparten los retos de conservar el bosque por la variedad de servicios ecosistémicos que ofrece y comprender que bosque es mucho más que madera. De igual forma, comprender en qué medida el desarrollo de actividades económicas como el ecoturismo, la pesca, pueden llevarse a cabo y generar efectos multiplicadores de producción y empleo en sus localidades en la medida que tengan un manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. De igual forma, también ilustra el estrecho vínculo entre los servicios ecosistémicos y salud. El contar con un valor económico aproximado es un mínimo que permite orientar la formulación de políticas y propuesta de medidas y acciones.

Por lo expuesto, lejos de concluir un trabajo, se conforma una oportunidad para continuar con líneas de investigación de utilidad para el tomador de decisiones. Este proyecto pone en evidencia la importancia del interface entre ciencia y políticas públicas y los retos que se enfrentan para ofrecer el mejor resultado con la información disponible, que siempre será relativamente limitada para las necesidades.

Este proyecto de envergadura, ha sido posible gracias al valioso apoyo de cada una de las autoridades regionales, quienes desde el inicio mostraron interés y brindaron el respaldo pleno al proyecto. De igual forma, se agradece a cada uno de los integrantes del equipo de investigación quienes compartieron de forma incondicional su experiencia personal y mostraron en todo momento gran entrega y compromiso con el proyecto. Agradecemos al equipo técnico de ICAA por sus valiosos comentarios y aportes.

A continuación se presenta el trabajo organizado en siete partes. En esta primera parte, se presenta el marco conceptual que guía el estudio, luego siguen los estudios de caracterización, valoración económica, propuesta de plan de acción y nota técnica para la implementación.



## 1.- Marco conceptual

### 1.1.- El enfoque TEEB

Los tomadores de decisiones, tanto en el ámbito público como privado, valoran aquello que produce más riqueza o tiene un precio más alto, se pensó en la valoración económica de la biodiversidad como un instrumento novedoso que contrarrestaría el mayor peso de otros sectores económicos y que haría que los problemas ambientales ocupasen puestos prioritarios en las agendas políticas y realmente fuesen tenidos en consideración.

En ese sentido, el objetivo de la valoración económica de los ecosistemas es intentar frenar la pérdida de biodiversidad, visibilizando el significado económico de la naturaleza y los beneficios económicos a largo plazo de la conservación.

El enfoque TEEB es, precisamente, consecuencia de la ola de desarrollo de diversos estudios que buscan valorar económicamente los ecosistemas. El primer trabajo de este tipo fue presentado por (Robert Costanza, 1997), quienes estimaron el valor de la biosfera en un rango de US\$ 16 a US\$ 54 trillones/año, con un promedio de US\$ 33 trillones/año, magnitud que superaba con creces al PIB mundial de US\$ 18 trillones/año en dicho año.

Por su parte, a través de un informe encargado por Naciones Unidas, Programa Internacional de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en el 2005, se identificaron los vínculos existentes entre los sistemas naturales y el bienestar humano, introduciendo como eje esencial del debate los aspectos sociales de los ecosistemas y la biodiversidad a través de los servicios que generan a la sociedad.

Posteriormente, el Informe Stern (Stern, 2007), sobre la economía del cambio climático, evaluó el impacto que, sobre la economía mundial, tiene el cambio climático y el calentamiento global, concluyendo que se requeriría una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos del cambio climático y que, de no hacerse dicha inversión, el mundo se expondría a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global.

En este sentido, sin duda, la opción de la valoración económica de la diversidad biológica se volvió en un tópico de mucho interés, lo que, en un terreno más político y como respuesta a una propuesta a cargo de los Ministros de Medio Ambiente del G8+5 (en Postdam, Alemania, 2007), Alemania y la Comisión Europea realizó un estudio a escala mundial sobre la economía de los ecosistemas y la biodiversidad, el TEEB, con la finalidad de analizar los aspectos económicos de la pérdida de la biodiversidad e identificar estrategias de política que mitiguen dicha pérdida.

Recientemente, en el 2010, en la Décima Conferencia de las Partes (COP)<sup>2</sup> del Convenio de Diversidad Biológica celebrada en Nagoya (Japón), las Partes se comprometieron para el año 2020 a integrar los valores de la biodiversidad de planificación de desarrollo y en los sistemas nacionales de contabilidad (Meta 2 de Aichi). Hoy día, en Lima concluye la COP 20, en la cual también en los términos de la Convención Marco sobre Cambio Climáticos se fortalece el enfoque que la adaptación frente a los efectos adversos del cambio climático se puede hacer basado en los servicios ecosistémicos. .

El enfoque TEEB considera que se elaborarán políticas públicas erróneas y se tomarán decisiones incorrectas sobre ellas si no se considera el valor de los ecosistemas y la biodiversidad. Por el

---

<sup>2</sup> Conferencia de las Partes.

contrario, tener conocimiento de dicho valor, puede dar lugar a una mejor gestión de los recursos, logrando mayor rendimiento al invertir en el capital natural a favor de la sociedad, sobre todo de los menos favorecidos.

En efecto, uno de los mensajes más importantes del informe TEEB es la conexión inevitable entre la pobreza y la pérdida de ecosistemas y biodiversidad. En él se demostró que varios Objetivos de Desarrollo del Milenio se encontraban en peligro debido a la poca atención que se presta a los aspectos de capital natural y a su deterioro. En ese sentido, el análisis del valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos no sólo promueve una acción internacional firme para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero; sino que también recalca el valor intrínseco del dinero invertido en el capital natural para ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a él.

La ausencia de precios de mercado para los servicios ecosistémicos y la biodiversidad sugiere que los beneficios que se derivan de estos bienes (a menudo de carácter público, como se verá más adelante) normalmente se descuidan o subestiman en la toma de decisiones. Esto provoca a su vez acciones que no sólo tienen como consecuencia una pérdida de biodiversidad, sino también un impacto en el bienestar humano. La pérdida de ecosistemas de bosques tropicales es responsable por sí sola de alrededor de una quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales (TEEB, 2009). Asimismo, la pérdida de otros ecosistemas valiosos también afecta directamente a la disponibilidad de alimentos, agua potable y energía, lo que plantea nuevas dificultades alrededor del mundo en los próximos años.

En términos más específicos, la clasificación de servicios de los ecosistemas más utilizada es la aportada por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, que considera cuatro categorías de servicios (MA, 2003; TEEB, 2010):

- (i) Servicios de abastecimiento: que incluyen todos los bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas (agua, alimento, madera y otras materias primas).
- (ii) Servicios de regulación: que son los beneficios indirectos que se obtienen de los procesos ecológicos de regulación, tales como la depuración de las aguas por las plantas acuáticas, el procesado de contaminantes del suelo por los microorganismos, la polinización de los cultivos por los insectos, o la regulación climática mediante el secuestro y almacenamiento de carbono.
- (iii) Servicios culturales: que engloban el conjunto de beneficios intangibles que se obtienen de los ecosistemas, tales como ecoturismo o beneficios estéticos provistos por los paisajes.
- (iv) Servicios de soporte o de hábitat, que comprenden los grandes procesos subyacentes al mantenimiento del funcionamiento y la integridad de los ecosistemas, tales como los ciclos del agua, nutrientes y energía, así como los procesos de mantenimiento de la diversidad biológica a todos los niveles (ecosistemas, especies y genes).

En ese sentido, el enfoque TEEB busca estimar, en términos conservadores, los beneficios económicos que derivan de estos servicios, lo que permitiría tomar decisiones mucho más sensatas sobre el uso de los recursos y conduciría a políticas más sostenibles. Es decir, como afirman (Heidi Wittmer, 2010): “no necesitamos establecer un valor económico total de cualquier ecosistema ni es necesario exigir que la perspectiva económica de la naturaleza deba ser lo que prime en nuestras decisiones para cambiar las políticas y las prácticas actuales. Basta

un análisis económico de ciertos servicios de ecosistemas seleccionados para poder presentar poderosos argumentos a favor de cambios políticos”.

En esencia, el enfoque TEEB plantea que es primordial reconocer el valor de los ecosistemas, y que este valor debe ser defendido por normas y políticas ambientales. A fin de crear instrumentos políticos que superen la infravaloración de la biodiversidad, el TEEB respaldaría políticas “económicamente informadas”, es decir, políticas que tengan en cuenta el valor económico de la biodiversidad y que éste sea incorporado en la toma de decisiones en relación a temas ambientales.

En consecuencia, cuando se realiza un estudio bajo el enfoque TEEB en un espacio geográfico determinado, se intenta dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- (i) ¿Qué servicios de los ecosistemas son esenciales para la economía y la sociedad?
- (ii) ¿Cuánta gente puede ser afectada por esos cambios en los ecosistemas?
- (iii) ¿Qué servicios ecosistémicos están en riesgo?
- (iv) ¿Cuáles son los costos económicos y sociales de la pérdida de servicios?
- (v) ¿Qué políticas afectan al uso de recursos?
- (vi) ¿Cuáles son las oportunidades que surgen por el uso sostenible de los recursos y de su conservación?

Asimismo, los niveles de análisis para abordar dichas preguntas son:

- (i) La identificación de los servicios ecosistémicos
- (ii) La revisión cualitativa
- (iii) La revisión cuantitativa y sus efectos sobre la biodiversidad.
- (iv) La captura del valor en términos monetarios.

### **La importancia del enfoque TEEB**

Acceder a información adecuada y oportuna es determinante para establecer compromisos políticos coherentes. En la medida que sea comprendida y cuantificada la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, se arribarán a políticas que permitan resolver

La primera necesidad básica es mejorar y utilizar la información científica en materia de destrucción del ecosistema, así como herramientas relativas a la biodiversidad (es decir, se requerirían indicadores específicos de los servicios ecosistémicos). Otra necesidad principal es ampliar las cuentas nacionales de ingresos y otros sistemas de contabilidad que tengan presente el valor de la naturaleza y controlen la depreciación o el crecimiento del valor de los archivos naturales con inversiones apropiadas.

En ese sentido, los aportes del enfoque TEEB consisten en algunos instrumentos que permitan administrar mejor el capital natural (TEEB, 2009):

- (i) Recompensar por los beneficios mediante pagos y los mercados: los pagos por los servicios ambientales pueden introducirse desde el nivel local (por ejemplo, suministro de agua) hasta el nivel mundial (por ejemplo, proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación), si estos se diseñan y aplican apropiadamente. La certificación de los productos, la contratación pública ecológica, las normas, el etiquetado y las acciones voluntarias ofrecen la posibilidad de incluir consideraciones ecológicas en la cadena de suministros y reducir los impactos en el capital natural.
- (ii) Reformar las subvenciones que perjudican el medio ambiente: las subvenciones destinadas a la agricultura, la pesca, la energía, el transporte y otros sectores ascienden en conjunto a casi un trillón de dólares de EE.UU. anuales en todo el mundo. Hasta un tercio de esta cantidad corresponde a subvenciones que apoyan la producción y el consumo de combustibles fósiles. La reforma de las subvenciones que son ineficientes, anticuadas o perjudiciales está doblemente justificada en tiempos de crisis económica y ecológica.
- (iii) Hacer frente a las pérdidas mediante la legislación y la tarificación y fijación de precios. Muchas amenazas a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos pueden combatirse mediante marcos reguladores sólidos que establezcan normas y sistemas de responsabilidad medioambientales. Éstos ya se han probado y analizado, aún dan mejores resultados cuando van unidos a una tarificación y a mecanismos de compensación basados en los principios de “quien contamina paga” y de “recuperación de la totalidad de los costos”, para modificar el statu quo que a menudo obliga a la sociedad a cargar con los costos.
- (iv) Añadir valor mediante zonas protegidas: la red mundial de zonas protegidas abarca alrededor del 13.9% de la superficie terrestre de nuestro planeta, el 5.9% de las aguas territoriales y sólo el 0.5% de la alta mar: casi una sexta parte de la población mundial depende de zonas protegidas para obtener un porcentaje significativo de su sustento. Si se aumentara su cobertura y su financiación, por ejemplo mediante programas de pagos por servicios ambientales (PSA), se fomentaría su capacidad de mantener la biodiversidad y se ampliaría el flujo de los servicios ecosistémicos con ventajas a nivel local, nacional y mundial.
- (v) Invertir en infraestructura ecológica: esta estrategia puede ofrecer oportunidad rentables para cumplir con los objetivos políticos, entre ellos, la mayor resistencia al cambio climático, el menor riesgo de catástrofes naturales, la mayor disponibilidad de alimentos y agua que contribuya a la atenuación de la pobreza. Las inversiones iniciales en el mantenimiento de la conservación resultan casi siempre más baratas que intentar restaurar los ecosistemas dañados. En cambio, las ventajas sociales que se derivan de la restauración pueden ser varias veces superiores a los costos.

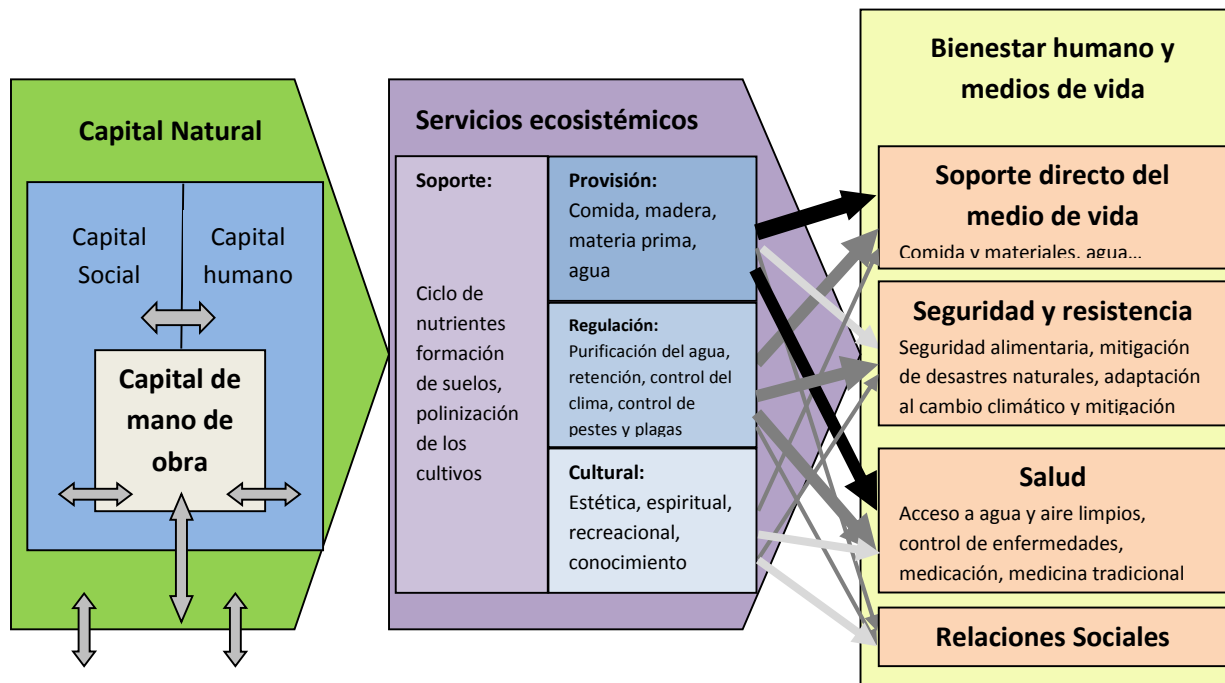
### **Vinculación entre el enfoque TEEB y la economía neoclásica**

Siguiendo los lineamientos de La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, 2013), el concepto de Capital Natural es relevante, pues su definición permite comunicar a la comunidad el valor y los beneficios de la naturaleza, que pueden ser visualizados a través de los flujos de servicios generados por la dotación de activos naturales o el *stock* de “Capital Natural”.

Dado lo anterior, es posible identificar la relación entre el Capital Natural y los Servicios Ecosistémicos (SE) (Gráfico N° 1), en la que el flujo de los SE (de provisión, regulación y cultura)

pueden brindar soporte directo e indirecto para la subsistencia, la seguridad y la resistencia (la comida, el clima y los desastres naturales), la salud (a través de agua limpia, control de enfermedades y medicamentos) y el bienestar comunitario.

**GRÁFICO N° 1**  
**LA ECONOMÍA DE LOS ECOSISTEMAS Y DE LA BIODIVERSIDAD**



Fuente: UNEP (2013). "Guidance Manual for TEEB Country Studies. Version 1", United Nations Environment Programme.

Sin duda, el Capital Natural juega un papel esencial en la prestación de estos SE y sustenta tanto el funcionamiento de los ecosistemas como el capital físico, humano y social. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que es la sociedad la que toma decisiones de inversión / desinversión en el Capital Natural (y en otras formas de capital).

Dado lo anterior, ya en el siglo XXI, la articulación de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo es una condición necesaria para transitar por una senda de crecimiento económico y desarrollo sostenible.

La diversidad biológica se encuadra en el concepto económico "La Tragedia de los Comunes", pues los variados componentes que la conforman están disponibles sin ningún costo para cualquiera que desee hacer uso de ellos. Sin embargo, el uso de los mismos reduce la capacidad de otro agente para usarlo. Por tanto, se generan incentivos para el sobreuso (o sobreexplotación), generándose niveles de producción por encima de los socialmente deseables (Hardin, 1968). En ese sentido, diversas iniciativas han sido desarrolladas con la finalidad de promover la conservación de la diversidad biológica, reconociendo su aporte en el desarrollo de actividades económicas y la calidad de vida de la población.

Es así que uno de los conceptos económicos más utilizados para explicar la pérdida de biodiversidad es el de "fallas de mercado", consecuencia de los atributos de "bien público" y "recurso común" de muchos servicios ambientales. El primero, debido a su característica de no rivalidad (cuando su uso por una persona no reduce la posibilidad de uso por parte de otras) y

no exclusión (cuando resulta muy costoso impedir su uso por parte de otras personas), lo que conlleva a que los agentes estén dispuestos a disfrutar de los beneficios del servicio sin estar dispuestos a pagar por estos (o asumir los costos de su provisión); y el segundo, debido a su cualidad de rival en el consumo pero no excluyente, lo que incentiva a que los servicios de los ecosistemas terminen siendo utilizados a niveles que exceden lo deseable desde el punto de vista de la sociedad (Hardin, 1968; Ostrom, 1990).

En consecuencia, al estar los servicios ecosistémicos disponibles sin costo o en un escenario en el que las fuerzas del mercado no están presentes, distribuyéndose los mismos de manera ineficiente, dichos servicios terminan siendo sistemáticamente infravalorados, lo que lleva a su progresivo deterioro. Es decir, el denominado “problema del precio cero” (TEEB, 2010), lo que conlleva a la solución propuesta por Heal, et al. (2005) de calcular el valor monetario oculto de los servicios ecosistémicos y diseñar instrumentos económicos que permitan internalizar dicho valor en los mercados y sistemas de precios.

## **1.2.- Los métodos de valoración económica**

La evolución de la concepción teórica y práctica de los servicios ecosistémicos (SE) en el tiempo es ampliamente desarrollada por (Gómez-Baggethun, de Groot, Lomas, & Montes, 2010). Ellos explican que los orígenes de los SE datan de finales de la década de los setenta, empezando con un enfoque utilitario de funciones de beneficios de los ecosistemas como servicios para incrementar el interés público en la conservación de la biodiversidad (Wetman, 1977; Ehrlich y Ehrlich, 1981; de Groot, 1987)<sup>3</sup>, continuando después con la integración de los SE en la literatura sobre métodos de estimación de valor económico (Costanza y Daly, 1992; Perrings et al., 1992; Daily, 1997)<sup>4</sup>, siendo posteriormente la Millennium Ecosystem Assessment (2003) la que incorpora el tema en la agenda política, y desde ahí, afirman los autores, la literatura sobre los SE creció exponencialmente. Ya en la actualidad, los SE siguen el enfoque económico a través de la implementación de diversos instrumentos basados en el mercado para la conservación de los SE (Bayon, 2004) y los esquemas de pagos por SE (Landell-Mills y Porras, 2002; Wunder, 2005; Pagiola and Platais, 2007; Engel et al. 2008; Pagiola, 2008).

En ese sentido, la implementación de dichos instrumentos parte de la determinación de los valores intrínsecos de los recursos naturales que benefician directamente o indirectamente a las personas. Calcular o aproximar el valor de un ecosistema permitirá aproximar la capacidad de los ecosistemas de mantener su integridad, es decir, de seguir manteniendo un flujo de servicios continuos y de producir servicios que puedan ser disfrutados por la población.

De acuerdo a Barbier et al. (2009), el valor económico se refiere al valor de un activo, el cual le permite a las personas satisfacer necesidades desde el ámbito humano, hasta el espiritual, estético o de producción de algún producto comercializable. Sin embargo, complementa Pearce (1993), dicho valor trasciende más que el hecho de reflejar los atributos inherentes a tal activo como un recurso natural, sino que es atribuido por los agentes económicos a través de su disposición a pagar por los servicios que se derivan del mismo, la cual depende en gran medida del contexto socio-económico en el que la valoración se lleva a cabo (las preferencias de las personas, las instituciones, la cultura, etc.).

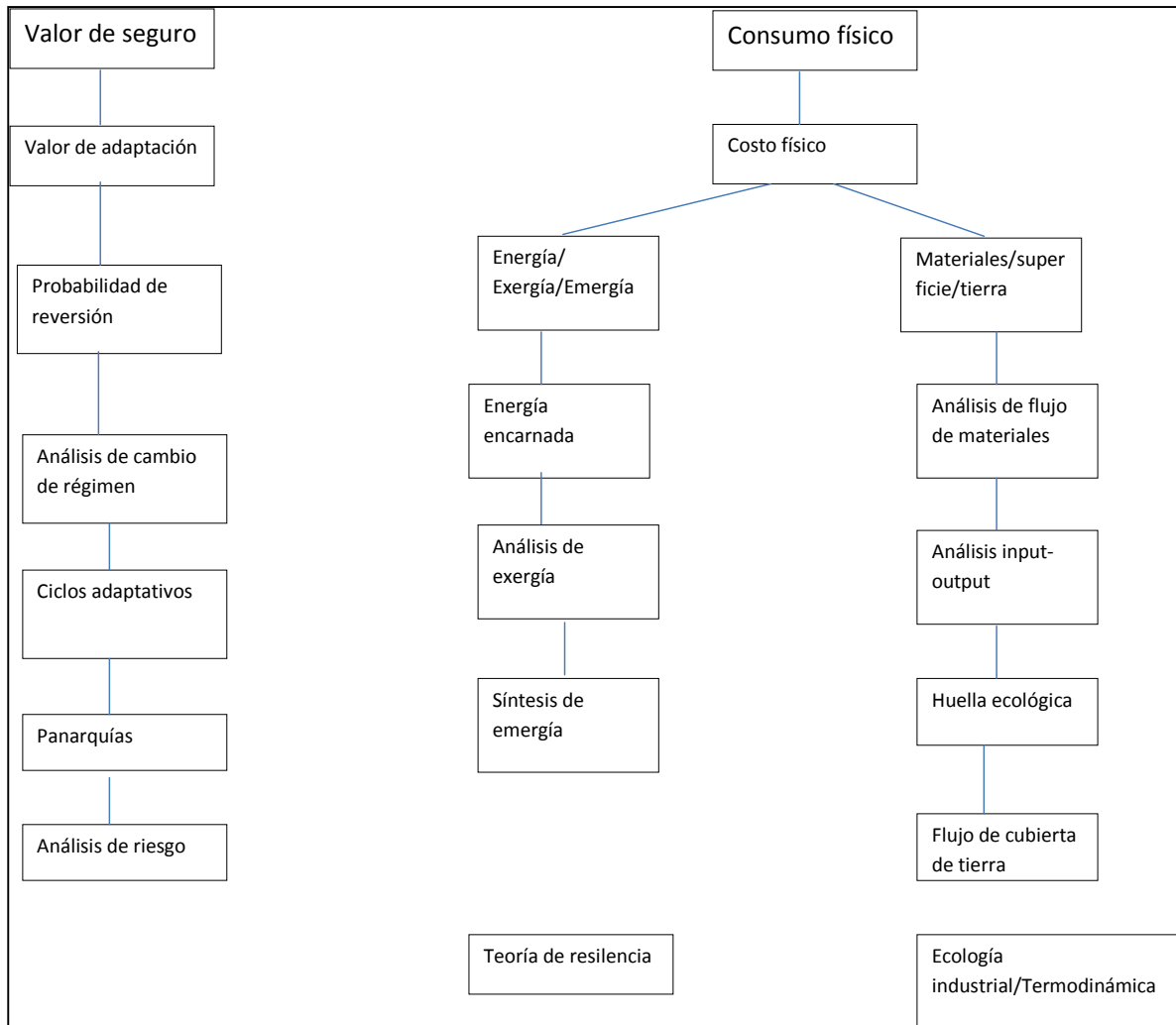
---

<sup>3</sup> Trabajos revisados por Gómez-Baggethun et al. (2009).

<sup>4</sup> Ibid.

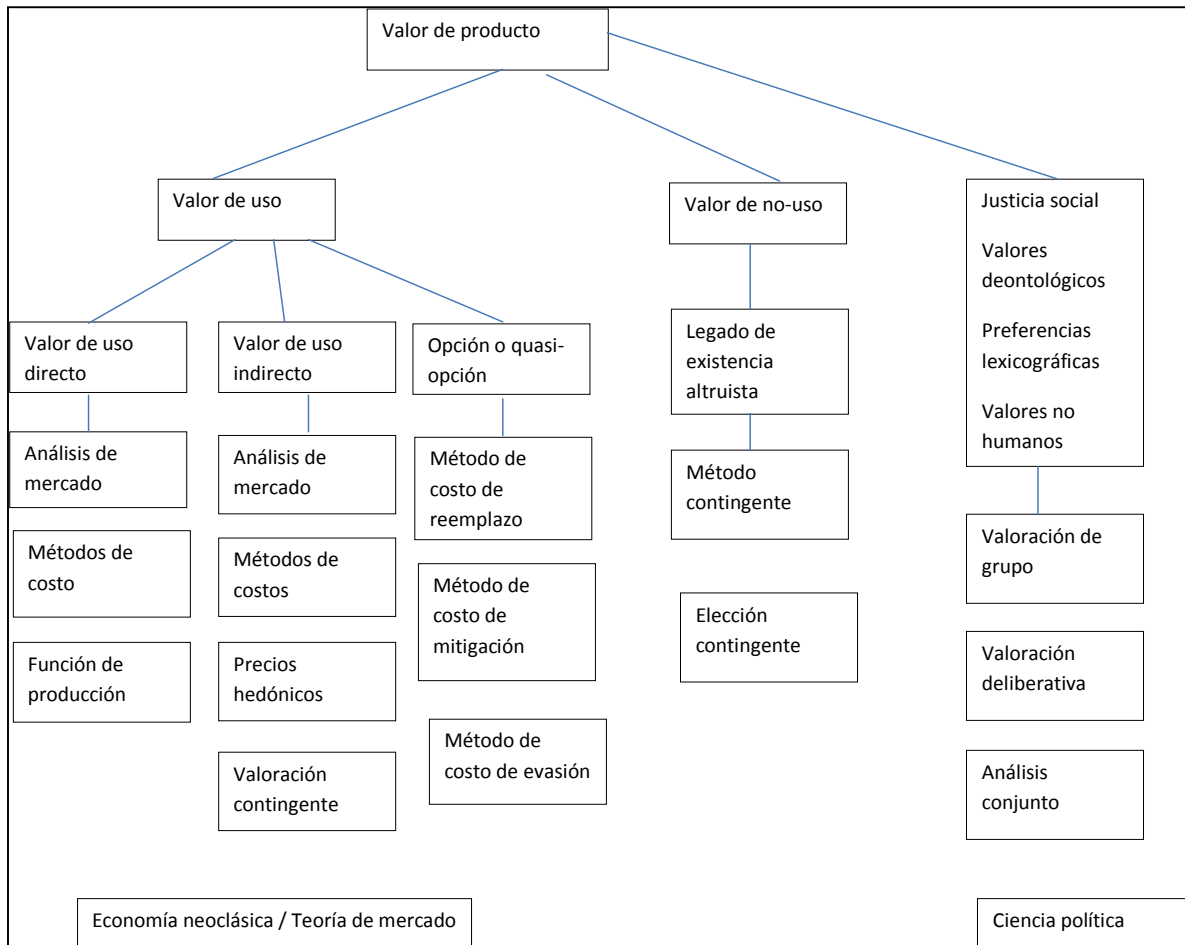
De una revisión conjunta de las teorías de valoración, es posible identificar dos paradigmas bien diferenciados: los métodos biofísicos, constituidos por una variedad de aproximaciones biofísicas; y, los métodos basados en preferencias, los cuales son comúnmente utilizados en economía (Gráficos N° 2 y 3).

**GRÁFICO N° 2**  
**APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA: MÉTODOS**  
**BIOFÍSICOS**



Fuente: TEEB (2010)

**GRÁFICO N° 3**  
**APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA: MÉTODOS**  
**BASADOS EN PREFERENCIAS**



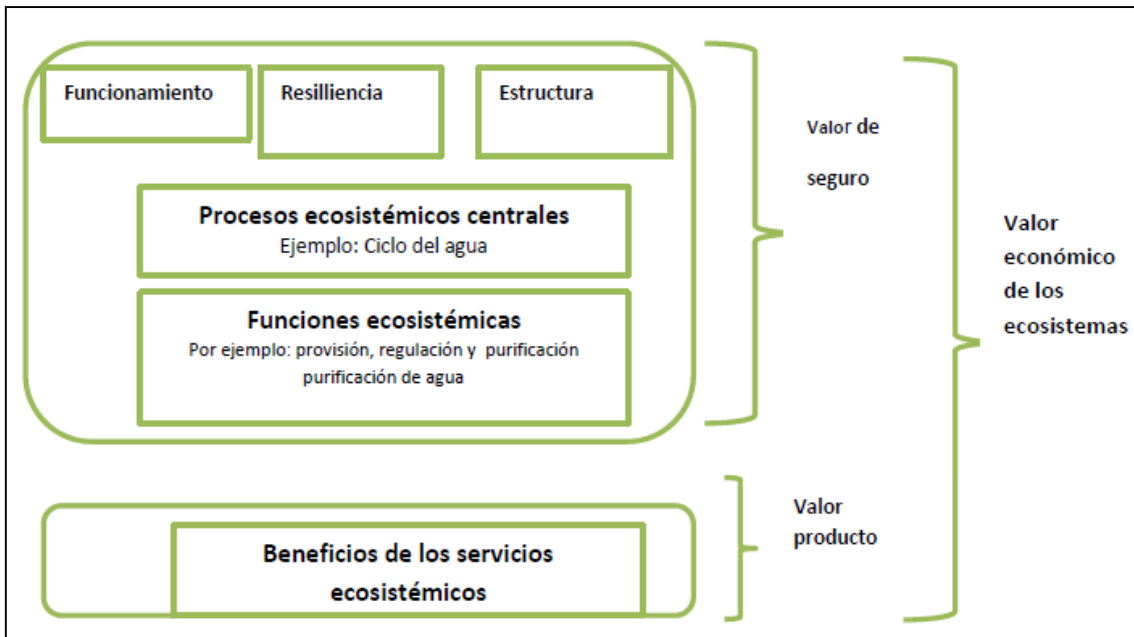
Fuente: TEEB (2010)

Como se tratará en mayor detalle más adelante, la valoración biofísica usa una perspectiva de “costo de producción” que reporta valores de las mediciones de los costos físicos (por ejemplo, requerimientos de mano de obra, superficie, insumos de energía o materiales) de producir un determinado bien o servicio. En el caso de los SE y de la biodiversidad, esta aproximación considerará los costos físicos de mantener un estado ecológico determinado. En contraste, los métodos basados en preferencias descansan en modelos de conducta humana y en supuestos de que los valores surgen de las preferencias subjetivas de los individuos. Esta perspectiva asume que los valores de los ecosistemas son cuantificables en términos monetarios y que, posteriormente, las medidas monetarias ofrecen una manera de establecer las compensaciones asociadas a usos alternativos de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, el valor de un ecosistema debe considerar dos aspectos distintos: el primero es el valor agregado de los beneficios de los SE provistos en un estado determinado, similar al concepto de Valor Económico Total (VET); el segundo, se relaciona a la capacidad del sistema para mantener estos valores frente a la variabilidad y perturbación. El primero hace referencias, a veces, al “valor de producto”, y al segundo se le ha llamado “valor de seguro” (Green et al., 1994; Turner et al., 2003; Balmford et al., 2008) (Gráfico N° 4). Ambos aspectos son desarrollados a continuación.

**GRÁFICO N° 4**  
**VALORES DE PRODUCTO Y SEGURO COMO PARTE DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS ECOSISTEMAS**



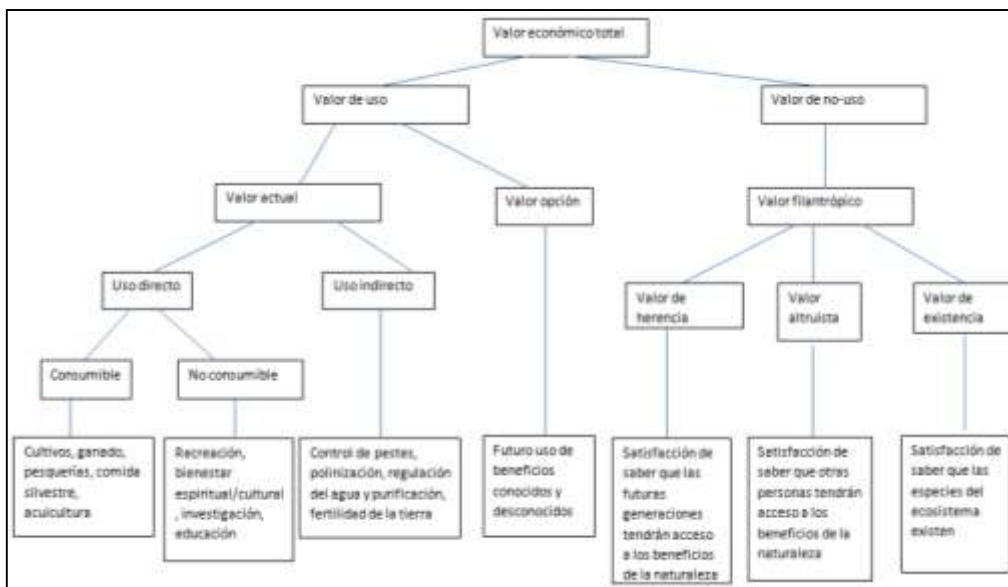


Fuente: TEEB (2010)

### Valor Producto

El valor producto de los ecosistemas ha sido generalmente dividido en las categorías de valor de uso (VU) y no uso (VNU) (Krutilla, 1967), cada una subsecuentemente divididas en diferentes componentes de valores (Gráfico N° 5).

**GRÁFICO N° 5**  
**DIFERENTES TIPOS DE VALORES DENTRO DE LA APROXIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL**



Fuente: TEEB (2010)

Precisando las definiciones, se tiene que:

- Valores de uso directo (VUD): se refiere a los bienes y servicios provistos por la biodiversidad que son usados directamente por el hombre.
- Valor de uso indirecto (VUI): Se deriva de los servicios de regulación provistos por las especies y ecosistemas.
- Valor de opción (VO): Se relaciona con la importancia que las personas le dan a la disponibilidad futura de los servicios ecosistémicos para el beneficio personal (valor de opción en un sentido estricto).
- Valor de legado (VL): Valor fijado por los individuos al hecho de que las generaciones futuras también tendrán acceso a los beneficios derivados de las especies y los ecosistemas (preocupaciones de equidad intergeneracional).
- Valor altruista (VA): Valor fijado por los individuos para el hecho de que otras personas de la generación actual tiene acceso a los beneficios proporcionados por las especies y los ecosistemas (los problemas de equidad intrageneracional).
- Valor de existencia (VE): Valor relacionado con la satisfacción que los individuos derivan del mero conocimiento que las especies y los ecosistemas continúan existiendo.

En consecuencia, el Valor Económico Total (VET) equivale a:

$$VET = VU + VNU = (VUD + VUI + VO) + (VL + VA + VE)$$

Con respecto a los métodos de valoración dentro del esquema de la VET, los valores son obtenidos, en la medida de lo posible, de la información proveniente de las transacciones de mercado relacionadas directamente con los SE. En la ausencia de tal información, la correspondiente a precios debe provenir de transacciones de mercados paralelos que estén asociadas directamente con el bien a ser valorado. Si dicha información sobre precios no existe, se pueden crear mercados hipotéticos con el fin de obtener los valores. Es así que comúnmente las técnicas de valoración de SE se clasifican en: (i) métodos de valoración directa de mercado, (ii) métodos de preferencias reveladas y (iii) métodos de preferencias determinadas (Chee, 2004).

### **Métodos de valoración directa de mercado**

Estos métodos se pueden agrupar en tres enfoques:

a.1.- *Enfoque basado en precios de mercado*: a menudo utilizado para obtener el valor de los servicios de aprovisionamiento, ya que las mercancías producidas por los servicios de provisión se venden a menudo en, por ejemplo, los mercados agrícolas. En teoría, en los mercados competitivos, las preferencias y el costo marginal de producción se reflejan en el precio de mercado, lo que implica que estos pueden ser tomados como una información precisa sobre el valor de las mercancías. El precio de la mercancía multiplicado por el producto marginal del SE es un indicador del valor del servicio. En consecuencia, los precios de mercado pueden ser buenos indicadores del valor del SE estudiado.

a.2.- *Enfoque basado en costos*: se basa en estimaciones de costos en los que se incurriría si las prestaciones de servicios de los ecosistemas fueran recreadas a través de medios artificiales (Garrod y Willis, 1997). Las técnicas utilizadas son: (i) método de los costos evitados, que se

refiere a los costos en los que se habría incurrido en la ausencia de servicios ecosistémicos; (ii) método del costo de reemplazo, que estima los costos incurridos en reemplazar los SE con tecnologías artificiales; (iii) método de mitigación o restauración de costos, que se refiere al costo de mitigar los efectos causados por la pérdida de los SE o al costo de lograr que dichos servicios sean restaurados.

a.3.- *Enfoque basado en función de producción*, que estima en cuánto un SE (por ejemplo, de regulación del servicio) contribuye a la prestación de otro servicio que se comercializa en un mercado existente. En otras palabras, este enfoque se basa en la contribución de los SE a la mejora de ingresos o productividades (Pattanayak y Kramer, 2001). Un primer paso consiste, entonces, en determinar los efectos físicos de los cambios en el recurso biológico o SE sobre la actividad económica; y un segundo, en valorar el impacto de estos cambios en términos de la variación correspondiente de la producción comercializada. Esto requerirá hacer una distinción entre el valor bruto de la producción y el valor del producto marginal del insumo. Por lo tanto, este enfoque, en general, utiliza el conocimiento científico sobre las relaciones de causa-efecto entre el SE objeto de valoración y el nivel de producción comercializado.

#### **Limitaciones del método de valoración directa de mercado**

Cuando este método se aplica a la valoración de un SE, surgen algunas limitaciones debido principalmente a que mercados de SE no existen o a que los mercados están distorsionados. En el primer caso, no existe información disponible; y en el segundo, dada la presencia de un subsidio o porque el mercado no es completamente competitivo, los precios no serán buenas señales de las preferencias y de los costos marginales. En consecuencia, los valores estimados de los SE estarán sesgados y no proveerán información confiable para la toma de decisiones de política (Ellis y Fisher, 1987).

Por otro lado, Barbier (2007) explica que el método de costo de reemplazo debe ser usado con cautela, especialmente bajo un entorno de incertidumbre. Por su parte, el enfoque de función de producción tiene el problema adicional de que las funciones de producción de los SE son raramente comprendidos lo suficiente para determinar cuánto de un servicio es producido o cómo los cambios en las condiciones del ecosistemas van a generar cambios en los SE (Dayli et al., 1997). Además, la interconectividad y la interdependencia de los SE podrían aumentar la probabilidad de doble contabilizar los SE (Barbier, 1994; Costanza y Folke, 1997).

#### **Métodos de preferencias reveladas**

Estos métodos se basan en la observación de las elecciones individuales en los mercados relacionados con los SE que son sujeto de evaluación. En este caso, se dice que los agentes económicos “revelan” sus preferencias a través de sus elecciones. Los dos métodos principales dentro de esta aproximación son: (i) costo de viaje, y (ii) precios hedónicos.

b.1.- *Enfoque de costo de viaje*, que se basa en el argumento de que las experiencias recreativas están asociadas a un costo (de gastos directos y los costos de oportunidad del tiempo). El valor del cambio en la calidad o cantidad de un lugar recreacional (como resultado de los cambios en la biodiversidad) se puede inferir a partir de la estimación de la función de demanda por visitar el sitio que se está estudiando (Bateman et al., 2002; Kontoleon y Pascual, 2007).

b.2.- *Enfoque de precios hedónicos*, que utiliza información sobre la demanda implícita de un atributo ambiental de los productos comercializados. Por ejemplo, la proximidad de una casa a un bosque o que ésta tenga un bonito paisaje a la vista hace que el cambio en el valor de la biodiversidad o ecosistema se vea reflejado en el cambio del valor de la propiedad (ya construida

o aún en terreno –semi– natural). Mediante la estimación de una función de demanda de la propiedad, el analista puede inferir el valor del cambio en los beneficios ambientales no comercializables generados por el bien ambiental.

### ***Limitaciones del método de preferencias reveladas***

En el método de preferencias reveladas, las imperfecciones de mercado y las fallas de las políticas pueden distorsionar el valor monetario de los SE (TEEB, 2010). Se requiere información científica confiable (tanto en calidad como en cantidad). Asimismo, este método es costoso y demandante en tiempo. Generalmente, estos métodos tienen el atractivo de confiar en el comportamiento real/observado pero sus principales inconvenientes son, por un lado, la incapacidad de estimar los valores de no uso y, por otro, la dependencia de los resultados en supuestos técnicos sobre la relación entre el bien del medio ambiente y el mercado del bien (Kontoleon y Pascual, 2007).

### **1.3.- Métodos de preferencias determinadas**

Estos métodos simulan un mercado y la demanda de SE mediante encuestas sobre cambios (políticas inducidas) hipotéticos en la provisión de los SE. Estos métodos pueden ser utilizados para estimar valores de uso y no uso de ecosistemas y/o cuando no existe un mercado alternativo del cual pueda deducirse el valor de los ecosistemas. Las principales técnicas que se utilizan son: (i) método de valoración contingente, (ii) modelación de elección y (iii) valoración grupal

c.1.- *Método de valoración contingente*: utiliza cuestionarios para preguntar a las personas cuánto están dispuestos a pagar para incrementar o mejorar la provisión de un SE, o alternativamente, cuánto están dispuestos a aceptar por la pérdida o degradación del mismo.

c.2.- *Modelación de elección*: que modela el proceso de decisión de un individuo en un determinado contexto (Hanley y Wright, 1998; Philip y MacMillan, 2005). Los individuos son enfrentados a dos alternativas con atributos compartidos de los servicios a ser valorados, pero con diferentes niveles de atributos (uno de los atributos es el dinero que la persona está dispuesta a pagar por el servicio).

c.3.- *Valoración grupal*: que combina las técnicas de preferencias determinadas con elementos del proceso deliberativo de la ciencia política (Spash, 2001; Wilson y Howarth, 2002), y utilizado para capturar los tipos de valores que pueden escapar a las encuestas personalizadas, tales como el valor del pluralismo, la justicia social, entre otros (Spash, 2008).

### ***Limitaciones del método de preferencias determinadas***

El método de preferencias determinadas es usualmente la única manera para estimar valores de no-uso (TEEB, 2010). En cuanto a la comprensión del “objetivo de la elección”, a menudo se afirma que el proceso de la entrevista “asegura” la comprensión del objeto de elección, pero el carácter hipotético del mercado ha planteado numerosas preguntas con respecto a la validez de las estimaciones. Es decir, no hay certeza de que las respuestas hipotéticas de los encuestados correspondan efectivamente a su comportamiento si ellos se enfrentaran a costos en la vida real.

Por otra parte, otra limitación es la divergencia entre la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) (Hanneman, 1991; Diamond, 1996). Desde una perspectiva teórica, ambos

valores deben ser similares en mercados privados competitivos. Sin embargo, varios estudios han demostrado que para SE idénticos los valores de DAP superan sistemáticamente a los de DAA (Vatn and Bromley, 1994). Esta discrepancia puede deberse a varias causas: el diseño del cuestionario defectuoso o de entrevista técnica, el comportamiento estratégico de los encuestados y los efectos psicológicos como la "aversión a la pérdida" (Garrod y Willis, 1999).

### **Valor de seguro<sup>5</sup>**

El valor del seguro de un ecosistema depende de y se relaciona con la capacidad de recuperación o resistencia (*resilience*) del sistema. Una medida general de la capacidad de recuperación de cualquier sistema es la probabilidad condicional de que éste varíe su estabilidad, dado el estado actual del sistema y del régimen de perturbación (Perrings, 1998). Estos regímenes están separados por umbrales, que dependen del nivel de perturbación que provoca cambios dramáticos en el estado de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos.

La literatura sobre recuperación ecológica ofrece evidencia de cambios de régimen en los ecosistemas cuando se alcanzan los umbrales críticos, como consecuencia de cualquiera de las perturbaciones discretas o presiones acumulativas: por ejemplo, en lagos templados (Carpenter et al., 2001), lagos tropicales (Scheffer et al. 2003), aguas costeras (Jansson and Jansson, 2002) y sabanas (Anderies et al., 2002). Cuando se producen tales cambios, la capacidad del ecosistema para sustentar los servicios ecosistémicos puede cambiar drásticamente y de forma no lineal (Folke et al., 2002).

La distancia de una variable de interés entre un valor determinado y un umbral ecológico de la misma afecta el valor económico de los servicios ambientales, dado el estado del ecosistema. A manera de ejemplo (Walker et al., 2009): la agricultura de regadío en muchas partes del mundo está amenazada por el aumento de la salinidad. De hecho, muchas regiones productivas están salinizadas y tienen poco valor para la agricultura. En el sudeste de Australia las capas freáticas originales son muy profundas (30 m) y las fluctuaciones en las precipitaciones causaron variaciones en la profundidad del nivel freático, pero que no eran problemáticas. Sin embargo, ya hay un umbral crítico de dicha profundidad: 2m, dependiendo del tipo de suelo. Una vez que el agua alcanza este nivel, la sal es extraída a la superficie por acción capilar. Cuando el nivel freático se encuentra a 3m o más por debajo de la superficie -el stock de suelo superior que determina la producción agrícola- es lo mismo que cuando el agua está 30m debajo. Pero es mucho menos resistente a las fluctuaciones del nivel freático y el riesgo de salinización aumenta. Por lo tanto, la resistencia, en este caso, puede estimarse como la distancia desde el nivel freático hasta los 2m por debajo de la superficie. A medida que esta distancia disminuya, el valor del stock de suelo superior productivo decrece. Por tanto, cualquier ejercicio de valoración que incluye sólo el estado de los suelos de stock superior e ignore su resistencia a las fluctuaciones del agua es inadecuado y engañoso.

La razón es que cuando el sistema se encuentra lo suficientemente cerca de un umbral, la ignorancia o incertidumbre acerca de las posibles y a menudo no lineales consecuencias de un cambio de régimen se convierte en un tema crítico. Esto hace que los enfoques de valoración económica estándar de los SE sean de poca utilidad. El problema es que estos enfoques se basan en cambios marginales sobre algún rango no crítico. En tales circunstancias, la política debe recurrir a otros instrumentos complementarios, tales como el uso de los estándares de mínima seguridad (Turner, 2007).

---

<sup>5</sup> Este acápite se basa en el desarrollo de TEEB (2010) en el Valor de Seguro. Cabe mencionar que, en adelante, el uso de los términos resistencia y recuperación se utilizarán indistintamente.

Walker et al. (2009b) han estimado un valor de la capacidad de resistencia del stock de salinidad, el que refleja el cambio esperado en el bienestar social futuro que resulta del cambio marginal en la capacidad de resistencia ante pequeños cambios en el nivel freático (*water table*) en la actualidad. La resistencia ( $X$ ) es igual a la distancia actual de la tabla de agua hasta el umbral, es decir, 2 m por debajo de la superficie. Sea  $F(X_0, t)$  la distribución de probabilidad acumulativa de un cambio hasta el tiempo  $t$  si la resistencia inicial es  $X_0$  basado en últimas fluctuaciones del nivel freático y las condiciones ambientales (lluvias, desmonte de tierras, etc.) Se supone que el cambio es irreversible o al menos muy oneroso. Los autores definen  $U_1(t)$  como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el tiempo  $t$  si el sistema no ha cambiado en ese momento y  $U_2(t)$  como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el régimen alternativo si el sistema se desplazó antes de (o en)  $t$ . Entonces, el valor esperado social de resistencia  $W(X_0)$  es:

$$W(X_0) = \int_0^{\infty} [S(X_0, t)U_1(t) + F(X_0, t)U_2(t)] dt$$

El régimen actual es de tierra agrícola productiva (no salina) y su valor de servicio ambiental se estimó como el valor actual neto de todas las tierras bajo producción actual (valor estimado de mercado). Para el régimen alternativo, suelos salinos, se asumió que produce un valor mínimo para la tierra (es decir,  $U_2$  es una pequeña fracción de  $U_1$ ), ya que perderá toda la productividad agrícola, que es la base de las actuales condiciones sociales y económicas regionales. La probabilidad de que el régimen agrario actual continuará,  $S(X_0, t)$ , fue estimada a partir de las pasadas fluctuaciones del nivel freático y relaciones conocidas con las prácticas agrícolas ahora y en el futuro. Las estimaciones mostraron una pérdida esperada significativa en el bienestar debido a la salinidad.

Esta formulación de la resistencia es específica para el estudio de caso, pero puede generalizarse. Podrá ampliarse fácilmente para lidiar a umbrales reversibles, múltiples regímenes (más de dos), diferentes denominadores (es decir, monetaria, etc) y más de un tipo de resistencia. El desafío radica en determinar datos precisos ecológicos y económicos que puedan ser utilizados para estimar funciones de probabilidad, costos, tasas de descuento, etc, que son relevantes para las decisiones de gestión.

Dado lo anterior, los tomadores de decisiones necesitan, entonces, información acerca de las condiciones que pueden desencadenar cambios de régimen, y acerca de la capacidad de las sociedades humanas para adaptarse a estos cambios y sus implicancias socioeconómicas. Las respuestas a las siguientes preguntas pueden ayudar a evaluar la resistencia de los SE: (i) ¿pueden los cambios importantes en la provisión de SE ser accionados por la transición a regímenes estables alternativos en un determinado ecosistema?, (ii) en caso afirmativo, ¿cómo el cambio al régimen alternativo afecta la valoración de los SE de la gente?, es decir, ¿cuáles son las consecuencias, en términos de costos y beneficios económicos?, y, (iii) ¿cuál es la probabilidad de cruzar el umbral?, lo que requiere que se conozca dónde está dicho umbral, el nivel de perturbación actual corriente, y las propiedades del sistema.

El valor de la capacidad de recuperación de un ecosistema radica en su capacidad para mantener la provisión de prestaciones bajo un determinado régimen de perturbación. La diversidad dentro de (Haldane y Jayakar, 1963; Bascompte et al. 2002) y entre las especies (Ives y Hughes, 2002) puede contribuir a un flujo estable de los beneficios de los SE. Los sistemas ecológicos en los que existen especies redundantes dentro de los grupos funcionales experimentan bajos niveles de covarianza en los "retornos" de los miembros de esos grupos bajo diferentes condiciones ambientales que aquellos sistemas que no contienen especies redundantes. Un cambio marginal en el valor de resistencia del ecosistema entonces corresponde a la diferencia en el valor

esperado de la corriente de beneficios que los ecosistemas rinden, dada un rango de condiciones medioambientales.

En consecuencia, la valoración de la capacidad de recuperación del sistema en un estado puede ser visto análogamente como la valoración de un portafolio de activos en un estado determinado. El valor del portafolio (combinación de activos) depende de la covarianza de la rentabilidad de los activos individuales que contiene. Sanchirico et al. (2008) aplican las herramientas de gestión de activos financieros a las pesqueras multi-especie, por ejemplo. Ellos muestran que conociendo las estructuras de covarianza entre los ingresos procedentes de las capturas de las especies individuales se puede lograr una reducción de riesgo sin costo o pérdida de los ingresos totales.

En efecto, así como el valor de un portafolio de activos financieros está condicionado por las preferencias de riesgo de los tenedores de activos, también lo hace el valor de la resistencia del ecosistema, que depende de las preferencias de riesgo de la sociedad. Mientras la sociedad sea más aversa al riesgo, mayor será la ponderación a estrategias que preserven o construyan la resistencia de los ecosistemas, y mayor valor será asignado a configuraciones de ecosistemas con menor varianza (es decir, más resistentes) (Armsworth y Roughgarden, 2003).

### **La aproximación del valor de los SE en el presente estudio**

Para los fines del presente estudio, se seguirán los lineamientos del enfoque TEEB. Ciertamente, una vez identificados y caracterizados los ecosistemas y los servicios ecosistémicos a analizar, será deseable recurrir al instrumental metodológico desarrollado en los acápite anteriores.

Es importante reconocer que la implementación de las metodologías mencionadas requiere una rigurosidad técnica tal que permita arribar a estimaciones confiables. Por lo general, dichas metodologías no sólo requieren el uso de información estadísticas sobre precios y costos probablemente accesibles de fuentes primarias, sino también de la elaboración de trabajo de campo, basado en encuestas y entrevistas con actores claves involucrados en las actividades relacionadas a los ecosistemas y SE bajo análisis (autoridades, comunidades, empresas, etc.).

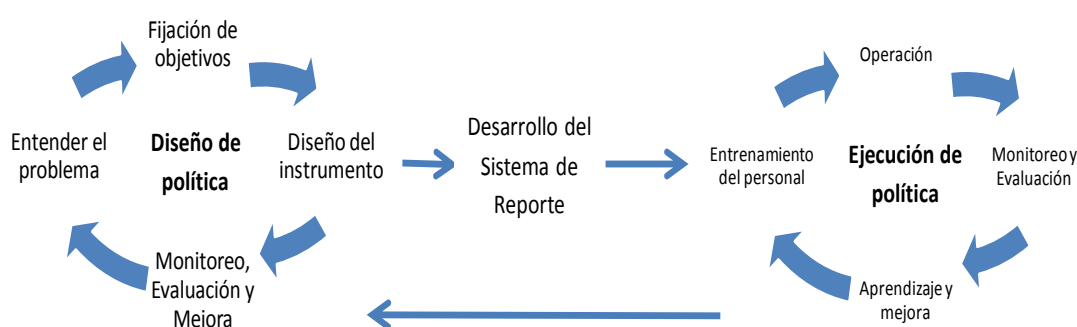
Así, para las áreas geográficas de ámbito a estudiar (Loreto y Madre de Dios en Perú, Napo y Sucumbíos en Ecuador, y Caquetá y Amazonas en Colombia), para fines de los ejercicios de valoración, se utilizará información primaria y secundaria disponible, y en la medida de lo posible, por restricciones de tiempo, se recurrirá al uso de cálculos existentes de algunos valores. En efecto, el propio enfoque TEEB reconoce que, por razones prácticas, una aproximación válida del valor de los SE en determinada región puede consistir en utilizar los cálculos existentes de los valores a partir de la transferencia de beneficios. Empezar nuevos estudios de valoración puede resultar caro y requerir mucho tiempo, por lo que lo hace impracticable en algunos contextos políticos (sobre todo por cambios de autoridades regionales que se están produciendo en el presente año, en Ecuador y Perú, por ejemplo).

Mediante la transferencia de beneficios, la ausencia de información específica puede compensarse de una manera relativamente poco costosa y rápida. Para ello es necesario determinar la calidad de los estudios de valoración primarios y analizar detalladamente las similitudes y diferencias entre las condiciones del cálculo inicial y aquellas donde se aplican la valoración. El uso de la técnica de transferencia de beneficios está aumentando y puede aprovecharse de las numerosas investigaciones realizadas en los últimos años para perfeccionar los métodos, aunque las generalizaciones a gran escala siguen suponiendo un desafío (TEEB 2009).

## 1.4.- TEEB y las opciones de política

Como se indicó en las secciones anteriores, TEEB es un enfoque que contribuye con el proceso de toma de decisiones, tanto en el ámbito público como privado. Cuando se trata de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, la incertidumbre es una característica inherente, la información parcial sobre un componente tan amplio y complejo conlleva a tomar decisiones bajo incertidumbre. En este sentido, TEEB contribuye a fortalecer el diseño e implementación de políticas flexibles, adaptativas a acorde con cada realidad. Este tipo de políticas están diseñadas para funcionar adecuadamente bajo condiciones, complejas, dinámicas e inciertas (Gráfico N° 6).

**GRÁFICO N° 6**  
**PROCESO DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS ADAPTATIVAS**



Fuente: Swanson, Darren (2008)

La adecuada articulación entre el diseño de las políticas y la ejecución de las mismas generará sinergias que contribuyan con el proceso de crecimiento económico, mejora de competitividad y la reducción de la pobreza, sobre la base del manejo eficiente de los servicios ecosistémicos.

Según la guía TEEB con la finalidad de orientar la formulación de las políticas, es necesario tener en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Quién se beneficia de los servicios ecosistémicos, cómo y en qué grado? Existe una justificación para que los beneficiarios contribuyan a conservar el servicio ecosistémico?
- ¿Quién es el actor más amenazado y/o vulnerable frente al deterioro del servicio ecosistémico?
- ¿Quién está protegiendo o manejando el servicio ecosistémico?. ¿Cómo se le puede recompensar por mejorar el servicio de provisión?
- ¿Existe alguna circunstancia bajo la cual el principio de “contaminador pagador”, no se implementa, pero sería conveniente que se haga?
- ¿Cuál es la estructura de incentivos que gobierna el uso de los servicios ecosistémicos y como se podría mejorar?
- ¿Dónde y entre quienes se aprecia un reducido nivel de conocimiento sobre servicios ecosistémicos?

Para lograr una adecuada comprensión sobre la relación entre los servicios ecosistémicos, el desarrollo y el bienestar humano, es conveniente identificar los intercambios (*trade offs*) que se



dan en el proceso de toma de decisiones, lo cual debe ser explícito antes de seleccionar opciones de política (Cuadro N° 1).

**CUADRO N° 1  
INTERCAMBIOS (TRADE OFFS) Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

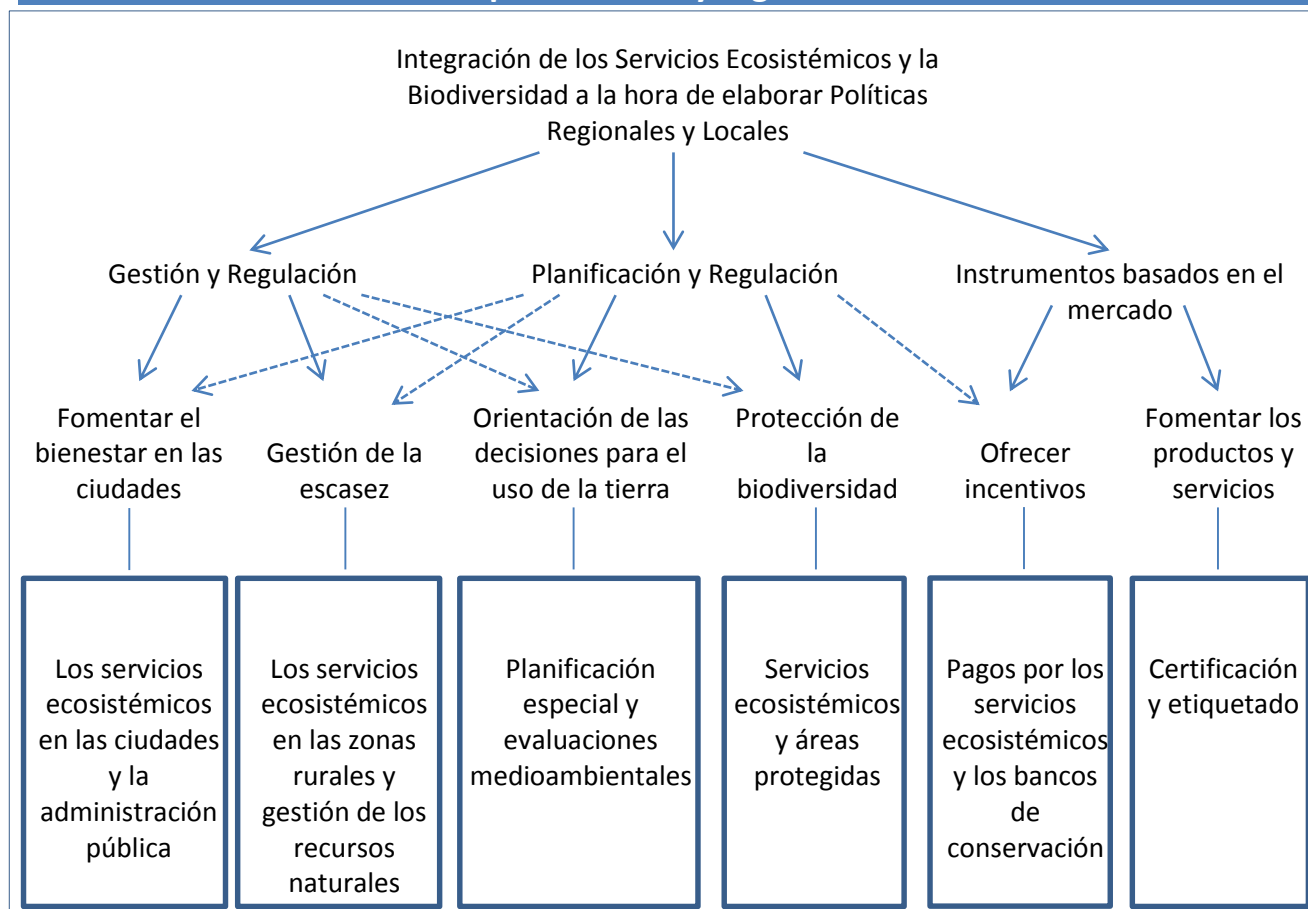
<b>Decisión</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ejemplo de ganadores</b>	<b>Deterioro de servicio ecosistémico</b>	<b>Ejemplo de perdedores</b>
<b>Aumentando un servicio a costa de otro servicio ecosistémico</b>				
Secando humedales para producción agrícola	Aumentar la producción de cultivos y ganadería	Agricultores y consumidores	Afecta regulación hidrológica	Comunidades locales, incluyendo agricultores
Incremento en el uso de fertilizantes	Aumentar la producción de cultivos	Agricultores y consumidores	Pérdida de peces, turismo	Industria pesquera, comunidades costeras, operadores de turismo
Cambio de uso de suelo para agricultura	Aumentar la extracción de madera, producción de biodiesel	Empresas madereras, agricultores y consumidores	Afecta regulación climática e hidrológica, se pierde el control de erosión	Comunidades locales
<b>Convirtiendo los servicios ecosistémicos en activos construidos</b>				
Desarrollo costero	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Comunidad local, gobierno,	Afecta regulación hidrológica, pérdida de peces	Comunidades costeras, industria pesquera
Desarrollo residencial, a costa del bosque o humedales	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Economía local, gobierno, compradores de casas	Servicios ecosistémicos asociados al removido	Comunidades locales, propietarios de casas originales
<b>Competencia entre diferentes usuarios por servicios ecosistémicos limitados</b>				
Incremento en la producción de biocombustibles	Reduce dependencia de energía importada	Consumidores de energía, agricultores	Uso de cultivos para biocombustibles en lugar de alimentos	Consumidores, industria ganadera
Incrementa el uso de agua en comunidades de la cuenca alta	Desarrollo de áreas en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca alta, industria	Reducción de agua en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca baja, industria

Fuente: TEEB (2010). *Guidance Manual for TEEB Country Studies*.

Conceptualizado el alcance de la decisión en términos de la afectación de los servicios ecosistémicos y los posibles actores ganadores y perdedores por la decisión, se trata de identificar la naturaleza de las opciones de política para luego, identificar instrumentos posibles a ser utilizados. En cuanto a las opciones de política, se organizan en tres grupos: Gestión y regulación, Planeación y regulación e Instrumentos basados en mercados. Los instrumentos de gestión y regulación están orientados a mejorar el bienestar en las ciudades, gestionar la escasez, orientación de las decisiones sobre compra de tierra, conservando la biodiversidad. La planificación y regulación también cubre los cuatro anteriores, pero también incluye provisión de incentivos. Finalmente, los instrumentos basados en mercado se orientan a brindar/alinear incentivos, así como mejorar los servicios y bienes (Gráfico N° 7).

GRÁFICO N° 7

## Oportunidades para integrar los servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la política local y regional



Fuente: TEEB (2010):

Finalmente, para identificar los instrumentos económicos, estos son de gran variedad y se agrupan en:

- **Asignación de derechos de propiedad:** declaración de áreas protegidas, Legalización de propiedad comunal, servidumbres ecológicas, derechos sobre agua, minería
- **Creación y mejoramiento de mercados:** Mercados para secuestro de carbono, pago por servicios ecosistémicos, sistema de cuotas transferibles, bioprospección, certificación ambiental, bancos de conservación y mitigación.
- **Tasas/tarifas:** tarifas de entrada a áreas naturales protegidas, tarifas de acceso, tarifas de usuario, tasas por el uso de agua/contaminación, peajes, tarifas administrativas.
- **Instrumentos fiscales y tributarios.** Impuestos diferenciados para usos del suelo, impuestos a la deforestación, impuestos a la contaminación, subsidios o deducciones de impuestos.
- **Asistencia financiera:** donaciones de ONG's, recompensas por conservación, créditos blandos para actividades productivas como: ecoturismo
- **Sistema de responsabilidades y sistemas de depósito:** multas, responsabilidad legal, bonos por desempeño ambiental, bonos ambientales y sistemas de depósito.

Finalmente, la selección de instrumento dependerá de los costos y beneficios asociados a la implementación del mismo y la efectividad en el resultado para revertir procesos de degradación ambiental.

## 2.- Caracterización de los SE en una perspectiva de desarrollo provincial

### 2.1.- Características biofísicas y humanas de la provincia

#### a. Territorio

##### Superficie y Ubicación

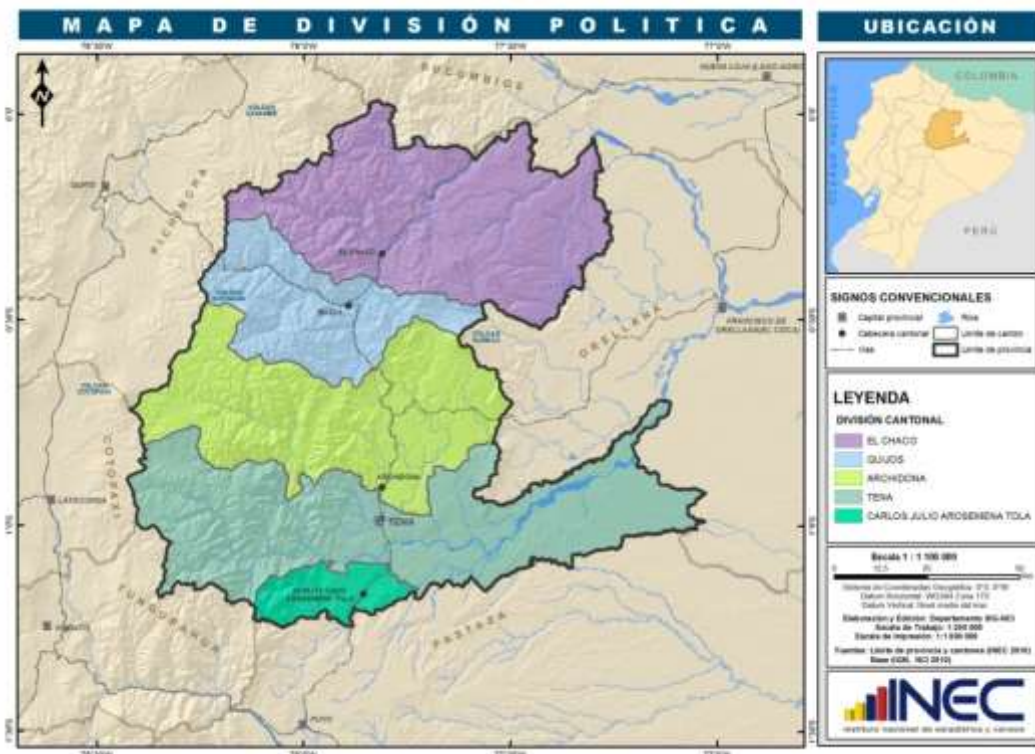
La provincia de Napo, ubicada en la parte centro norte de la Amazonía ecuatoriana, pertenece a la Zona de Planificación 2, junto a Pichincha (a excepción del cantón Quito, que es distrito metropolitano) y Orellana. Tiene una superficie de 12.542,5 Km<sup>2</sup>, equivalente al 5% de la superficie del país, por su tamaño es la quinta de la Amazonia y la octava del país.

Toma su nombre por el río Napo. Su población es de 103.697 habitantes, lo que la convierte en la cuarta provincia más poblada de la Amazonía ecuatoriana y en la número 21 entre las 24 provincias ecuatorianas. La provincia de Napo fue la primera en constituirse como tal, en la Amazonía ecuatoriana y posteriores divisiones de su territorio han dado origen a las provincias de Pastaza, Sucumbíos y Orellana.

Se sitúa entre el páramo de la cordillera central o real de los Andes, pasando por las estribaciones orientales de la cordillera hasta las llanuras amazónicas. Su altura mayor es de 5.758 en el volcán Antisana y la menor es de 260 msnm en la parte baja del río Napo, en el cantón Tena.

Limita al norte con Sucumbíos, al sur con Pastaza, al oeste con Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua y al este con Orellana. Napo es la única provincia amazónica que no limita con Perú.

**FIGURA N° 1**  
**MAPA DE DIVISIÓN POLÍTICA DE NAPO**



Fuente: INEC (2014)

El clima es muy variado, va desde el frío de los páramos, al cálido húmedo de la selva amazónica, pasando por el templado de las estribaciones de los Andes. La temperatura, relacionada con la altitud, tiene un amplio rango de variación, que oscila entre los 4°C en las partes altas hasta los 30°C en las partes bajas. En la región amazónica las precipitaciones son elevadas, se registran valores de 3.000 á 5.000 milímetros anuales, repartidos uniformemente durante todo el año.

En Napo se ubican los volcanes Antisana y Reventador, dos de los cinco volcanes que junto al Cotopaxi, Tungurahua y Sangay, constituyen los únicos volcanes activos dentro de la cuenca Amazónica, todos ubicados en Ecuador.

Su capital es Tena y está integrada por cinco jurisdicciones cantonales: Tena, Archidona, El Chaco, Quijos y Carlos Julio Arosemena Tola; y, 23 parroquiales (5 urbanas y 18 rurales).

**CUADRO N° 2**  
**DIVISIÓN POLÍTICO – ADMINISTRATIVA**

CANTONES	EXTENSIÓN (km <sup>2</sup> )	CABECERA PROVINCIAL/ CANTONAL	PARROQUIA	
			URBANA	RURAL
Tena	3.921,77	Tena	1	6
Archidona	3.028,77	Archidona	1	2
El chaco	3.500,21	El Chaco	1	5
Quijos	1.589,39	Baeza	1	5
Carlos Julio Arosemena Tola	502,39	Carlos Julio Arosemena Tola	1	0

Fuente: PDOT de la provincia de Napo (2012).

Tena es el cantón de mayor extensión (3921,77km<sup>2</sup>), cubre el 31,27 % de la superficie total de la provincia, seguido de El Chaco y Archidona; y entre los de menor extensión están Quijos y Carlos Julio Arosemena Tola. Tres de los cinco cantones poseen una extensión superior a la extensión territorial promedio (2.508.51 Km<sup>2</sup>).

## **b. Dinámicas de ocupación del territorio y población**

### **Proceso de ocupación del territorio**

Inicialmente, la población indígena de la Amazonía, estableció sus viviendas en las riberas de los ríos. Posteriormente, hace 500 años la insaciable búsqueda del oro y la canela, y de la mítica ciudad de El Dorado, llevó a los españoles a aventurarse en la selva al oriente de Quito, a la provincia de los Quijos, actual provincia de Napo, y así, Gonzalo Pizarro y Francisco de Orellana, en 1541 descubren el río Amazonas.

La provincia de los Quijos, ubicada al este de Quito, en la actual provincia de Napo, es una de las primeras zonas en ser conquistadas por los españoles, pasando a constituirse en la Gobernación de Quijos, donde se fundan las primeras ciudades del norte de la Amazonía ecuatoriana como: Baeza (1559), capital de la Gobernación; Archidona y Tena (1560); Ávila y Alcalá del Río Dorado (1563); pero luego se dan una serie de levantamientos de los indómitos Quijos en contra del maltrato español, siendo el más célebre la del cacique Jumandy, que en 1578 destruye e incendia Ávila y Archidona, pero es vencido en Baeza por los españoles. Luego de esta y otras fallidas rebeliones, los Quijos se dispersan al interior de la Amazonía y prácticamente desaparecen como nación.

A inicios del siglo XVII Baeza llega a ser la ciudad más poblada del oriente ecuatoriano con más de 7.000 habitantes, pero para el siglo XVIII su población casi desaparece por hambrunas y enfermedades. Posteriormente, en el siglo XIX, en la presidencia de Gabriel García Moreno, se

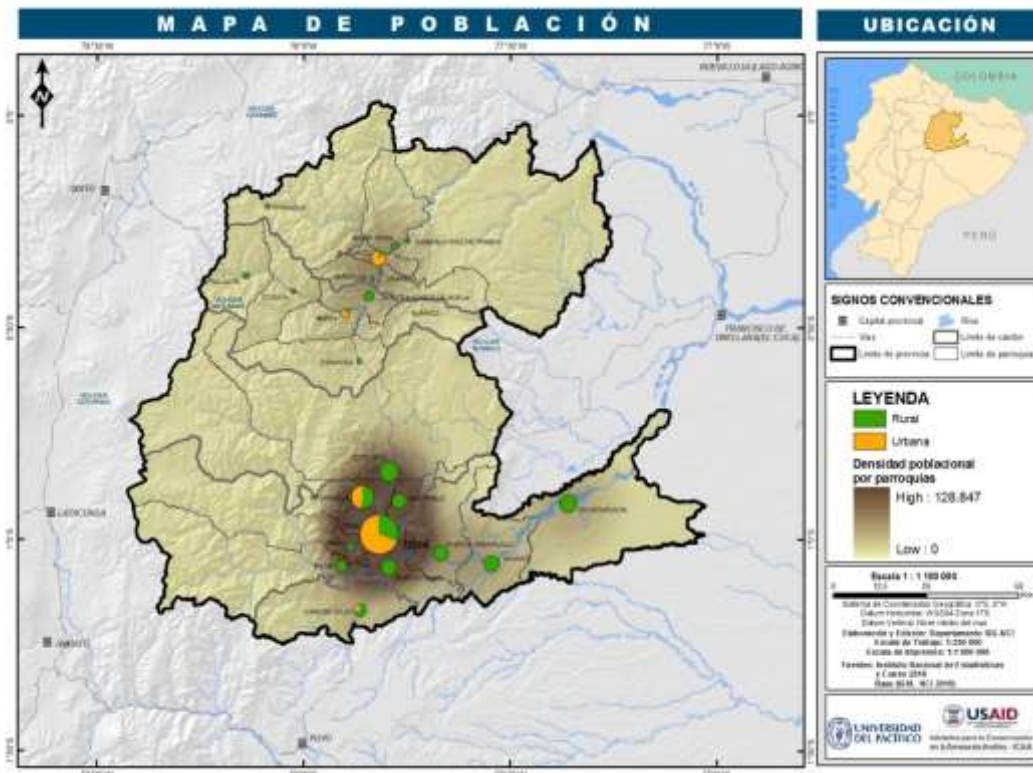
erigió la Provincia del Oriente, por decreto supremo del 11 de mayo de 1861, con dos cantones: Napo y Canelos, fijando a Archidona como su capital.

En 1920 se divide la Provincia del Oriente en dos provincias: Napo – Pastaza y Zamora – Santiago. El 22 de octubre de 1959 se divide la provincia de Napo – Pastaza y se crean las provincias de Napo con su capital Tena y Pastaza con su capital Puyo. Posteriormente, el 13 de febrero de 1989 una nueva división de Napo, origina la provincia Sucumbíos y finalmente, el 30 de Julio de 1998 nace la provincia de Orellana, al desmembrarse de Napo.

En 1964, con el propósito de eliminar el latifundio y mitigar los graves efectos que causaba la pérdida de la producción agrícola, el Estado creó la Ley Agraria, como consecuencia de su ejecución muchos de los terratenientes de la provincia perdieron sus tierras, las que fueron entregadas a nuevos colonos que llegaron a la Amazonía. Sin contar con una debida planificación para su ubicación, como era lógico, estos primeros colonos se instalaron al borde de las carreteras, al pie de la cordillera. A finales de los años 60, con la explotación petrolera, y la apertura de nuevas vías de acceso, la ocupación de la tierra se expandió incluso hasta los territorios indígenas ancestrales y las áreas protegidas, creándose problemas de tipo cultural y ambiental.

Actualmente, los cantones con mayor peso relativo en el ámbito demográfico son Tena y Archidona, como se puede ver en el Figura N° 2.

**FIGURA N° 2  
MAPA DE POBLACIÓN**



Fuente: INEC (2014)

Uso del suelo

La encuesta de superficie y producción agropecuaria continúa, ESPAC (2012) categoriza la utilización de las tierras en el sector rural de Napo como: cultivos permanentes<sup>6</sup>, cultivos transitorios<sup>7</sup>, descanso<sup>8</sup>, pastos cultivados<sup>9</sup>, pastos naturales<sup>10</sup>, montes y bosques<sup>11</sup>, páramos<sup>12</sup> y otros usos<sup>13</sup>, cómo se muestra en la Cuadro N° 3.

La ocupación del suelo en la provincia está ligada: a los territorios de las nacionalidades originarias; a las áreas protegidas y al proceso histórico de colonización influenciado por la exploración y producción petrolera, que ha tenido incidencia directa en la deforestación.

A nivel provincial, la mayor parte de la superficie del suelo está cubierto por montes, con un 45,94 %; seguido de los pastos cultivados, con 33 %; los páramos ocupan el 14,07 %, los cultivos permanentes el 3,52 %; el 1,37 % los pastos naturales; el 0,79 % lo ocupan los cultivos transitorios y el porcentaje restante está ocupado para otros usos, como se muestra en la Cuadro N° 3.

**CUADRO N° 3  
ESTRUCTURA DEL SUELO (MILES DE HA)**

ÁMBITO	CULTIVOS PERMANENTES		CULTIVOS TRANSITORIOS		DESCANSO		PASTOS CULTIVADOS		PASTOS NATURALES		PARAMOS		MONTES		OTROS USOS		TOTAL
	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.	%	Ha.
<b>NACIONAL</b>	1.383	11,62	1.021	8,58	127	1,07	3.553	29,85	1.423	11,96	608	5,11	3.583	30,1	206	1,73	11.904
<b>REGIÓN ORIENTAL</b>	125	4,88	43	1,68	12	0,48	876	34,25	103	4,02	34	1,35	1.350	52,77	15	0,58	2.558
<b>Napo</b>	8,4	3,52	2	0,79	0	0	80	33,49	3	1,37	34	14,07	110	45,94	2	0,82	240

Fuente: ESPAC (2014)

El uso del suelo de la provincia presenta, en términos generales, la misma estructura de la región oriental, que de acuerdo con el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (2014), es poco planificada y en continuo conflicto, con la consecuente presión sobre los recursos naturales y sobre las zonas de uso especial como áreas protegidas y territorios indígenas.

Comparando los datos del III Censo Nacional Agrícola del 2000 con los que presenta la ESPAC del 2012, se observa un incremento de 12.713 ha en los pastos cultivados, mientras que por el contrario, un decremento de 5.354 ha en los cultivos permanentes, 8.017ha en cultivos transitorios, y 6.633 ha en pastos naturales. Los incrementos observados son producto de la

<sup>6</sup> Son cultivos que se plantan y después de un tiempo relativamente largo llegan a la edad productiva. Tienen un prolongado período de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados o plantados nuevamente después de cada cosecha.

<sup>7</sup> Son aquellos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de algunos meses y una vez que son cosechados la planta se destruye siendo necesario volverlos a sembrar para obtener una nueva producción.

<sup>8</sup> Son tierras que habiendo sido cultivadas anteriormente, se las dejó de cultivar en forma continua durante un periodo comprendido entre uno a cinco años, hasta el día de la entrevista; y no se encuentran ocupadas por cultivos.

<sup>9</sup> Son los pastos sembrados que rebrotan después de haber sido cortados o usados para el pastoreo. Se destinan, prácticamente en su totalidad, para alimento del ganado.

<sup>10</sup> Son los pastos que se han establecido y desarrollado de modo natural o espontáneo, con la intervención de los agentes naturales (agua, viento, etc.).

<sup>11</sup> Es toda vegetación arbustiva o boscosa, natural o plantada; que puede tener valor por su leña, madera u otros productos, o por razones ecológicas.

<sup>12</sup> Son las tierras altas del callejón interandino cubiertas por vegetación típica de los páramos (paja de páramo) que suele usarse para pastoreo extensivo.

<sup>13</sup> Son categorías de aprovechamiento de la tierra, que no tienen actividad agropecuaria ni clasificada en los grupos anteriores.

expansión de la frontera agrícola y ganadera, mientras que los decrementos responden a cambios de uso.

La provincia registra 5.116 unidades de producción agropecuaria (UPAs)<sup>14</sup>, fincas, sobre una superficie de 288.424 ha (CNA, 2000).

## **Población**

Según el VII censo de población, en el año 2010 Napo registró una población 103.697 habitantes, que representaba tan solo el 0.72 % de la población nacional (14'483.499). Tena, su capital provincial, concentra el 22.48 % de la población (23.307 habitantes), lo que significa que 1 de cada 5 personas de la provincia han fijado su residencia en esta ciudad. Esto debido a que concentra a las entidades del sector público y ofrece mejores condiciones de vida respecto de otras ciudades de la provincia, ya que cuenta con un mayor número de establecimientos educativos, comerciales, de salud, de servicio, de recreación, etc.

La densidad poblacional en la provincia es de 8,25 habitantes por km<sup>2</sup>, lo que la convierte en la cuarta provincia con la menor densidad poblacional de la región oriental y la quinta a nivel nacional. A nivel cantonal, Tena registra la densidad más alta con 15,52 por km<sup>2</sup>, debido a las actividades petroleras y administrativas que ahí se desarrollan, mientras que El Chaco registra la densidad más baja con 2,27 habitantes por km<sup>2</sup>.

De acuerdo con el I censo de población, Napo, que para ese entonces se denominaba Napo – Pastaza, registró 25.425 habitantes. En el II Censo de Población y I de Vivienda (1962) la población se redujo en 4,6% (1.172 habitantes). Para el III Censo de Población y II de Vivienda (1974) la población casi se triplica, con un aumento de 37.933 habitantes, debido, principalmente, al descubrimiento de importantes reservas de petróleo a inicios de la década de los 70. En el censo de 1982, continua la tendencia de crecimiento poblacional (52.924), originada por la explotación hidrocarburífera, convirtiendo a la provincia en el destino laboral de trabajadores y campesinos inmigrantes de la sierra, especialmente de Pichincha, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi y Loja; de las provincias orientales de Pastaza y Orellana, y de la provincia costera de Manabí.

Para el censo de 1990, por el contrario, la población se reduce en 11.723 habitantes, ya que los cantones Sucumbíos y Putumayo pasan a constituir la provincia de Sucumbíos. Para el siguiente censo (2001) continua la tendencia decreciente (-24.248 habitantes), esta reducción responde a que los cantones Aguarico, La Joya de los Sachas y Orellana pasaron a formar parte de una nueva jurisdicción provincial (provincia de Orellana). Para el último censo de población y vivienda (2010), la población se incrementa en 24.558 habitantes. En los últimos 60 años, pese a la reducción de su extensión territorial, la población de Napo se ha cuadruplicado, al igual que la población del Ecuador, que pasó de 3.2 millones en 1950 a 14,5 millones en el 2010.

---

<sup>14</sup> Según el III Censo Nacional Agropecuario la unidades de producción agropecuaria (UPAs) son una “extensión de tierra de 500 m<sup>2</sup> o más, dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, considerada como una unidad económica... en la práctica la UPA es toda finca, hacienda, quinta, granja, fundo o predio, dedicado total o parcialmente a la producción agropecuaria” (INEC; MAG; SIGA, 2002, p.2)



**CUADRO N° 4**  
**POBLACIÓN DE LA PROVINCIA, 1950 – 2010 (NÚMERO DE HABITANTES)**

PROVINCIAS/ CANTONES	CENSOS						
	1950	1962	1974	1982	1990	2001	2010
Napo	25.425	24.253	62.186	115.110	103.387	79.139	103.697
Tena			29.172	26.061	35.747	46.007	60.880
Archidona				15.010	19.499	18.551	24.969
El Chaco					4.445	6.133	7.960
Quijos		2.600	6.964	9.175	4.679	5.505	6.224
Carlos Julio Arosemena Tola						2.943	3.664
Aguarico	2.677	3.990	2.914	3.241	3.150		
Orellana			9.988	29.189	19.674		
La Joya de los Sachas					16.193		
Sucumbíos	1.943	3.006	3.509	5.465			
Putumayo			9.099	3.106			
Napo	13.075	14.457					
Pastaza	7.730						

Fuente: INEC (2014)

Utilizando las proyecciones de población que presenta el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para el año 2014, los habitantes de Napo son 117.465 y representan el 0,73% de los habitantes del Ecuador (16`027.466).

De acuerdo con lo expresado, la tasa de crecimiento poblacional media no registra una tendencia acentuada, ya que en el primer periodo presenta una tasa negativa (-0,39%), para el siguiente periodo la tasa se incrementa en un 7,85%, con una ligera reducción para el tercer periodo (1974 – 1982) que muestra una tasa del 7,70%, para los siguientes dos periodos (1982 - 1990) la tasa vuelve a ser negativa, retomando su incremento para el último periodo (1990-2010). A lo largo de los últimos 60 años (1950 – 2010) la tasa media de crecimiento poblacional de Napo es del 2,34%. Aunque no se debe olvidar que la provincia sufrió tres desmembraciones territoriales importantes durante este periodo, al crearse las provincias de Pastaza en 1959; Sucumbíos en 1989 y Orellana en 1998.

A nivel general, la población de Napo se caracteriza también por su asentamiento en zonas rurales, como se observa en la Cuadro 4.4. Para el 2010, el 65,83 % de la población se concentra en el sector rural y el restante 34,17 % en el sector urbano. Estos asentamientos subrayan la importancia económica del sector agropecuario y petrolero de la provincia.

**CUADRO N° 5**  
**EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN URBANA Y RURAL, 1950-2010 (NÚMERO DE HABITANTES)**

POBLACION	CENSO 1950	CENSO 1962	CENSO 1974	CENSO 1982	CENSO 1990	CENSO 2001	CENSO 2010
Urbana	8.309	1.809	4.260	20.011	23.629	25.759	35.433
Rural	17.116	22.444	57.926	95.099	79.758	53.380	68.264

Fuente: INEC (2014)

El predominio de los varones sobre las mujeres es otro rasgo que caracteriza a esta provincia. Los censos de población y vivienda muestran un mayor número de hombres respecto de las mujeres. Esta característica discrepa con el comportamiento nacional donde la supremacía es de la mujer. Para el 2010, el 50,89 % de la población fue masculina, mientras que el 49,11 % femenina. En Napo por cada 100 mujeres existen 104 hombres, hecho quizá relacionado con la mayor demanda laboral para actividades petroleras y agrícolas en la provincia.

En el año 2010, un total 50.923 mujeres, el 49,09% del total de la población femenina se encontraba en edad fértil. El promedio de hijos por mujer en la provincia era de 2,29; 1,74 en el área urbana y 2,64 en el área rural.

La mayor parte de los habitantes de Napo se encuentran en el grupo de 0 a 14 años (46,56 %), seguido del grupo de 15 a 34 años (33,99 %), en el grupo de 65 años y más donde se ubica la menor cantidad de población (2,08 %). Es decir, la población de Napo es una población joven, donde más de la mitad tienen menos de 25 años. Este comportamiento es similar en los tres últimos censos. La edad promedio para el censo del 2010 es de 24 años, superando con un año a la edad promedio del 2001 (23 años).

**CUADRO N° 6  
POBLACIÓN TOTAL POR EDAD, 1990-2010 (NÚMERO DE HABITANTES, %)**

Grupo de edad	CENSOS					
	1990		2001		2010	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
De 95 y más	48	0,05	137	0,17	38	0,04
De 90 a 94 años	53	0,05	148	0,19	82	0,08
De 85 a 89 años	96	0,09	230	0,29	164	0,16
De 80 a 84 años	234	0,23	308	0,39	386	0,37
De 75 a 79 años	335	0,32	501	0,63	649	0,63
De 70 a 74 años	585	0,57	726	0,92	1.078	1,04
De 65 a 69 años	798	0,77	1.014	1,28	1.699	1,64
De 60 a 64 años	1.315	1,27	1.359	1,72	2.097	2,02
De 55 a 59 años	1.664	1,61	1.605	2,03	2.771	2,67
De 50 a 54 años	2.383	2,30	2.329	2,94	3.250	3,13
De 45 a 49 años	3.178	3,07	2.715	3,43	4.457	4,30
De 40 a 44 años	4.043	3,91	3.597	4,55	4.771	4,60
De 35 a 39 años	5.394	5,22	4.308	5,44	6.091	5,87
De 30 a 34 años	6.453	6,24	4.864	6,15	6.973	6,72
De 25 a 29 años	8.204	7,94	5.854	7,40	8.347	8,05
De 20 a 24 años	9.151	8,85	7.245	9,15	8.862	8,55
De 15 a 19 años	11.327	10,96	8.653	10,93	11.307	10,90
De 10 a 14 años	13.882	13,43	10.378	13,11	13.023	12,56
De 5 a 9 años	16.456	15,92	11.513	14,55	14.028	13,53
De 0 a 4 años	17.788	17,21	11.655	14,73	13.624	13,14
<b>Total</b>	<b>103.387</b>	<b>100,00</b>	<b>79.139</b>	<b>100,00</b>	<b>103.697</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEC (2014)

La pirámide poblacional en la provincia es de tipo progresiva, entre 1990 y 2001, se observa una disminución relativa de la población de 0 a 4 años, pero un considerable aumento en términos absolutos, lo cual sugiere una disminución de las tasas de natalidad; en igual forma una disminución de la población que se encuentra entre 5 y 14 años. Presenta también una ampliación de la población adulta en edad laboral o de trabajar (20 a 49 años de edad), probablemente sea producto de la continua demanda laboral generada por las actividades petroleras que se desarrollan en la zona. Por otra parte, se observa una marcada disminución de la población adulta mayor, particularmente a partir de los 85 años de edad, tanto en términos relativos como absolutos.

La mayor parte de la población de Napo es soltera 39% de la población (el 42,60 del total de hombres y el 35, 40% del total mujeres), mientras que el 37% son casados y el 17,37% unidos. Los separados, los viudos y los divorciados suman tan solo el 6,4% del total de la población provincial.

En cuanto a la composición étnica, el 56,8 % de la población se autoidentifica como indígena, 1,9% más que en el censo del 2001; el 38,1% de la población se considera mestiza, mientras que como blancos solo se autoidentifican el 2,7% (3,1% menos con respecto al 2001).

**CUADRO N° 7  
AUTOIDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN  
(% DE LA POBLACIÓN TOTAL)**

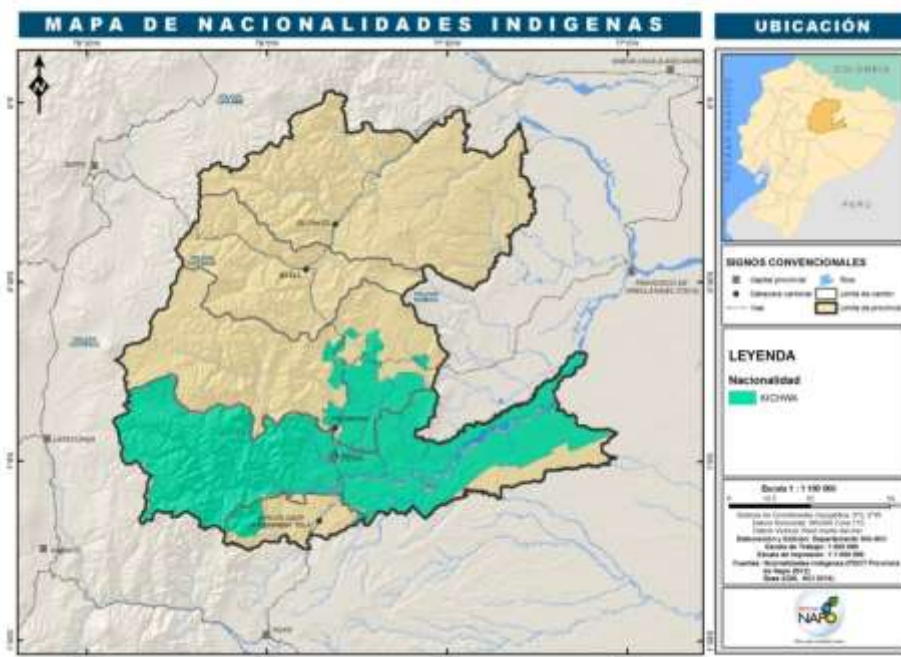
AUTOIDENTIFICACIÓN	2001	2010
Indígena	54,9	56,8
Mestizo	37,7	38,1
Blanco	5,8	2,7
Afroecuatoriano/ Afrodescendiente	1,4	1,6
Montubio		0,6
Otro	0,2	0,2

Fuente: INEC (2014)

La nacionalidad más representativa en la provincia es la Kichwa y de ellos, el pueblo Kichwa de la Amazonía, que alcanza el 52,07% del total de la población indígena provincial. Geográficamente el cantón que alberga, en términos absolutos, a la mayoría de la población indígena es Tena (35.750), seguido de Archidona (20.058). En términos relativos, el cantón con la mayor cantidad de población indígena es Archidona, ya que el 80, 33% de su población se distribuye entre Kichwas, Puruás, Andoas, y otros; seguido por Tena donde el 58,72% de sus habitantes pertenecen a estas mismas etnias. (Ver figura N° 3).

El 85,14% de la población indígena viven en zonas rurales, mientras que el 14,86% vive en zonas urbanas. El 93,08 % se califican como pobres, el 6,44% como no pobre y el 0,48% no informa sobre su situación. La población indígena de Napo representa el 5,78% del total de la población indígena nacional (1`018.176), y el 24,01% de la población indígena de la región Amazónica (245.044), lo que la ubica como la segunda provincia amazónica con mayor población indígena, después de Morona Santiago, con el 29,2% del total regional.

**FIGURA N° 3  
MAPA DE NACIONALIDADES INDÍGENAS**



Fuente: GAPN (2014)

Según datos de la Dirección Nacional de Refugio, para el año 2012, en la provincia se registraron 322 solicitudes de asilo de **refugiados** provenientes principalmente de los departamentos colombianos de Nariño, Putumayo, Valle del Cauca y otros. Para el mismo año, de los 56.398 refugiados en Ecuador, la provincia albergó al 0,28% (157). Cifra que la ubica en la décimo quinta provincia ecuatoriana en brindar asilo a refugiados.

En cuanto a la **migración Internacional**, durante el periodo comprendido entre el 2001 y el 2010, 717 habitantes de Napo han migrado a otros países. El cantón con mayor número de migrantes es Tena (408), seguido de Archidona (120). Los principales países de destino han sido España, Estados Unidos e Italia, en ese orden. Los años que registran el mayor número de salidas son el 2001 y el 2002, debido al colapso de la economía ecuatoriana causado por la crisis bancaria. Del total de migrantes el 64,85% son del sector urbano, mientras que 35,15% son del sector rural. Para el 2010, emigró sólo un 0,05% de la población total provincial.

### **c. Situación social y nivel de pobreza**

#### **Empleo**

De la población total de la provincia, el 73,33% se encuentra en edad de trabajar<sup>15</sup>, de este porcentaje el 39,95% corresponde a la población económicamente activa (empleados y desempleados en busca de empleo), mientras que el 33,38% restante se considera como población económicamente inactiva (no busca empleo), este porcentaje es elevado debido a que en este grupo están considerados los estudiantes, amas de casa y jubilados. La población económicamente activa de la provincia representa el 14,11 % de la PEA regional y el 0,68 % de la PEA nacional. El 59,79 % de la PEA corresponde al sexo masculino y el 40,21 % al sexo femenino, quizá el hecho de que las principales actividades productivas de la provincia sean la extracción de petróleo, la minería, y la producción agropecuaria, actividades culturalmente masculinas, explica estos porcentajes.

Del total de habitantes de la provincia que pertenecen a la PEA (41.426), el 46,2 % trabaja por cuenta propia, el 19,4 % es empleado del Estado, el 15,4 % es empleado privado, el 7,2 % es jornalero o peón, el 11,8 % restante se distribuye en otras actividades. La población se encuentra ocupada principalmente el sector primario, el 31,6% de los hombres se desempeñan como agricultores, el 14,8 % en ocupaciones elementales, el 13 % como oficiales, operarios y artesanos; el 10,8 % son trabajadores de los servicios y vendedores. Con respecto a las mujeres el 31,8 % se desempeñan como agricultoras y trabajadoras calificadas, el 17,1% como trabajadoras de servicios y vendedoras, el 15,5 % realiza actividades elementales y el 11 % están dentro del grupo de profesionales, científicas e intelectuales.

#### **Educación**

La tasa de analfabetismo a nivel provincial, en personas mayores o iguales a 15 años de edad, es del 6,3 %, 4,2 % menos con respecto al 2001 y 8,4 % menos con respecto a 1990. En la provincia, la escolaridad media en personas mayores o iguales a 24 años de edad es de 9,3 años. La tasa de escolaridad es mayor para el sector urbano con 11,2 años respecto del sector rural con 8 años.

El 89.5 % de la población tiene cobertura del sistema de educación pública. El 18,1 % de las mujeres y el 17,5 % de los hombres han cursado estudios superiores. El 41.1 % de los hombres y el 37,7 % de las mujeres culminaron la secundaria; y, el 87,6 % de los hombres y el 83,8 % de

---

<sup>15</sup> La PET, según los parámetros ecuatorianos, se calcula para las personas de 10 años de edad y más.

las mujeres tienen primaria completa. En el 4,1 % de los hogares con niños entre 5 y 14 años de edad, estos no asisten a un establecimiento educativo.

En los últimos años se han construido tres escuelas del milenio en Napo, ubicadas en las parroquias Ahuano, Santa Rosa y Chontapunta, para atender con educación de alta calidad a poblaciones marginadas de la provincia. Se planea construir una escuela más en Archidona. Adicionalmente, cerca de Tena se construye la sede de la universidad de excelencia IKIAM.

## Salud

De acuerdo con la Encuesta de Condiciones de Vida del INEC, en el año 2006, 18.796 personas recibieron atención de salud. Según los datos que presenta el INEC en el anuario de recursos y actividades de salud pública, en el 2012, la provincia contaba con 44 establecimientos de salud, de los cuales 6 tienen internación hospitalaria y 38 no la tienen. Napo cuenta con 134 médicos públicos; 65 odontólogos; 5 psicólogos; 154 enfermeras; 26 obstetricias y 132 auxiliares de enfermería, en todos los casos el número es superior a los registrados en el 2003. Datos que sugieren un mejoramiento en materia de salud, pero no lo suficiente para reducir los altos índices de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) que presenta la provincia.

Según el anuario de estadísticas vitales para el año 2010, en la provincia de Napo el 63,75 % de los nacimientos se efectuaron con atención médica, por debajo de la media nacional, que fue del 77,61 %. En cuanto a las defunciones, los datos para el mismo año señalan que en Napo las defunciones con certificación médica representan el 54,22 %, porcentaje también apreciablemente menor al promedio nacional de 89,84%.

La tasa de morbilidad infantil se ha incrementado (2,96 puntos porcentuales), lo cual supone una atención en salud y nutrición infantil menos efectiva. Para el 2013 se presentaron 370 casos de enfermedades tropicales. Por otra parte, se observa una notable mejora, en la reducción de casos de las enfermedades de agua y alimentos (6.507 casos en el 2013, 8.863 menos con respecto al 2012) como resultado de la gran inversión que el gobierno nacional ha realizado en el sector salud, durante los últimos años. Según datos del Ministerio de Salud Pública (2014), en el año 2011, el presupuesto asignado para cada ecuatoriano en el sector salud fue de 96,66 dólares, diez veces más que el valor de 9,39 dólares asignado en el año 2000.

## Vivienda

En el 2010, la provincia registró 28.976 viviendas, entre particulares y colectivas, de las cuales el 68,3% son casas/villas, el 10% ranchos, el 8,1% cuartos, el 6,8% media agua, el 3,8% departamentos, el 1,7% choza, el 0,9% covachas y el 0,5% otras viviendas particulares. El 49,1 % de los hogares de la provincia tiene vivienda propia y totalmente pagada; el 17,9% arrienda; el 15,1% tiene vivienda propia obtenida mediante donación, herencia o posesión; el 11,4% tiene vivienda prestada o cedida (no pagada), el 5,1% tiene vivienda propia pero la está pagando; y el 1,4% y el 0,1% restantes tienen vivienda por servicios y anticresis<sup>16</sup> respectivamente.

Similar al comportamiento nacional, desde el año 1990 hasta el 2010, en la provincia, el gas ha desplazado a otros combustibles para cocinar (particularmente a la leña y al carbón), puesto que el 80,5% de la población lo utiliza, mientras que el 17,9% utiliza leña y carbón, y tan solo el 0,1% cocina con electricidad. Este alto porcentaje de uso de gas responde esencialmente a su bajo costo, (al ser subsidiado) aun cuando la mayor parte de la población vive en zonas rurales.

---

<sup>16</sup>Contrato en que el deudor consiente que su acreedor goce de los frutos de la finca que le entrega, hasta que sea cancelada la deuda.

El 39,5% de las viviendas particulares habitadas (22.338) cuentan con todos los servicios públicos básicos (luz eléctrica, agua, servicio higiénico y eliminación de basura por carro recolector). El 85,2% tiene servicio eléctrico público, el 23% tiene servicio telefónico fijo y el 59,4% agua de red pública. El 63,9% de los hogares de Napo elimina su basura por carro recolector y el restante 36,1 % la elimina de diversas formas: arrojándola en terrenos baldíos o quebradas, la quema, la entierra, la deposita en ríos, acequias o canales, etc. El medio de disposición final de la basura en la provincia en su mayoría son los botaderos generalmente a cielo abierto (Atlas Electrónico Geográfico Ambiental del Ecuador, 2014).

A nivel cantonal, El Chaco presenta un *alto grado*<sup>17</sup> de cobertura de agua entubada dentro de la vivienda, por el contrario Archidona y Carlos Julio Arosemena tienen un *bajo grado*<sup>18</sup> de cobertura, Tena y Quijos se encuentran en un *nivel medio*<sup>19</sup> de cobertura. En general, son las áreas urbanas las que presentan mayores porcentajes de cobertura de servicios básicos respecto de las rurales.

El 43,2% de los hogares tienen acceso a la red pública de alcantarillado. Los cantones con una alta cobertura del sistema de alcantarillado son el Chaco y Quijos; Tena, Carlos Julio Arosemena presentan un nivel medio, y Archidona muestra un bajo grado de cobertura de este servicio.

Si se compara los valores obtenidos en el censo del 2010 con los obtenidos en el censo del 2001 (ver Cuadro N° 8), se observa un crecimiento considerable en el acceso a los servicios de la vivienda, especialmente el servicio eléctrico y la recolección de basura, pero todavía existen grandes deficiencias en los mismos, por lo tanto, su cobertura debe ser ampliada.

**CUADRO N° 8**  
**COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS, 2001– 2010**  
**(NÚMERO DE HOGARES)**

SERVICIO ELÉCTRICO	2001	2010
Con servicio eléctrico público	9.444	19.040
Sin servicio eléctrico y otros	5.474	3.298
<b>SERVICIO TELEFÓNICO</b>		
Con servicio telefónico	2.625	5.145
Sin servicio telefónico	12.293	17.193
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>		
De red pública	7.858	13.261
Otra fuente	7.060	9.077
<b>ELIMINACION DE BASURA</b>		
Por carro recolector	6.526	14.279
Otra forma	8.392	8.059
<b>CONEXIÓN SERVICIO HIGIÉNICO</b>		
Red pública de alcantarillado	5.693	9.654
Otra forma	9.225	12.684

Fuente: INEC (2014)

Contar con una vivienda adecuada refleja una buena calidad de vida de las personas y presupone un entorno apropiado para su desarrollo. Los datos que registra la provincia en el 2010 evidencian una limitada y precaria cobertura de servicios básicos en las viviendas. Para conseguir agua para consumo humano, las personas recurren a fuentes que no son seguras, como pozos, ríos y vertientes, debido a la contaminación que producen las petroleras, la ganadería y las aguas servidas, por lo cual, la población está continuamente expuesta a contraer enfermedades.

<sup>17</sup> Mayor al 50 %

<sup>18</sup> Menor al 28 % para cobertura de agua entubada dentro de la vivienda y sistema de alcantarillado. Menor al 43 % para cobertura del sistema de recolección de basura

<sup>19</sup> Entre el 28 y 50 % para cobertura de agua entubada dentro de la vivienda y sistema de alcantarillado. Entre el 43 % y 50 % para cobertura del sistema de recolección de basura.

## Pobreza

Según los datos que registra la Encuesta de Condiciones de Vida de 1996 y 2005, proyectadas a los últimos tres censos de población y vivienda, en el ámbito nacional existe una incidencia de la pobreza del 38%; para el área urbana fue del 29% mientras que para el área rural fue del 58,9%. La cifra para la Amazonía es del 77%, es decir son las provincias donde hay una mayor incidencia de pobreza; contradictoriamente, son las que más aportan al PIB nacional, gracias a la producción de petróleo. Esto responde a problemas de inequidad y también podría deberse al hecho, de que las zonas petroleras se constituyen en núcleos de atracción de la población pobre, en busca de oportunidades laborales.

La tasa de pobreza de la provincia para el 2010, medida por NBI, es del 80,5%. A nivel provincial, se registra un decremento de esta tasa en los tres últimos censos de población y vivienda, de 11,8 %. A nivel cantonal, Quijos presenta la tasa más alta, 95,8 %, mientras que Archidona la más baja, con el 76%.

### Violencia de género

La Encuesta Nacional de Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las mujeres (2012), señala que a nivel nacional una de cada cuatro mujeres ha sufrido violencia sexual y seis de cada diez mujeres, independientemente de su autoidentificación étnica, han vivido algún tipo de violencia. Las mujeres de las etnias indígena (59,3 %) y afroecuatoriana (55,3 %) presentan los mayores porcentajes de violencia. En Napo, al igual que en todas las provincias, la violencia de género sobrepasa el 50 % y está generalizada en los cinco quintiles, concentrándose en mujeres con menos nivel de instrucción, donde llega a un 70%.

## 2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población

### a. Breve introducción a la economía provincial

Para el año 2009, en las cuentas provinciales del Banco Central del Ecuador, la provincia de Napo registró un aporte del 0,54 % al Valor Agregado Bruto<sup>20</sup> nacional, ubicándose en el puesto 21 entre las 24 provincias del país.

La producción agrícola y pecuaria ha sido poco desarrollada, fundamentalmente porque la actividad laboral se concentra en actividades de mayor rentabilidad como la explotación petrolera y la administración pública. En el siguiente Cuadro se presenta el valor agregado bruto provincial por sector de los años 2007 al 2009.

**CUADRO N° 9**  
**VALOR AGREGADO BRUTO: PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LOS DIFERENTES SECTORES**  
**ECONÓMICOS, 2007-2009 (% DEL VAB PROVINCIAL)**

SECTOR/AÑO	2007	2008	2009
Extracción de petróleo, gas natural y actividades de servicio relacionadas	51,80	53,67	30,55

<sup>20</sup>Medida de la producción. El Producto Interno Bruto (PIB) es igual al valor agregado bruto + impuestos indirectos netos + derechos arancelarios + impuestos netos sobre importaciones + impuesto al valor agregado (IVA)

Administración pública, defensa; planes de seguridad social obligatoria	10,40	11,29	15,10
Construcción	7,68	6,93	11,78
Comercio al por mayor y al por menor; y reparación de vehículos automotores y motocicletas	5,80	5,87	8,01
Enseñanza	5,45	4,71	7,77
Silvicultura, extracción de madera y actividades relacionadas	2,60	2,68	5,43
Servicios sociales y de salud	2,77	2,28	3,43
Transporte y almacenamiento	2,45	2,26	3,34
Alojamiento y servicios de comida	2,46	2,05	2,79
Cría de animales	1,31	1,38	1,92
Actividades profesionales, técnicas y administrativas	1,26	0,98	1,89
Otros cultivos	1,52	1,43	1,82
Cultivo de banano, café y cacao	0,71	0,79	1,28
Correo y Comunicaciones	0,90	0,83	1,09
Actividades de servicios financieros	0,47	0,50	0,79
Actividades inmobiliarias	0,50	0,45	0,77
Procesamiento y conservación de carne	0,20	0,32	0,44
Hogares privados con servicio doméstico	0,34	0,34	0,41
Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios	0,35	0,36	0,38
Suministro de electricidad y agua	0,44	0,35	0,37
Cultivo de cereales	0,14	0,13	0,15
Fabricación de muebles	0,09	0,12	0,10
Fabricación de productos textiles, prendas de vestir; fabricación de cuero y artículos de cuero	0,05	0,05	0,07
Fabricación de metales comunes y de productos derivados del metal	0,06	0,05	0,05
Fabricación de maquinaria y equipo	0,06	0,06	0,05
Industrias manufactureras ncp	-	-	0,05
Producción de madera y de productos de madera	0,04	0,03	0,03
Pesca y acuicultura (excepto de camarón)	0,05	0,03	0,03
Fabricación de papel y productos de papel	0,04	0,03	0,03
Elaboración de productos de la molinería, panadería y fideos	0,02	0,01	0,02
Elaboración de productos lácteos	0,01	0,01	0,02
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,01	0,01	0,01
Fabricación de productos del caucho y plástico	0,00	0,00	0,01
Elaboración de otros productos alimenticios	0,00	0,00	0,01

Fuente: Banco Central del Ecuador (2014)

De los datos que presenta la Cuadro N° 9, en el 2009, el 30,55 % de la economía provincial se concentra en la extracción de petróleo, gas natural y otras actividades de servicio relacionadas, este valor presenta una baja de 23 puntos porcentuales con respecto al 2008, como consecuencia de la crisis económica mundial. La administración pública constituye otra fuente importante de ingresos, con el 15,10 %. A estos sectores les siguen la construcción, con 11,78 %; el comercio, con 8,01 %; y, la enseñanza, con 7,77 %.

Para el caso de Napo, el 30,55 % del VAB provincial depende de las actividades hidrocarburíferas. En conjunto, los sectores no petroleros aportan el 69,45 % del VAB provincial. Respecto del VAB



per cápita no petrolero, para el año 2009, fue de 2140 dólares, mientras que el VAB per cápita petrolero fue de 941 dólares (BCE, 2014).

En el ejercicio económico del 2013, el gobierno nacional transfirió a la provincia de Napo 45.409.484,09 dólares, que representa el 1,42% del total del presupuesto general del Estado (3.193.031.683,65 dólares). Los rubros más representativos corresponden a las transferencias a los Municipios (18.613.838,35 dólares), Consejo Provincial (13.833.932,43 dólares) y Juntas Parroquiales (179.147,59).

La provincia se caracteriza por una baja **producción agrícola**, debido principalmente a suelos poco fértiles y con alta acidez; prácticas de cultivo no aptas para suelos amazónicos (persistencia en el monocultivo); contaminación de los suelos y agua por la utilización indiscriminada y sin control de insumos y productos agropecuarios y por los desechos petroleros; presencia importante de plagas y enfermedades; condiciones climáticas desfavorables; escasa capacitación y asesoramiento técnico, entre otras.

El cultivo permanente más importante en la provincia es el cacao, cuya producción para el 2012 bordeó las 508.742 toneladas métricas<sup>TM</sup>, ocupando una superficie de 5.948 ha, 1.550 ha más que las registradas en el CNA del 2000. Otros cultivos permanentes destacados son el café, 2.930 ha; el plátano, 612 ha y el tomate de árbol, con 389 ha.

Por su parte los cultivos transitorios de la zona son: el maíz duro seco, cuya producción para el 2012 bordeó las 742 toneladas métricas<sup>TM</sup>, ocupando una superficie de 1.213 ha, 962 ha menos que las registradas en el CNA del 2000. En términos porcentuales la provincia produce el 3,20% de la producción regional (23.179<sup>TM</sup>) y escasamente el 0.06% de la producción nacional (1.215.193<sup>TM</sup>). La yuca es otro cultivo transitorio de importancia en la provincia, en el 2012 se tuvo una producción de 47<sup>TM</sup>, sobre 20 ha de terreno.

En cuanto a la producción **pecuaria**, en el año 2012 se registraron 66.703 cabezas de ganado en la provincia, 11.897 vacas de ordeño con una producción de 66.953 ltrs. de leche. El número de cabezas de ganado representa el 9,75% del total regional y el 1,27% del total nacional. Napo es la tercera provincia productora de leche a nivel regional, después de Morona Santiago con 167.470 ltrs. y Zamora Chinchipe con 116.769 ltrs., gracias a la gran cantidad de pastos cultivados y naturales que sirven para la alimentación del ganado.

Otros tipos de ganado que registra la provincia, con el ganado porcino, 3.658 cabezas; ganado ovino, 5.614; ganado caballar, 2.718; ganado mular, 414; ganado caprino, 46; y ganado asnal, 3. En cuanto a la producción avícola, se registraron 83.826 aves (gallos, gallinas, pollos, pollas, y pollitos) y un producción de 35.691 huevos. Para el 2009, la producción pecuaria y sus derivados representó el 1,92 % del valor agregado bruto provincial.

Entre las actividades extractivas de la provincia se destaca la explotación **petrolera**, esta actividad inició en la región amazónica en 1967, y 56 años antes en la región Costa. Desde entonces la exportación de crudo y derivados es la fuente más importante de la captación de divisas del país, que ha ayudado a atenuar las tensiones de déficit comercial no petrolero, generando la necesidad de producir y transportar cada vez mayores cantidades de crudo, con el consecuente incremento de graves e irreversibles impactos ambientales. En los últimos 10 años la exportación de petróleo ha oscilado entre un 43% y 66% del total de exportaciones del país y entre un 43% y 59% del presupuesto general del Estado.

El 99,6 % de la producción anual de petróleo corresponde a los campos que se ubican en la región oriental y sólo un 0,4 % a los de la región litoral. Del total de bloques petroleros que

operan en el país, más del 90 % se localizan en las provincias de Orellana y Sucumbíos. En Napo se ubicados, el bloque 20 Pungarayacu y el bloque 21 Yuralpa. Según las estadísticas que presenta la Secretaria de Hidrocarburos, en el año 2012 el bloque 21, asignado a la Empresa Estatal Petroamazonas, tuvo una producción de 3.147.304,54 barriles, el 1,71% del total de la producción nacional, mientras que el bloque 20, asignado a la empresa Petroecuador Ivanhoe, no registró producción.

La actividad **turística**, es posible gracias a la gran variedad de recursos naturales que posee la provincia, además de la diversidad cultural de los grupos étnicos que la habitan, la convierten en un potencial destino turístico nacional e internacional. Actualmente la actividad turística en la provincia gira alrededor de las áreas protegidas y grupos étnicos. El ecoturismo o turismo de naturaleza es el que mayor crecimiento ha experimentado y que menor impacto físico provoca a la naturaleza. Además de presentar una significativa participación en la economía local es un medio de educación ecológica.

De los 1.635 atractivos<sup>21</sup> que se registran en el inventario turístico nacional (712 naturales y 923 manifestaciones culturales), Napo se encuentra entre las 10 de las 22 provincias que concentran el 72,2% de los sitios naturales. De acuerdo con el Catastro Consolidado Nacional del Ministerio de Turismo del año 2013, la provincia registra 15 agencias de viaje, 142 establecimientos de alojamiento, 44 de comidas y bebidas, 6 de recreación, diversión y esparcimiento y 1 de transporte turístico. Al 2009 la actividad turística de la provincia reportó 10.128.000 dólares, lo que representó el 3,17 % del VAB provincial.

Por muchos años la vialidad en Napo se caracterizó por la ausencia de vías en buen estado, lo que significó un aislamiento del resto del país. Durante décadas la comercialización de la producción se desarrolló por medio de vías pluviales como el río Napo, traspasando las fronteras nacionales y conectando a los pueblos de la provincia con ciudades peruanas, particularmente con Iquitos. En los últimos años la vialidad principal ha mejorado notoriamente, se cuenta con vías de primer orden, pero aún falta trabajar en la vialidad intercantonal y caminos vecinales, en función del desarrollo productivo y turístico de la provincia. La provincia cuenta además con un nuevo aeropuerto, ubicado en la parroquia de Ahuano.

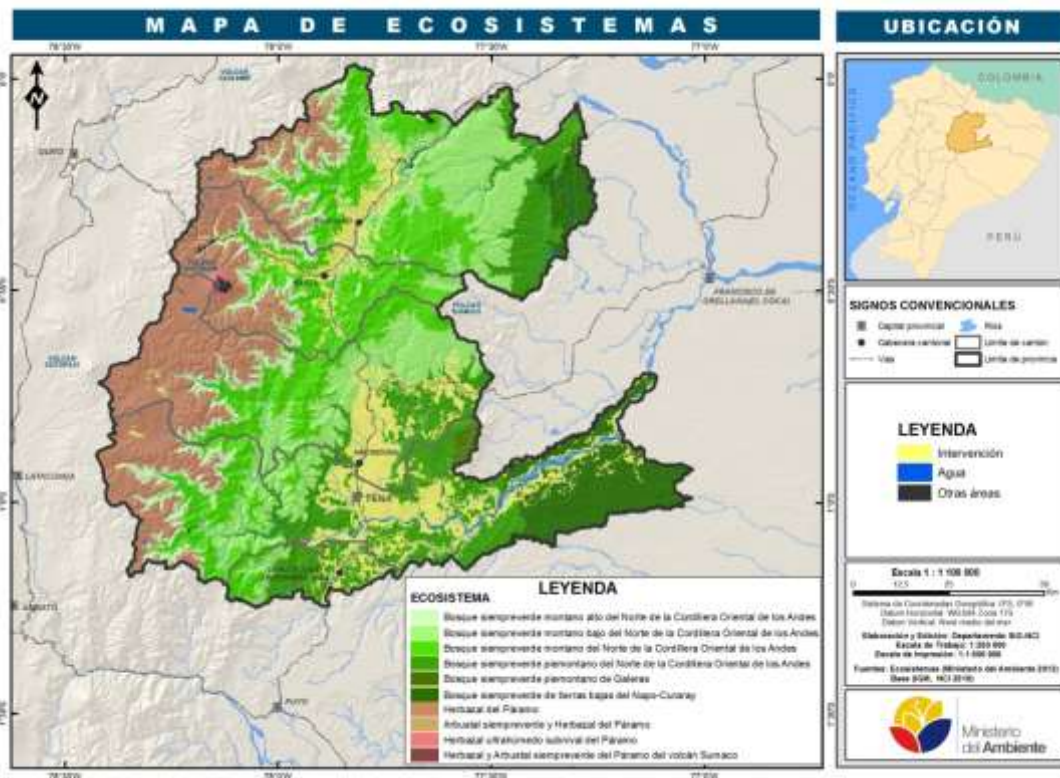
#### **b. Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales**

Para facilitar la comprensión y mejorar el análisis, los 10 ecosistemas presentes en la provincia de Napo, de acuerdo al mapa oficial de los Ecosistemas del Ecuador, publicado por el Ministerio del Ambiente en el 2013, se han agrupado en tres ecosistemas principales: Páramos, Bosques Húmedos de Montaña o Bosques Nublados y Bosques de la Llanura Amazónica, como se ve en la Cuadro N° 10 y las figuras N° 4 y 5.

### **FIGURA N° 4 MAPA DE ECOSISTEMAS DE NAPO**

---

<sup>21</sup> La metodología de Inventarios Turísticos del MINTUR Conjunto de lugares, bienes costumbres y acontecimientos que por sus características, propias o de ubicación en un contexto, atraen el interés del visitante. Esta misma metodología clasifica los atractivos turísticos por categoría, (sitios naturales y manifestaciones culturales) y varios tipos y subtipos.



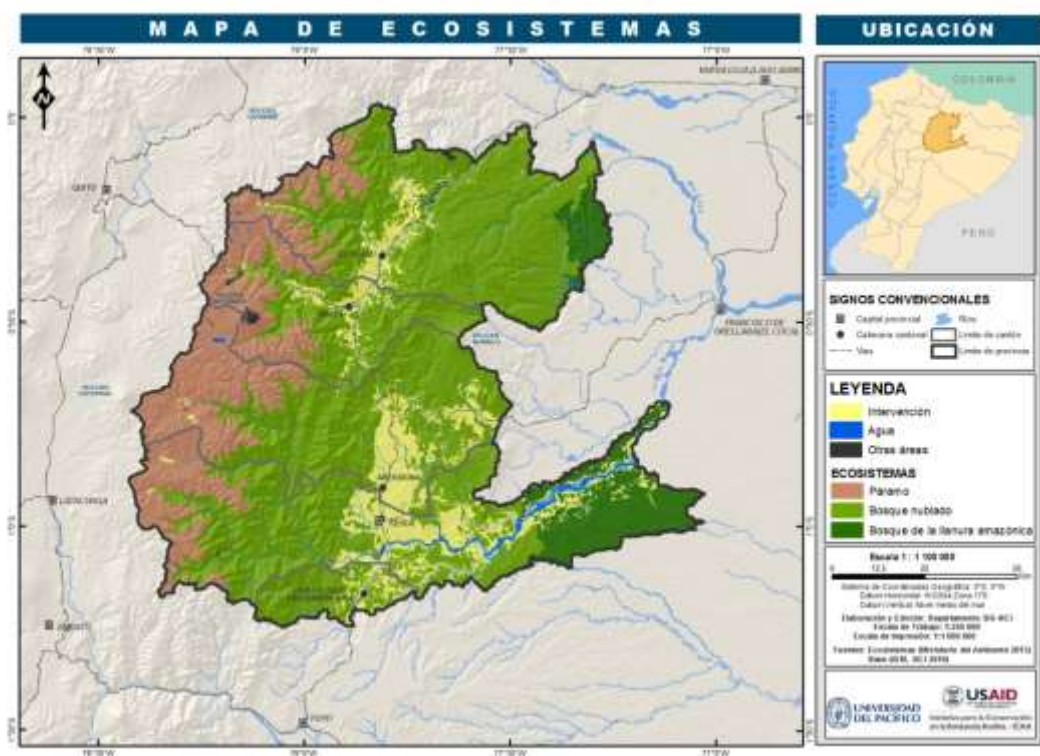
Fuente: MAE (2014)

**CUADRO N° 10**  
**ECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DE NAPO**

ECOSISTEMAS AGRUPADOS	ECOSISTEMAS SEGÚN EL MAE	Área/ha	%
Páramo	Arbustal siempreverde y Herbazal del Páramo	29 090,77	2,32
	Herbazal del Páramo	215 105,03	17,15
	Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo	3 755,43	0,30
	Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco	282,98	0,02
Bosque nublado	Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	79 706,85	6,35
	Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	220 429,41	17,57
	Bosque siempreverde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	243 523,19	19,41
	Bosque siempreverde piemontano de Galeras	4 858,34	0,39
	Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes	182 363,34	14,54
Bosque de la llanura amazónica	Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray	94 713,68	7,55
Otros	Intervenido	170 324,82	13,58
	Agua	5 306,56	0,42
	Otras áreas	4 860,64	0,39
Total		1 254 321,04	100,00

Fuente: MAE (2014). Elaboración: El autor

**FIGURA N° 5**  
**MAPA DE ECOSISTEMAS AGRUPADOS DE LA PROVINCIA DE NAPO**



Fuente: MAE (2014). Elaboración: El autor

En la siguiente Cuadro se muestra la superficie original y la actual de los ecosistemas presentes en Napo.

**CUADRO N° 11**  
**SUPERFICIE DE LOS ECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DE NAPO**

ECOSISTEMA	Superficie original (ha)	% de la provincia	Superficie intervenida (ha)	% del área original	Superficie actual (ha)	% del área original
Páramo	249.565,64	19,9	1.331,43	0,53	248.234,21	99,47
Bosque nublado	881.640,79	70,29	150.759,67	17,10	730.881,12	82,90
Bosque de la llanura amazónica	112.947,39	9,00	18.233,71	16,14	94.713,68	83,86
Intervenido			170.324,82			0
Total	1'244.153,82	99,19	170.324,82	13,58	1'073.829, 01	85,61

### Ecosistemas de Montaña

En la provincia de Napo los ecosistemas de montaña, constituidos por páramos y bosques nublados o bosques húmedos de montaña, son los más representativos con el 90 % de la superficie de la provincia, por esta razón brindaremos mayor detalle de estos ecosistemas Cuadro N° 11.

Ya Alexander von Humboldt y otros estudiosos de los Andes notaron los cambios que se producen en la vegetación con relación al incremento de la altitud. Los conquistadores españoles utilizaron los siguientes términos para referirse a los distintos pisos altitudinales: “tierra caliente”, “tierra templada”, “tierra fría”, “tierra helada” y “tierra nevada”.

La secuencia de pisos altitudinales en los Andes está muy bien constituida y diferenciada. Las distintas formas de vegetación en la zona de estudio se distribuyen desde el nivel de las tierras

bajas de la llanura amazónica (tierra caliente), pasando por el pie de monte o piso pre montano (tierra templada), a las montañas o piso montano (tierra fría), hasta el páramo (tierra helada) e incluso en algunos sitios llegan a los nevados (tierra nevada).

Entonces, de forma secuencial, y de este a oeste en la provincia de Napo, luego de los bosques lluviosos de la llanura amazónica, vienen los bosques húmedos de montaña o bosques nublados de las estribaciones orientales de los Andes, que incluyen al bosque enano o achaparrado en las partes altas, y finalmente el páramo.

**Los Páramos** son áreas abiertas en las altas montañas tropicales, dominadas por paisaje de herbazales llamados pajonales, compuestos por hierbas en penachos (paja). El relieve del Páramo es característico de la cima de la Cordillera, con formas glaciares de la era del hielo (Pleistoceno) como: valles glaciares, llanuras subglaciares, crestas periglaciares, horns y circos glaciares.

En los Andes del norte de Ecuador el límite del bosque nublado se encuentra entre los 3.200 y 3.400 msnm., a esta altura el clima se hace más extremo, con una alta precipitación pluvial que supera los 4.000 mm al año; con vientos muy fuertes de entre 50 y 80 km por hora; una alta radiación solar; bajas temperaturas 5 a 10 C° en promedio, e incluso heladas en las partes más altas, especialmente durante la noche. Sobre el límite del bosque crece una variada mezcla de herbazales, almohadillas, helechos, rosetas y arbustos, y en sitios protegidos del viento, pequeñas agrupaciones boscosas.

La vegetación se caracteriza por una mezcla de bosque achaparrado cubierto de musgo, bosques enanos impenetrables, áreas de bambúes, así como arbustos y herbazales del páramo, que originan una impresionante abundancia de especies, a pesar de que los factores ambientales no son muy amigables para el crecimiento de las plantas. Es precisamente por estas condiciones climáticas extremas, que existe una gran diversidad de plantas, ya que ninguna especie puede dominar a la competencia.

En esta categoría se han agrupado 4 ecosistemas: el *Arbustal siempreverde* y el *Herbazal del Páramo*; el *Herbazal de Páramo*; el *Herbazal ultrahúmedo subnival del Páramo*; y el *Herbazal y Arbustal siempreverde del Páramo del volcán Sumaco*.

Los Páramos en Napo corresponden a 249.565,64 ha, que representan el 20 % de la superficie provincial, se encuentran prácticamente intactos, solo el 0,53 % o 1.331 ha presenta algún grado de intervención, debido a que la mayor parte de su superficie está protegida dentro de seis Áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como se aprecia en la Cuadro N° 11, además son casi inaccesibles y por su clima extremo, no brindan las condiciones para el asentamiento de poblaciones humanas.

**Los Bosques de Montaña o Bosques Nublados** conforme se asciende desde las zonas bajas de la Amazonía hacia la Sierra, entre los 400 y 600 msnm, la orografía cambia y se empieza a configurar un relieve de montaña, con mesetas elevadas, colinas, lomas y pequeñas hondonadas, es el **pie de monte (pre montano)** o las estribaciones de los Andes. Los árboles son más pequeños que los de la llanura amazónica, con doseles de entre 35 y máximo 40 m., que conforman un bosque denso con varios estratos, donde ocasionalmente se pueden observar lianas. Las comunidades bajo los 1.000 msnm son muy similares a las de los bosques de tierras bajas. La diversidad local de árboles se ubica entre las más altas del mundo y las especies están representadas por un solo individuo en varias hectáreas.

A medida que se continúa ascendiendo a los Andes, aproximadamente entre los 1.000 y 1.300 m.s.n.m., se evidencia un cambio en la composición de especies: el tamaño y el diámetro de los árboles se reduce, las hojas se hacen más pequeñas, las raíces de soporte desaparecen y un vasto número de epifitas cubre las ramas. Dentro de este rango altitudinal las especies tanto de la Amazonía baja como las andinas, encuentran sus límites altitudinales superior e inferior, respectivamente. Pero no solamente cambia la vegetación, esta zona se caracteriza por una mayor humedad y menor oferta de luz para las plantas, y porque muchas sustancias de la atmósfera son receptadas a través de la neblina, ya que se encuentra a la altura de la capa de condensación, donde se forman las nubes.

En las empinadas estribaciones de la cordillera real, se encuentran diferentes unidades naturales dentro de espacios muy reducidos. En las zonas de valles pendientes y aristas, existen distintas estructuras boscosas, debido a las diferencias del relieve y de exposición frente a la luz del sol. Además, las pendientes empinadas, frecuentemente humedecidas por la lluvia y la neblina, incrementan la inestabilidad del suelo superficial y, así, los deslizamientos naturales son frecuentes.

De esta manera, se forma en el bosque húmedo de montaña un mosaico de tipos de vegetación, con características micro climáticas, edafológicas y de relieve muy diferenciadas. Esta alta heterogeneidad de micro ambientes es uno de los factores que permiten la gran diversidad de fauna y flora en el bosque húmedo de montaña.

También en la altura de la copa de los árboles, existe una enorme riqueza de especies. Se trata de las epifitas o plantas aéreas que pueblan las copas de los árboles en los bosques tropicales, en especial en los bosques húmedos de montaña, debido a que necesitan de mucha luz solar, la cual no llega al suelo del bosque, por lo que las epifitas crecen en las ramas o en los troncos de los árboles, donde alcanzan el ambiente iluminado que necesitan. Además de luz, las epifitas necesitan mucha agua de lluvia y humedad para su crecimiento.

Los Bosques Húmedos de Montaña o Bosques Nublados en Napo agrupan 5 ecosistemas: *Bosque siempreverde montano alto del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes*; *Bosque siempreverde montano bajo del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes*; *Bosque siempreverde montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes*; *Bosque siempreverde piemontano de Galeras*; y *Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes*. (Cuadro N° 10). Ocupan 881.640,79 ha, que corresponde al 70 % de la superficie de la provincia de Napo, este es el ecosistema más intervenido en la provincia, con 150.759,67 ha que equivalen al 17 % de la superficie original del ecosistema.

### **La Selva Amazónica**

La Amazonía en su mayoría está cubierta por el bosque tropical más grande del planeta, la Selva Amazónica, la cual representa el 85% del bosque tropical de América del Sur, y del cual se ha deforestado entre el 10 y 15%. El bosque tropical es el ecosistema más rico en especies del mundo, con al menos 25.000 especies de plantas con flor y 5.000 especies de vertebrados. El relieve característico de la Selva Amazónica incluye: llanuras, penillanuras, colinas bajas, terrazas y llanuras aluviales.

**Los Bosques de la Llanura Amazónica**, en la provincia de Napo, se ubica en la parte baja de la cuenca del Napo (cantones Tena y Quijos), y en la zona noroccidental del Parque Nacional Yasuni, entre 260 y 400 msnm, incluyen comunidades boscosas con gran variación en la composición, pues se trata de una de las zonas florísticamente más diversas de la Amazonía. Comprenden un ecosistema, *el Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray*. Los Bosques de la Llanura Amazónica originalmente cubrían 112.947,39 ha, correspondientes al 9 %

de la superficie de la provincia de Napo, de las cuales solo 353,71 ha están protegidas en el P. N. Sumaco, Napo - Galeras, que corresponden al 0,37 %. En este caso, el 16 % del ecosistema original, 18.233,71 ha han sido transformadas a pastizales en la parte baja del río Napo.

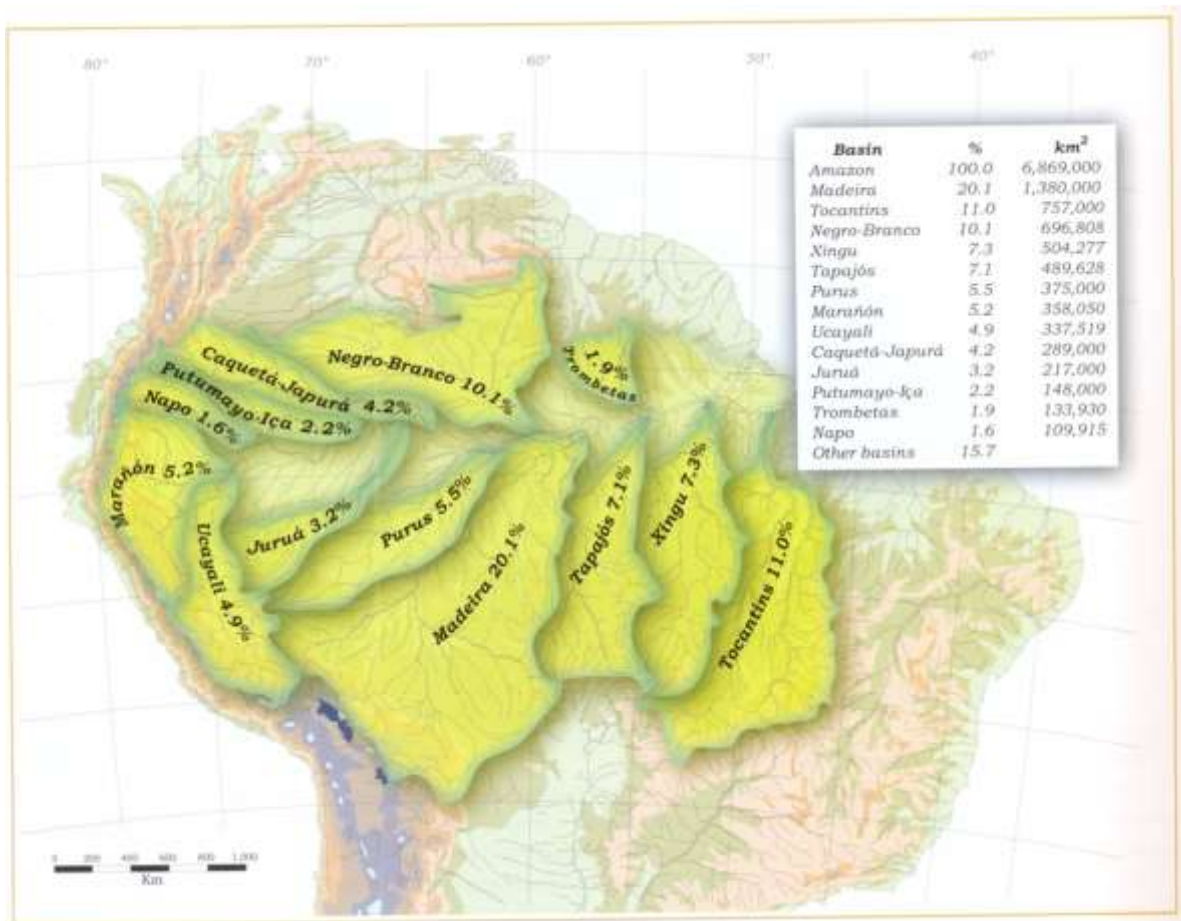
**Ecosistemas Acuáticos: Ríos, Lagos y Lagunas**

La provincia de Napo es rica en ecosistemas acuáticos, sus ríos, lagos y lagunas cubren 5.306,56 ha, que equivalen al 0,42 % de la superficie provincial. El 100 % de la superficie provincial están dentro de la cuenca del Napo.

El 46,4 % del territorio continental de Ecuador (114.211,29 Km<sup>2</sup>) se encuentra en la Cuenca del Pacífico y el 53,6 % (131.917,37 Km<sup>2</sup>) en la Cuenca Amazónica, esto representa casi el 2 % de la superficie total de la Amazonía.

La provincia de Napo se ubica en la cuenca alta del Napo, una de las cuencas tributarias del noroeste de la cuenca Amazónica, está atravesada por el Ecuador y por ende tienen una mayor influencia ecuatorial y una alta precipitación, que excede los 3.000 mm al año; mayo y junio son los meses más lluviosos al norte de la Amazonía y marzo y abril al sur.

**FIGURA N° 6  
MAPA DE LAS CUENCAS TRIBUTARIAS DEL RÍO AMAZONAS**



Fuente: Atlas del Amazonas del Smithsonian (2003)

**CUADRO N° 12  
SUPERFICIE DE LAS PRINCIPALES CUENCAS APORTANTES DEL RÍO AMAZONAS**

CUENCA	%	SUPERFICIE Km2	LONGITUD Km
Amazonas	100.0	6'869.000	6.400-6.800
Madeira	20.1	1'380.000	3.352
Tocantins	11.0	757.000	2.699
Negro-Branco	10.1	696.808	2.253
Xingu	7.3	504.277	2.100
Tapajós	7.1	489.628	1.992
Purus	5.5	375.000	3.211
Marañón	5.2	358.050	1.415
Ucayali	4.9	337.519	2.738
Caquetá-Japurá	4.2	289.000	2.820
Juruá	3.2	217.000	3.283
Putumayo-Ica	2.2	148.000	1.609
Trombetas	1.9	133.930	760
Napo	1.6	109.915	885
Otras cuencas	15.7		

Fuente: Atlas del Amazonas del Smithsonian (2003)

### La cuenca del Río Napo

Se ubica al noroeste de la cuenca amazónica, es la más pequeña de las 13 cuencas aportantes del Río Amazonas, de más de 100.000 Km<sup>2</sup>, con 109.915 Km<sup>2</sup> que representa el 1,6 % de la superficie de la Amazonía. El 60% de la cuenca está en Ecuador, en las provincias de Napo, Sucumbíos, Pastaza y Orellana y el 40% en Perú, en el departamento de Loreto. Las cabeceras del Napo se encuentran a 4.400 km de la boca del Amazonas. Figura N° 6 y Cuadro N° 11.

El río Napo tiene una longitud de 885 Km, desde su nacimiento en los páramos de la provincia de Napo, hasta su desembocadura en el Amazonas, a 80 Km al noreste de la ciudad de Iquitos, en Perú. La cabeceras de la cuenca están a solo 100 km de la ciudad de Quito, en los páramos del Antisana; el río Napo, es un río limpio hasta los 400 msnm, salvo cuando hay tormentas fuertes, en la parte baja es un río lodoso. El Curaray, un río de aguas negras, es el tributario más grande del Napo.

Esta cuenca presenta una alta precipitación, entre 2.500 y 5.000 mm por año, lastimosamente existe poca información hidrológica. Las partes bajas de la cuenca se inundan entre diciembre y mayo.

Existen grandes reservas de petróleo en la parte alta de la cuenca del Napo, que desde los años 70 se ha convertido en el principal producto de exportación de Ecuador, justamente, las primeras carreteras se construyeron a finales de los 60 y durante los 70 por parte de la compañía Texaco - Gulf, con el objetivo de extraer el petróleo y facilitaron la colonización, de los valles de los ríos: Aguarico, Coca y Napo, que son las áreas más deforestadas actualmente. Las principales vías de acceso a la cuenca del Napo desde la Sierra son las carreteras: Ambato – Puyo – Tena; Quito – Tena y Quito - Nueva Loja. Después de la erupción del volcán Reventador en 1987 se construyó la carretera Ollín - Loreto - Coca.

La cuenca está atravesada por dos oleoductos: el Sistema del Oleoducto Trans- Ecuatoriano, SOTE y el Oleoducto de Crudos Pesados, OCP, que van paralelos a la carretera que une Quito con Nueva Loja, y que permiten llevar el petróleo desde los campos petroleros de Sucumbíos,



Orellana y Napo hasta la refinería de Esmeraldas en la costa del Pacífico. Los oleoductos atraviesan muchos ríos y zonas geológicamente inestables, por lo que constantemente se producen rupturas, que causan derrames de petróleo, como el derrame de 1987, causado por el terremoto y la erupción del volcán Reventador, que contaminó los ríos Aguarico y Napo, ventajosamente en la mayoría de los casos, el impacto de los derrames es localizado.

En la cuenca viven varios grupos indígenas como los Wuaorani en el Parque Nacional Yasuni, los Kichuas en la parte alta de la cuenca y la margen izquierda del Napo, además de los Siona – Secoya, Shuar y Cofán.

La cuenca del Río Napo en la provincia de Napo ocupa una superficie de 1'254.321.03 ha., Cuadro N° 13. Sus principales subcuencas son:

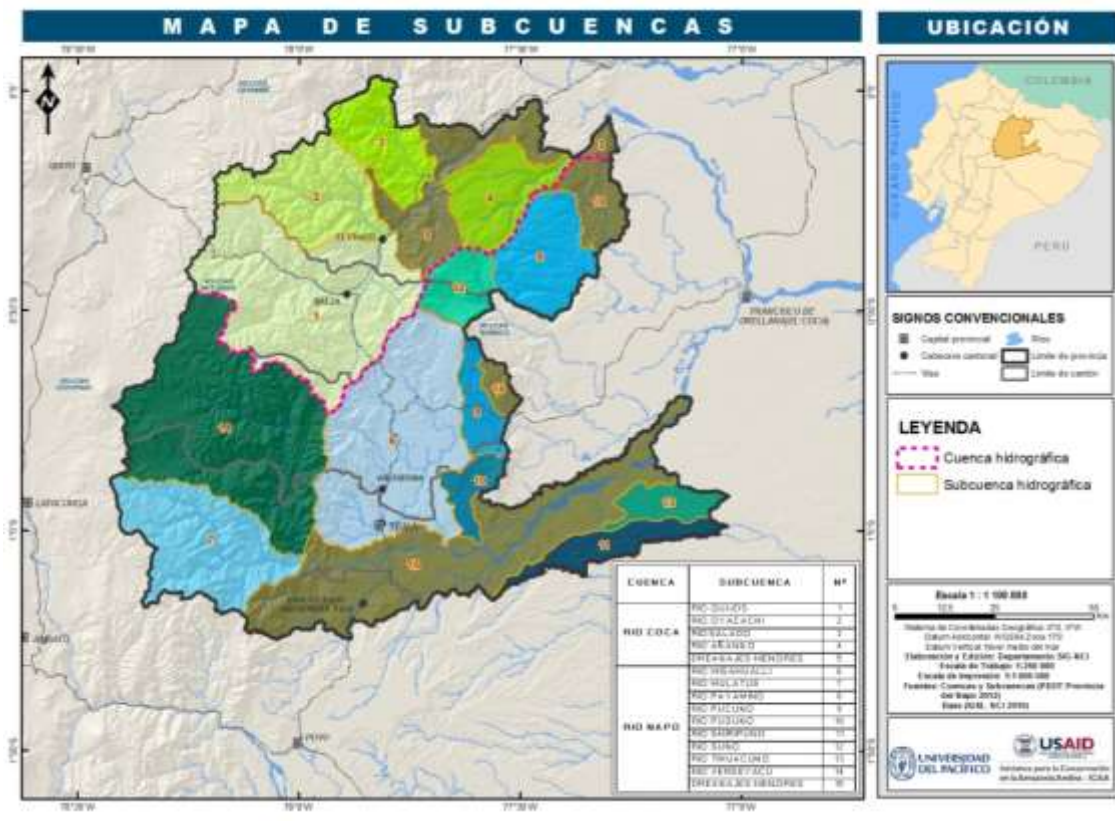
**CUADRO N° 13  
SUPERFICIE DE LAS CUENCAS Y SUBCUENCAS DE LA PROVINCIA NAPO**

CUENCA	SUBCUENCA	Área/ha	%
<b>RIO QUIJOS - COCA</b>	RIO QUIJOS	173.554,18	13,8
	RIO OYACACHI	71.766,55	5,7
	RIOSALADO	46.965,46	3,7
	RIO AÑANGO	47.511,72	3,8
	DRENAJES MENORES	70.244,31	5,6
	Subtotal	410.042,23	32,7
<b>RIO NAPO</b>	RIO MISAHUALLI	165.414,96	13,2
	RIO MULATUS	95.766,26	7,6
	RIO PAYAMINO	55.263,56	4,4
	RIO PUCUNO	22.137,42	1,8
	RIO PUSUNO	17.741,69	1,4
	RIO SHIRIPUNO	30.031,17	2,4
	RIO SUNO	27.306,41	2,2
	RIO TIHUACUNO	21.116,96	1,7
	RIO VERDEYACU	195.256,54	15,6
	DRENAJES MENORES	214.243,84	17,1
	Subtotal	844.278,80	67,3
<b>Total</b>	<b>1.254.321,03</b>	<b>100,0</b>	

*Subcuenca del Río Napo:* es la más importante de la provincia, se ubica al sur y noreste, cubre una superficie de 844.278,80ha, que corresponde al 67 % de la provincia. El Napo es un río de origen andino en el cual drenan dentro de la provincia los ríos: Misahualli, Verdeyacu, Mulatus, Pusuno y varios drenajes menores. Y fuera de la provincia drenan los tributarios: Payamino, Suno, Pucunode origen andino y el Shiripuno, Tihuacuno y varios drenajes menores de origen amazónico, que nacen en la provincia de Napo .Ver figura N° 7.

*Subcuenca del Río Quijos - Coca:* ocupa el 33 % del territorio, 410.042,23 ha, se ubica al noroeste de la provincia, sus principales tributarios son el Quijos al sur; el Oyacachi y el Salado al oeste; el Añango al este y varios drenajes menores al norte.

**FIGURA N° 7  
MAPA DE SUBCUENCAS**



Adicionalmente, en la provincia de Napo existen muchas **lagunas o cochas**, en la parte alta del Páramo, entre las que se destacan: La Mica, Yanacocha, San Diego, Loreto, Antejos, Marcoscocha, Yuracocha, Sucas, Parcacocha, Cocha de Mulatos, Del Cajas, Encantada, San Mogotes, Piscacochas de Chupallas, entre otras.

**Las Áreas Intervenidoas**

Se localizan especialmente dentro de los Bosques Húmedos de Montaña que han sido convertidos a pastizales para la cría de ganado vacuno de leche, especialmente a lo largo de los ríos Quijos, Oyacahi y Salado, alrededor de las poblaciones de Baeza y El Chaco, entre los 1.500 y los 2.200 msnm; y un poco más abajo para ganado de carne, en los valles de los ríos Misahuallí y Napo junto a las poblaciones de Archidona y Tena entre los 400 y 800 msnm.

Debido a los múltiples usos de los recursos naturales, se ha formado un paisaje agrario combinado con poblaciones, el cual es estéticamente atractivo y ecológicamente bastante estable. Se compone de remanentes del bosque de montaña en las crestas y en las partes profundas y empinadas de las quebradas, así como de pastizales, y pequeñas huertas junto a casas dispersas.

En total la superficie intervenida por actividades humanas en los tres ecosistemas de la provincia de Napo suma 170.324,82 ha, que equivale casi al 14 % de la superficie provincial.

**Amenazas a los Ecosistemas**

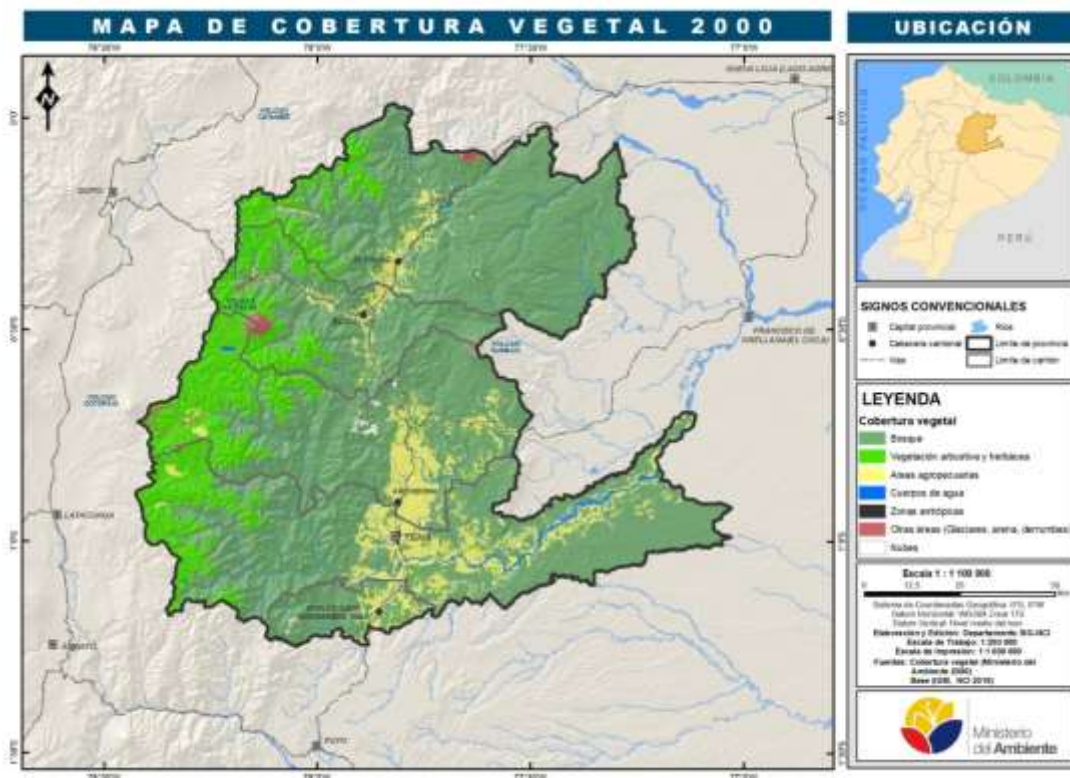
A pesar de su buen estado de conservación, más del 85 % están bien conservados, los ecosistemas de la provincia de Napo enfrentan una serie de amenazas.

Los Páramos se ven alterados por el pastoreo de vacas, caballos y ovejas, especialmente en los límites con las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua y la quema periódica para facilitar la ganadería. También, con el aumento de la temperatura, el límite de la agricultura está subiendo, especialmente con el cultivo de tubérculos andinos como la papa.

Los Bosque Húmedos de Montaña son convertidos a pastizales para la crianza de ganado vacuno de leche en Quijos y El Chaco y para ganado de carne en Archidona y Tena, actividad que también afecta al Bosque de la Llanura Amazónica en la parte baja del cantón Tena.

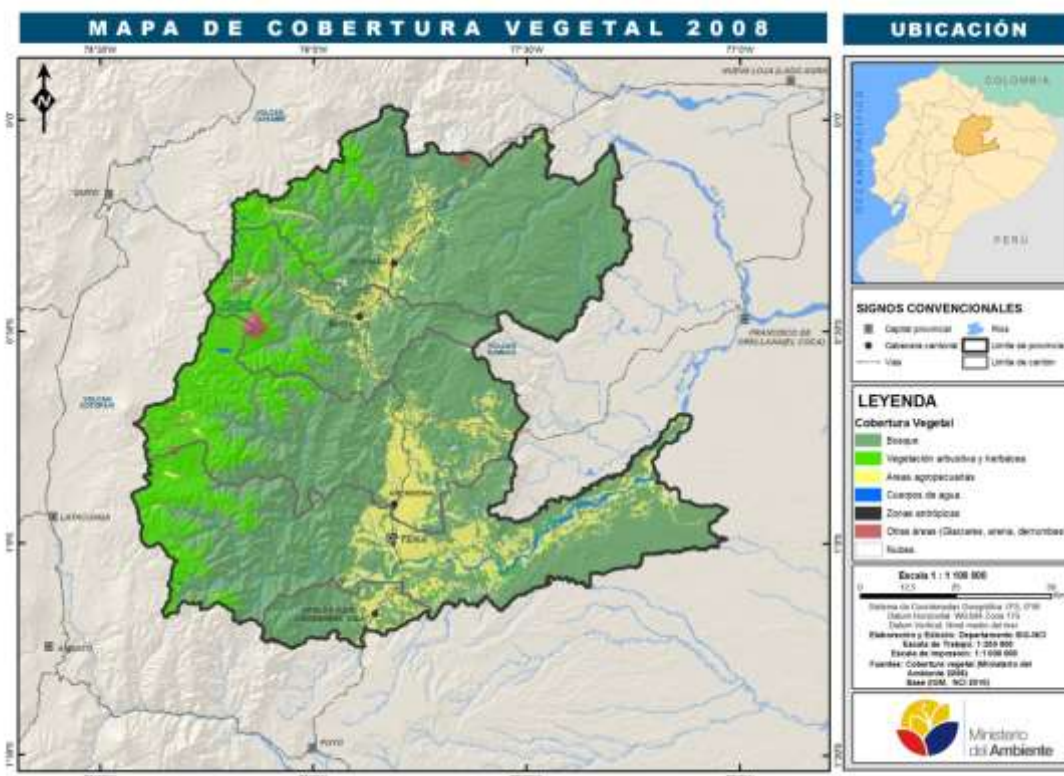
Según el MAE, la tasa anual de deforestación (tasa de cambio) entre los años 2000 y 2008, en la provincia de Napo fue de 0,35 %, que equivale a una pérdida anual de 2.735 ha de bosque, como se ilustra en las figuras N° 8 y 9. Es decir, en Napo en 8 años se perdieron 21.880 ha de bosques.

**FIGURA N° 8  
MAPA DE COBERTURA VEGETAL, 2000**



Fuente: MAE (2014)

**FIGURA N° 9  
MAPA DE COBERTURA VEGETAL, 2008**



Fuente: MAE (2014)

Los ecosistemas acuáticos se ven afectados por la minería informal que draga el río Napo; la contaminación con aguas servidas de pueblos y ciudades, que en su totalidad no reciben ningún tratamiento y son arrojadas directamente a los cursos de agua que los atraviesan; los derrames petroleros; y la introducción de especies exóticas de peces, como la trucha en la parte alta y la tilapia en la parte baja.

Tanto a nivel global como local, la actividad petrolera ha generado un alto impacto en cada una de las fases del proceso extractivo, como consecuencia de malas operaciones y accidentes. A nivel local, son tangibles los vertimientos de agua contaminada, lodos residuales, y vertimiento de aguas negras a los esteros y ríos, contaminación del suelo, generación de ruidos, emisiones de gases al ambiente, cambios drásticos en la biodiversidad, alteración de la vida de los nativos entre otros; así como los recurrentes derrames de petróleo que se producen principalmente a lo largo de los 1.806,47 km de longitud del sistema del oleoducto transecuatoriano (SOTE) con sus ramales y los 444,55 km del oleoducto de crudos pesados (OCP).

### Áreas protegidas

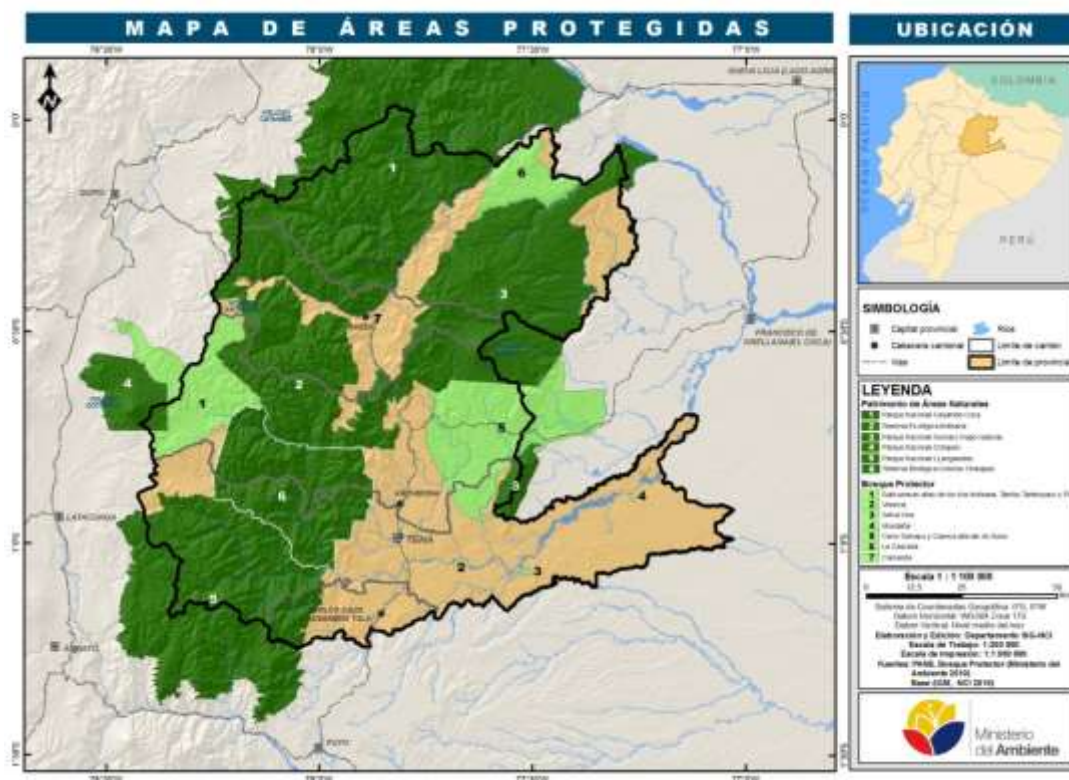
La provincia de Napo es considerada la provincia ecológica del Ecuador, cuenta con 6 áreas protegidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SNAP: 4 Parques Nacionales: Sumaco, Napo - Galeras; Llanganates; Cayambe Coca y Cotopaxi, así como con la Reserva Ecológica Antisana y la nueva Reserva Biológica Colonso - Chalupas (el jueves 3 de abril de 2014, se publicó en el Registro Oficial No 218 la declaratoria de la Reserva Biológica Colonso - Chalupas, con una superficie de 93.246 ha, convirtiéndose en la sexta reserva de la provincia de Napo dentro del SNAP), que suman 674.916,29 hectáreas protegidas dentro de la provincia, correspondientes al 54 % del territorio provincial. (Cuadro N° 14).

### CUADRO N° 14 ÁREAS PROTEGIDAS EN NAPO

AREAS PROTEGIDAS - PANE	Área total/Ha	Área dentro de la provincia/Ha	% dentro de la provincia
R.E. Antisana	120581,26	120581,26	100,00
P.N. Cyambe Coca	408284,57	182529,62	44,70
P.N. Sumaco Napo-Galeras	206161,73	168499,35	81,73
P.N. Cotopaxi	32271,70	3355,87	10,39
P.N. Llanganates	221144,76	106704,19	48,25
R. B. Colonso-Chalupas	93.246,00	93.246,00	100,00
Total		674.916,29	

Fuente: MAE (2014)  
Elaboración: El autor

**FIGURA N° 10**  
**MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS DE LA PROVINCIA DE NAPO**



Fuente: MAE (2014)  
Elaboración: El autor

Adicionalmente, en la provincia de Napo existen 7 bosques protectores: Cumandá; Cuencas altas de los ríos Antisana, Tambo, Tamboyacu y Pita; Selva Viva; Venecia; Mondaña; La Cascada; Cerro Sumaco y Cuenca alta del río Suno que suman un total de 140.151,07 ha. Como se muestra en la Cuadro N° 15

**CUADRO N° 15**  
**BOSQUES PROTECTORES DE NAPO**

BOSQUES PROTECTORES	Área total/Ha	Área dentro de la provincia/Ha	% dentro de la provincia
B.P Cumandá	42,18	42,18	100
B.P Subcuencas altas de los ríos Antisana, Tambo, Tamboyacu y Pita	59263,83	45.281,98	76,4
B.P Selva Viva	523,57	523,57	100
B.P Venecia	168,57	168,57	100
B.P Mondaña	371,57	371,57	100
B.P La Cascada	26380,01	26.380,01	100
B.P Cerro Sumaco y Cuenca alta del río Suno	98829,94	67.383,19	68,18
Total		140.151,07	

Fuente: MAE.  
Elaboración: El autor

En total la provincia de Napo tiene 815.067,36 ha protegidas que corresponden al 65% de su territorio. (MAE, 2010).

Debido a la inmensa riqueza natural y cultural del Parque Nacional Sumaco, Napo - Galeras, por pedido del Estado ecuatoriano, el programa del Hombre y la Biosfera de la UNESCO, estableció el 10 de noviembre del año 2000, la Reserva de Biosfera Sumaco, ubicada entre las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos, con una extensión de 931.930 ha, de las cuales el 62%, 582.520 ha, se encuentran en la provincia de Napo.

En la Cuadro N° 16, vemos que el ecosistema mejor protegido, dentro de las áreas del Patrimonio Nacional del Estado, PANE, en la provincia de Napo, es el Páramo con el 70,7% de su superficie (175.434,45 ha); seguido de los Bosques Húmedos de Montaña con el 64,7 % (473.284 ha); mientras que el Bosque de la Llanura Amazónica casi no tiene protección, con solo el 0,37% de su superficie (353 ha), lo que lo convierte en una prioridad de conservación en la provincia.

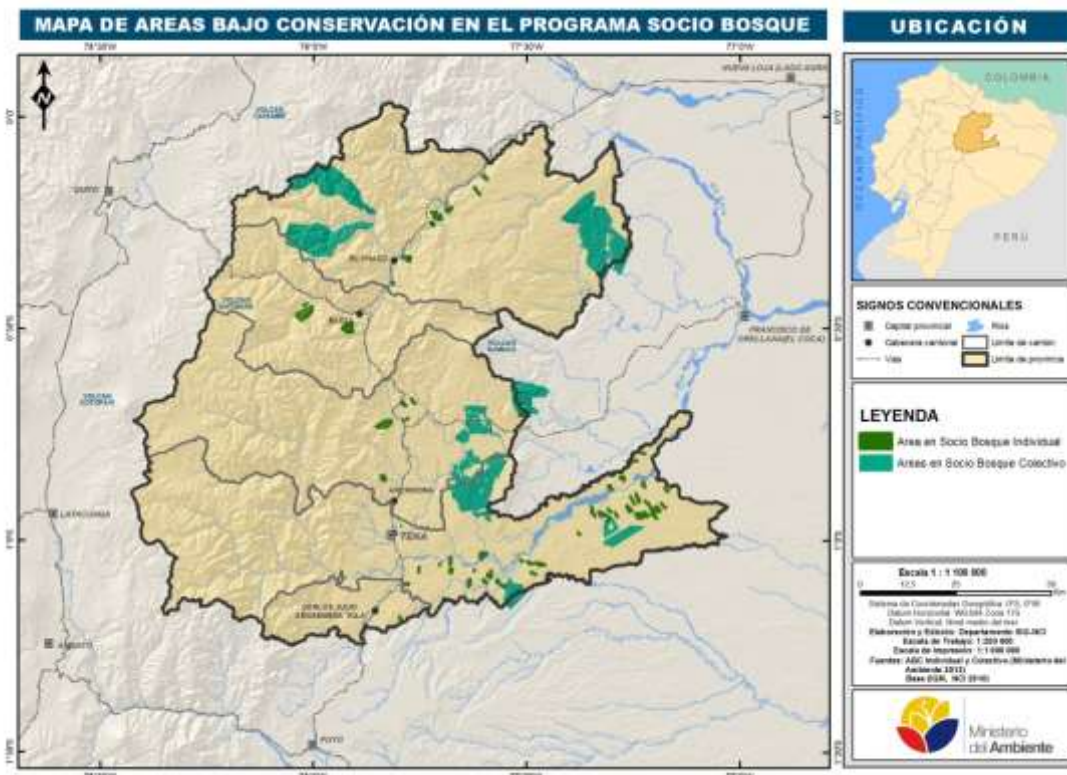
**CUADRO N° 16**  
**SUPERFICIE DE ECOSISTEMAS PROTEGIDOS EN EL PANE**

ECOSISTEMA	Área actual (ha)	Protegido en PANE (ha)	% protegido en el PANE
Páramo	248.234,21	175.434,45	70,67
Bosque húmedo de montaña	730.881,12	473.284,24	64,75
Bosque de la llanura amazónica	94.713,68	353,71	0,37
Total	1'073.829,02	649.072,40	60,44

Fuente: MAE (2014)

Adicionalmente, hasta diciembre de 2013, en la provincia de Napo se han suscrito 142 convenios del programa Socio Bosque, que benefician a 8.025 personas, con un incentivo anual de \$ 482.624, por un área de 48.844 ha, que representan el 4 % de la superficie dentro del programa, a nivel nacional. Figura N° 11.

**FIGURA N° 11**  
**MAPA DE ÁREAS BAJO CONSERVACIÓN EN EL PROGRAMA SOCIO BOSQUE**



Fuente: MAE (2014)

Por su inmensa diversidad y endemismo de aves, Birdlife International ha establecido seis Áreas Importantes para la Conservación de Aves, AICAs (IBAs), en la provincia de Napo, cinco en los Bosques de Montaña: EC049 Reserva Ecológica Cayambe - Coca de 403.103 ha; EC050 Parque Nacional Sumaco - Napo Galeras de 215.249 ha; EC051 Cordillera de Guacamayos - San Isidro - Sierra Azul de 65.000 ha; EC052 Reserva Ecológica Antisana de 120.000 y EC056 Parque Nacional Llanganates de 219.707 ha; y una en la Selva Amazónica: EC094 Arajuno - Alto Napo de 3.115 ha.

### c.- Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población

Las 1'079.134 ha de ecosistemas naturales (Páramos 248.234 ha; Bosques Húmedos de Montaña 730.881 ha; Bosques de la Llanura Amazónica 94.713 ha; y Ecosistemas Acuáticos 5.306 ha,) de la provincia de Napo, generan una serie de servicios ecosistémicos para el bienestar de sus habitantes.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio define a los servicios ecosistémicos como “los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas” (Millennium Ecosystem Assesment, 2005). Luego, Fisher & Turner (2008) amplían esta definición al proponer que los servicios ecosistémicos son aspectos de los ecosistemas utilizados activa o pasivamente para producir el bienestar humano. Ambas definiciones aclaran el enfoque antropocéntrico del concepto de los ecosistemas. Para evaluar los servicios ecosistémicos es necesaria una comprensión más amplia de los procesos ambientales, pero lo fundamental es comprender el rol de la naturaleza en la entrega de bienestar humano. Este enfoque requiere la integración del análisis económico dentro de dichas evaluaciones, para que se pueda cuantificar y valorar los servicios de los ecosistemas, y asegurar que su importancia y valor sean incorporados dentro de la toma de decisiones (Bateman, Mace, Fezzi, Atkinson, & Turner, 2011).

De acuerdo a la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, MEA, los servicios ambientales pueden agruparse en cuatro categorías:

1. De suministro, aquellos bienes tangibles: madera, agua, fibras, alimentos, productos forestales no maderables.
2. De regulación: relacionados con los procesos de regulación hidrológica, climática, control de erosión.
3. Culturales: aquellos bienes intangibles asociados con valores estéticos y religiosos.
4. De soporte: son la base de los anteriores, productividad primaria y conservación de la biodiversidad.

Todos estos servicios ecosistémicos son importantes y necesarios para el desarrollo de la vida, y sus cambios pueden afectar positiva o negativamente el bienestar y el desarrollo de las sociedades humanas.

El cambio climático global cada día toma más relevancia e interés puesto que se constituye en un conductor indirecto de cambio; y sus efectos se sienten incluso ya a nivel local, donde en los últimos años se presentan con mayor frecuencia eventos climáticos extremos como tormentas, inundaciones y sequías.

En este contexto de inestabilidad climática, la provisión segura y equitativa de los servicios ecosistémicos se vuelve más relevante, ya que de lo contrario serán más frecuentes los conflictos sociales y económicos.

En la provincia de Napo los servicios ecosistémicos más relevantes se muestran en la Cuadro N° 17.

**CUADRO N° 17**  
**SERVICIOS ECOSISTÉMICOS IDENTIFICADOS EN NAPO**

<b>SOPORTE</b>	<b>PROVISIÓN</b>	<b>REGULACIÓN</b>	<b>CULTURALES</b>
Provisión de hábitat y ciclos de la materia y la energía	Agua potable y Alimentos	Regulación climática con la captura y almacenamiento de carbono	Recreación y ecoturismo
Formación del Suelo	Productos forestales no maderables y Madera	Regulación de cantidad y calidad de agua Retención de sedimentos y almacenamiento de nutrientes	Investigación y educación
Ciclo de Nutrientes	Agua para energía	Control de inundaciones y regulación de riesgos naturales Purificación del aire	Espiritual y religioso Estético y de inspiración

Fuente: El Autor (2014)

### **c.1. Los Servicios de Soporte**

Son aquellos servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios ecosistémicos, es decir: de provisión, regulación y culturales (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Los ciclos de la materia y la energía; hábitat para especies de flora y fauna; el ciclo de los nutrientes; el ciclo del agua; la formación y retención del suelo, se convierten en los servicios ecosistémicos básicos de soporte.



## **Hábitat para especies de flora y fauna y ciclos de la materia y la energía**

Un ecosistema está compuesto por elementos inertes, que incluyen las formaciones rocosas, el suelo, el relieve y el clima, que forman un espacio vital (biotopo), donde habitan organismos animales y vegetales, dependientes entre sí, que forman un conjunto de productores, consumidores y desintegradores.

El ciclo de la materia se produce cuando las plantas verdes construyen sustancias orgánicas a partir de la energía solar y del CO<sub>2</sub> de la atmósfera (productores). Las hojas y frutos de las plantas sirven como alimento para los herbívoros, los cuales transforman su alimentación en masa corporal y pueden convertirse en víctimas de los carnívoros. Las plantas y animales muertos, así como las partes que caen de las plantas, son descompuestos por la fauna del suelo y transformados en materia inorgánica por hongos y bacterias, produciendo elementos como calcio, potasio, magnesio, fósforo y sustancias esenciales para la vida, como dióxido de carbono, agua, entre otras.

Dentro del ecosistema, la energía fluye de forma paralela al ciclo de la materia; primero, la energía solar se transforma en energía química mediante la fotosíntesis de las plantas verdes, esta energía es utilizada por distintos niveles de la cadena alimenticia para vivir, así se transmite al nivel superior, perdiéndose en parte a través de la respiración. Finalmente, toda la energía restante es consumida.

Los ecosistemas son, sin embargo, sistemas abiertos; por un lado, la radiación solar suministra energía y muchos nutrientes llegan con las gotas de lluvia y la neblina; por otro lado, el agua de lluvia se filtra hacia el subsuelo o se escurre por la pendiente arrastrando nutrientes, parte de la energía se pierde por la respiración. Estos procesos implican entrada y salida de energía y materia en el ecosistema.

Es importante mencionar, sobre todo, a las plantas verdes, que crean, mediante la llamada producción primaria y a través de la fotosíntesis, la mayor parte de la materia orgánica. Mientras más altas son la temperatura y la precipitación, mayor es la producción primaria, esta es una ley general, válida para todos los ecosistemas boscosos.

### **Formación del suelo**

El suelo es el elemento central de un ecosistema, su formación depende de las características básicas de la roca del subsuelo y de las condiciones climáticas, que juegan un papel importante en la meteorización y otros procesos de formación del suelo. Se lo puede comprender como la interfaz entre las diferentes partes de la Tierra: litosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera. El suelo está lleno de vida, en varias formas que incluyen: raíces de plantas; hongos y bacterias; y micro fauna compuesta de vertebrados e invertebrados.

La conformación geológica de los Andes del norte de Ecuador se caracteriza por rocas metamórficas, aparecidas como consecuencia de las altas presiones y altas temperaturas durante la formación de los Andes. Posteriormente estas rocas fueron cubiertas por sedimentos, a partir de los cuales se han desarrollado los suelos actuales. Los sedimentos provinieron de material erosionado, antiguos deslizamientos y, en las partes altas, también de la soliflujión durante las épocas glaciales. Los frecuentes deslizamientos y la fuerte erosión rejuvenecen los suelos permanentemente: en esto radica la gran diferencia con los suelos del bosque de la llanura amazónica los cuales son más antiguos y más intensamente descompuestos.

Los suelos de las partes bajas de la Amazonía y los de montaña tienen en común, que son mayoritariamente ácidos (valores de pH <7). Esto significa que los nutrientes de fácil disolución como el potasio, el calcio y el magnesio, no abundan en el suelo, porque ya fueron lavados por

la lluvia. Esos suelos son, por lo tanto, pobres en nutrientes minerales básicos y, por ende, poco fértiles.

Otra característica del suelo del Bosque de Montaña, es que está cubierto por una gruesa capa de materia orgánica, resultado de la lenta transformación de la materia orgánica en nutrientes inorgánicos, a cargo de la micro fauna, hongos y bacterias. En contraste, los suelos de la Llanura Amazónica casi no poseen una capa orgánica, debido a una tasa elevada de descomposición.

El ciclo de los nutrientes es claramente más lento en los suelos de montaña. La capa orgánica está compuesta de una cubierta superior de hojas y otros restos de plantas; debajo de ella sigue una gruesa capa en la que el material vegetal ya ha sido desmenuzado; más abajo se encuentra una capa de materia orgánica fina de color café oscuro en un estadio más avanzado de descomposición.

Debajo de la capa orgánica sigue el substrato, conocido por la Edafología como suelo mineral, que es altamente rocoso y varía mucho en su composición entre lugares muy cercanos. El subsuelo es de color pardo, debido a la formación de óxidos de hierro, y arcilloso debido a la formación de minerales secundarios, es decir, silicatos con contenido de OH, de granulación muy fina (partículas menores a 0,002 mm). Así mismo, los suelos pueden tener características hidromórficas (sobresaturados de agua) que se intensifican al incrementarse la altitud. Esto significa que los suelos son frecuentemente influidos por aguas freáticas o estancadas, y por esta razón muestran “manchas de oxidación”, es decir, un mosaico de áreas de color café y gris.

Debido a la existencia de una capa orgánica gruesa y no descompuesta, y de delgadas capas inferiores descompuestas y mineralizadas, el suelo del bosque húmedo de montaña dispone de pocos nutrientes. La necromasa (materia vegetal muerta) se encuentra en un estadio temprano de descomposición y sirve más bien como reserva o almacén y no como una verdadera fuente de nutrientes para las plantas, porque estas solo pueden utilizar nutrientes en forma mineralizada, una vez que la materia orgánica ha sido descompuesta.

Se puede entonces hablar de un suelo más bien pobre en nutrientes e infértil. Por esto, las plantas han desarrollado mecanismos especiales para adaptarse a la escasez de nutrientes, uno de tales mecanismos es la formación de simbiosis con hongos en las raíces o micorrizas, los cuales mejoran drásticamente la capacidad de las plantas para absorber nutrientes.

### **Ciclo de nutrientes**

Con el agua que circula en el ecosistema se transportan importantes nutrientes que provienen parcialmente de la atmósfera y son introducidos en el bosque a través de la lluvia, pero pueden ser también depositados en las hojas de los árboles en forma de polvo, ceniza volcánica o elementos combinados, y desde allí ser lixiviados por la lluvia. Debido a que estos ecosistemas son naturalmente pobres en nutrientes, cualquier pérdida debe ser evitada. Por ejemplo, sobre el calcio se ha detectado una dependencia con el Fenómeno de El Niño: las entradas de este elemento al ecosistema a través de la precipitación aumentan durante la fase de La Niña, en la cual la temperatura del océano es más baja. Se puede decir en forma simple que La Niña abona al bosque húmedo de montaña.

Los elementos químicos muestran concentraciones diferentes durante su circulación por las diversas partes del ecosistema. Por ejemplo, el ciclo del potasio, uno de los nutrientes más importantes para las plantas ocurre de la siguiente manera: por una parte, está fijado en la superficie de las células de las hojas y, por otra, se encuentra en el polvo depositado desde la atmósfera, es lavado por la lluvia y transportado hacia abajo. De este modo, la lluvia que en un inicio no contiene potasio, se enriquece de este elemento mediante la precipitación efectiva. Cuando el agua llega al suelo y fluye a través de la capa orgánica, absorbe aún más potasio. En

la hojarasca, este elemento al igual que muchos otros, existe en grandes cantidades, cuando se llega al suelo mineral, disminuye bruscamente su concentración, debido a que las raíces absorbieron una buena parte del elemento esencial para la vida.

Parcialmente, el potasio es absorbido por otras asociaciones químicas, y por lo tanto, ya no se lo encuentra en los ríos de la zona. Debido a la inexistencia de potasio en los ríos y quebradas de la zona, se puede decir que dicho elemento no se fuga del ecosistema. Esto es válido para muchos otros nutrientes, comprobándose así la circulación de los elementos dentro del ecosistema.

Con el agua, las epifitas del bosque húmedo de montaña también almacenan grandes cantidades de nutrientes, que se acumulan en las mismas plantas y en el humus de las copas, y desde allí pasan al suelo a través de la escorrentía del tronco y la caída ocasional. Así las plantas aéreas no solamente influyen de manera positiva en el balance hídrico de las estribaciones de los Andes, sino que además son útiles como “despensas” de nutrientes dentro del sistema.

## **c.2. Los servicios de provisión**

Son aquellos bienes o productos obtenidos de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Según algunas investigaciones en la provincia amazónica de Zamora Chinchipe, en el sur de Ecuador<sup>22</sup>, los pobladores locales utilizan más de 180 especies de plantas nativas, para distintos usos, distribuidas así: 27% alimentos; 23 % materiales de construcción; 16 % medicinas; 14 % venenos para pesca y caza y tintes; 5 % para preparación de comidas; 3 % plantas rituales; 3 % materiales para manufacturas y 9 % para varios usos.

En la provincia de Napo tienen mayor relevancia los siguientes servicios de provisión:

Nos hemos permitido hacer una reagrupación de las especies de plantas y animales usadas por los pobladores de la cuenca del Quijos en la provincia de Napo, presentadas en “La caracterización de los servicios ecosistémicos y diseño de mecanismos de compensación en los corredores Sumaco – Antisana, Cayambe - Coca y Podocarpus - Yacuambi” por Yaguache et al. (2013) y estas son:

Se usan más de 45 especies vegetales y animales, entre nativas e introducidas, como **alimentos básicos** en la cuenca de Quijos, que cubren más del 60 % de los requerimientos básicos de la alimentación familiar. Entre las vegetales cultivados se destacan: papa, mellocos, maíz, papa china, zambo, zapallo, plátano, yuca, papaya, guineo, granadilla, tomate de árbol, cítricos, aguacate, hortalizas, caña de azúcar, tomate riñón, ají, naranjilla, maracuyá y guayaba; y entre las animales criados: cerdos, gallinas, pavos, patos, cuyes, vacas, trucha, tilapia y miel de abeja. Como producto de la cacería y la pesca: sahino, yamala, guatusa, mono blanco, guanta, armadillo, jabalí, venado, guatín, bagre y raspa y entre los frutos y vegetales del bosque: chonta, palmito y guaba.

**Productos maderables**, existen más de 11 especies de árboles maderables del bosque nativo, que se extraen para la construcción en la cuenca del Quijos: aliso, guato, cedro, nogal, motilón, flor de mayo, pinchimuyo, laurel, hueso de pescado, guadua y canelo.

**Productos forestales no maderables**, en la cuenca del Quijos se utilizan más de 20 productos entre plantas medicinales, como: uña de gato, guampu, sangre de drago, guanto, uña de pava, yantzaw, puntillanza, cascarilla, ishpingo, chine/ortiga, chilca, shadan, tres filos, poleo grande,

---

<sup>22</sup> Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el sur de Ecuador

poleo chico, verbena, balsa, granadilla, piri-pre, ajeno; y fibras y vegetales: paja toquilla y guadúa.

**Agua para consumo humano, generación de energía y recreación,** el agua es el servicio ambiental que más aporta al bienestar y desarrollo de la provincia de Napo, ya que se relaciona con todos los tipos de servicios ecosistémicos, incluyendo los de soporte, provisión, regulación y culturales (Millennium Ecosystem Assessment).

En la provincia de Napo la SENAGUA ha concesionado 1081,59 m<sup>3</sup>/s como se ve en la Cuadro N° 18

**CUADRO N° 18  
CONCESIONES DE AGUA EN LA PROVINCIA DE NAPO**

Tipo de Uso	Usuario	Nro. de Usuarios	Caudal (l/s)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Abrevadero		37,00	31,55	0,03
Agua de mesa		21,00	8,43	0,01
Agua potable		5,00	146,35	0,15
Balneología		24,00	33,09	0,03
Doméstico		277,00	20.535,43	20,54
Hidroeléctrica		58,00	1.039.340,00	1.039,34
Industrial		Petroleras	170,00	2.334,59
	Otros usos	61,00	169,11	0,17
Piscícola		2.187,00	2.663,43	2,66
Riego		44,00	16.207,64	16,21
Termales		47,00	119,53	0,12
TOTAL		2.931,00	1.081.589,15	1.081,59

Fuente: SENAGUA, elaborado por el autor.

### Agua para consumo humano

Los más de 117.000 habitantes que tiene Napo en la actualidad, y más de 700.000 habitantes de la ciudad de Quito, dependen de las fuentes de agua de la provincia, para abastecer sus necesidades básicas.

Hay que mencionar que según Yaguache et al, 2013, el Distrito Metropolitano de Quito, capta 1,75 m<sup>3</sup>/s de agua de la parte alta de Napo, para abastecer a 700.000 usuarios de la capital y tiene planificado a futuro, desarrollar el proyecto Ríos Orientales, con el que espera captar 17 m<sup>3</sup>/s para brindar el servicio de agua potable a 6 millones de personas.

### Agua para generación de energía

En Napo opera desde 1965, la central hidroeléctrica Papallacta con capacidad para generar 1,9 MW, la cual posteriormente, en 1982, incremento su capacidad con 4,2 MW más. Actualmente, están en construcción el proyecto Coca Codo Sinclair, el más importante proyecto hidroeléctrico del país, con una capacidad de 1.500 MW, en el río Coca (ver recuadro); y el proyecto

hidroeléctrico Quijos con una capacidad de 50 MW y una producción media anual de 353 GW por año, que podría abastecer a 250.000 familias ecuatorianas o los requerimientos de las provincias de Napo, Pastaza y Orellana. El total concesionado en Napo para generación hidroeléctrica es de 1.039,34 m<sup>3</sup>/s, un valor muy elevado con respecto a los otros usos. Cuadro N° 18.

### **PROYECTO COCA CODO SINCLAIR**

El Proyecto Hidroeléctrico Coca-Codo-Sinclair, de 1.500 MW de capacidad, se ejecuta por parte de la Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC, a través de la Empresa Pública Estratégica HIDROELÉCTRICA COCA CODO SINCLAIR EP. Este proyecto es considerado por el Estado ecuatoriano prioritario y de alto interés nacional, con el objeto de cubrir en forma adecuada la demanda de potencia y energía del país en los próximos años, e incluso tener la posibilidad de exportar energía a los países vecinos.

El proyecto está ubicado en la Provincia de Napo, cantón El Chaco, Parroquia Gonzalo Díaz de Pineda. Las obras de captación están ubicadas aguas abajo de la confluencia de los Ríos Quijos y Salado, en las coordenadas 9° 9' 78,200 N; 201,200 E. La Casa de Máquinas está ubicada frente al llamado "Codo Sinclair", en las coordenadas 9° 9' 85,300 N; 226,800 E.

El área hidrológica aportante del proyecto está constituida por la cuenca del Río Coca hasta el sitio Salado (sitio de presa), que cubre una superficie de 3.600 km<sup>2</sup>. La cuenca está bordeada por la Cordillera Central con elevaciones como el Cayambe, el Antisana y otras menores.

El caudal promedio del Río Coca en el sitio Salado (sitio de ubicación de las obras de captación) es de 292 m<sup>3</sup>/s, lo que corresponde a una contribución específica superior a 80 l/s/km<sup>2</sup>. El caudal diario con una garantía del 90% del tiempo es de 127 m<sup>3</sup>/s.

El Proyecto Coca Codo Sinclair causará algunos efectos negativos sobre el ambiente, como el represamiento del río Coca; la posible penetración de colonos debido a la apertura de caminos de acceso a un área poco poblada, y la reducción de caudales en la cascada de San Rafael.

Beneficios del Proyecto:

Reduce en forma muy significativa la utilización de combustibles y por tanto el subsidio del Estado para los generadores térmicos, así como las importaciones de diesel y nafta para producción de energía eléctrica.

Para el año 2013, el Proyecto de 1.500 MW, representaría el 44% y 62 % de la demanda de potencia y energía del país, respectivamente, afirmando la generación y reduciendo la posibilidad de desabastecimiento eléctrico. Al incrementar la oferta de generación, el país reduce la dependencia externa, alcanzando la autonomía en el servicio público de electricidad y podrá exportar energía eléctrica a Colombia y Perú, eventualmente, mejorando por tanto la balanza comercial con esos países.

Contribuye en forma significativa a la reducción de emisiones de carbono no solo por la producción de energía hidroeléctrica, sino por la posibilidad de incorporar el consumo de esa energía para usos domésticos como cocción de alimentos, calentamiento de agua y en el transporte, que actualmente utilizan combustibles derivados del petróleo.

Durante la etapa de construcción se crearían unos 3.000 puestos directos de trabajo y 15.000 plazas de trabajo indirecto.

**Obras del Proyecto:**

El proyecto contara con las siguientes obras: una captación constituida por dos vertederos en hormigón de 127 y 161 m para el cierre del río, rejillas, desarenadores, compuertas de limpieza y sifón de conexión al túnel. Un túnel de conducción de 24.8 Km, 8.70 m de diámetro de excavación y totalmente revestido de hormigón.

Un embalse compensador, conformado por una presa de enrocado con cara de hormigón de 53m de altura, para crear un embalse útil de 800,000.00 m<sup>3</sup>. Dos Tuberías de Presión desde el Embalse Compensador a la Casa de Máquinas, en hormigón y con revestimiento de acero en su tramo final, de 1.400 m de longitud y 5.8 y 5.2 m de diámetro interno respectivamente.

La Casa de Máquinas, será una caverna excavada en roca de 24x39.5x192m para la instalación de ocho grupos, turbina generador de 187 MW cada uno. Además de una Caverna de Transformadores, excavada en roca de 14x29x192m para la instalación de 24 transformadores monofásicos de 68.3MVA y un patio de maniobras y edificio de control para el arranque de las líneas de transmisión de 500kV.

### **Agua para recreación y ecoturismo**

En Napo como en ninguna otra provincia de Ecuador, se han desarrollado actividades ecoturísticas alrededor de deportes de aventura, relacionados con los ríos, como el rafting y el kayaking en los ríos Napo y Quijos.

También el Municipio de Quito ha desarrollado el proyecto de aprovechamiento de aguas termales, "Termas de Papallacta", el más importante de su tipo en el país, que anualmente acoge a miles de turistas nacionales y extranjeros, especialmente gente de la tercera edad, que disfrutan y alivian sus dolencias en este paradisiaco lugar, ubicado en el sitio Papallacta, en el cantón Quijos, a dos horas de Quito.

Hay que señalar que a pesar de las condiciones de alta precipitación de la provincia de Napo la agricultura y la ganadería usan agua para riego en algunas áreas, pero especialmente, de Napo se capta agua para abastecer a varios canales de riego para regar los campos de Pichincha e Imbabura, existen 44 concesiones para riego que consumen 16,21 m<sup>3</sup>/s; al igual que la industria petrolera con 170 concesiones por un total de 2,33 m<sup>3</sup>/s, un valor pequeño ya que para su operación y para la recuperación secundaria de crudo, usa mayoritariamente aguas de formación, que son aquellas que se extraen en grandes cantidades junto al petróleo y que luego son reinyectadas en el subsuelo para evitar causar impactos ambientales.

### **c.3. Los servicios de regulación**

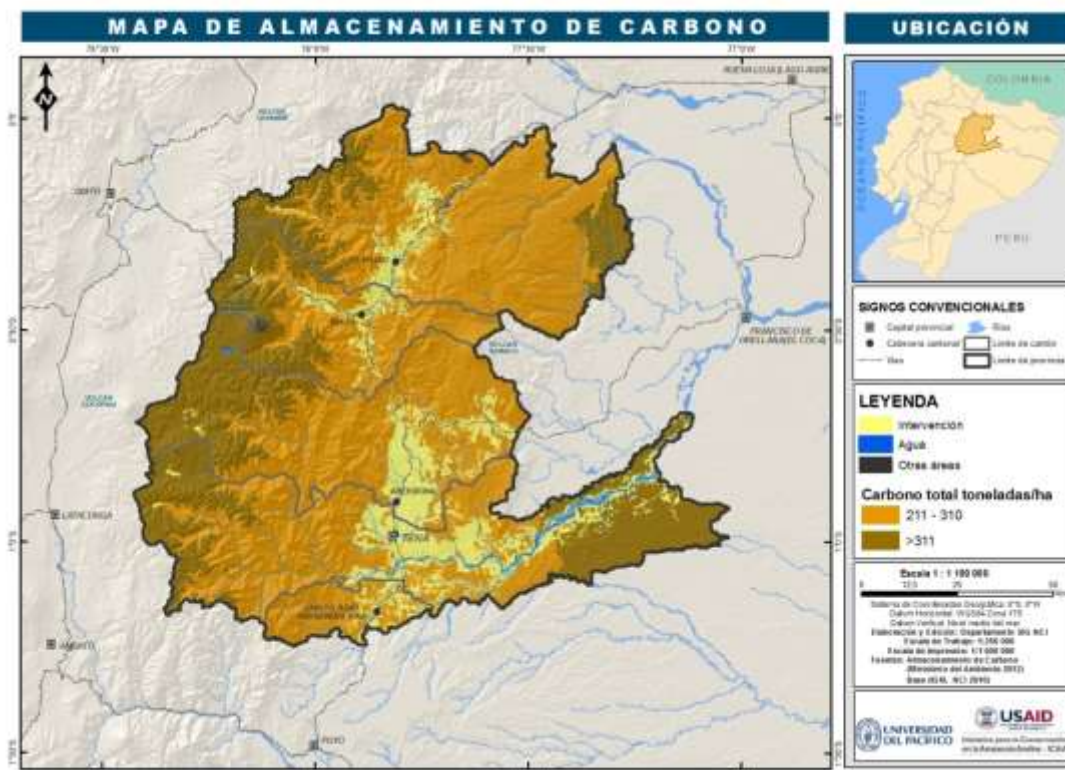
Son aquellos beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En la provincia de Napo se destacan los siguientes:

#### **Regulación climática con la captura y almacenamiento de carbono**

El 85 % de la superficie de provincia de Napo, 1'073.829 ha, está cubierta por ecosistemas naturales, páramos (248.234 ha), bosque húmedos de montaña (730.881 ha) y bosques de la llanura amazónica (94.713 ha), de los cuales 65 % están protegidas en el PANE y los bosques protectores, convirtiéndose así en grandes reservorios de carbono.

Según el Mapa de Almacenamiento de Carbono del MAE (2012), los ecosistemas naturales de Napo contienen una capacidad de almacenamiento de carbono diferenciada, distinguiéndose (i) los bosques húmedos de montaña; y (ii) los páramos y los bosques de la llanura amazónica.

**FIGURA N° 12**  
**MAPA DE ALMACENAMIENTO DE CARBONO EN NAPO**



Fuente: MAE, 2012

El siguiente Cuadro muestra la cantidad aproximada de carbono almacenado en cada tipo de ecosistema natural de Napo.

**CUADRO N° 20**  
**CANTIDAD DE CARBONO ALMACENADA EN LOS ECOSISTEMAS NATURALES DE NAPO**

Tipo de bosque	Ton/ha	Número de hectáreas	Toneladas de C almacenadas
Bosque húmedo de montaña	260.5 <sup>23</sup>	730.881,12	190'394.531,7
Páramo	311	248.234,21	77'200.839,31
Bosque de llanura amazónica	311	94.713,68	29'455.954,48
<b>TOTAL</b>			<b>297'051.325,4</b>

Fuente: MAE, 2012. Elaboración propia

En total, en los ecosistemas naturales de Napo se encuentran almacenadas aproximadamente 297 millones de toneladas de carbono.

### Regulación de la cantidad y calidad de agua

<sup>23</sup> Valor promedio de los bosques húmedos de montaña

En la provincia de Napo las precipitaciones son permanentes y muy copiosas. Por ejemplo, de acuerdo a Yaguache et al. en la cuenca del Quijos las precipitaciones van desde los 1.417,3 mm en Papallacta a una altitud de 3150 msnm (Estación M188 del INAMHI) hasta los 6.236 mm en el sitio Reventador a 1.470 msnm (Estación M203).

De acuerdo a la estación del INAMHI en el sitio Reventador existe un caudal promedio de 309 m<sup>3</sup>/s. Por su parte Uribe y Estrada (2009) realizaron la modelación hidrológica Swat para esta cuenca, determinando los aportes en distintos sectores, donde el 13% es aporte del sector de Baeza hacia arriba (parte alta) y el 87% lo aportan la parte media y baja de la cuenca.

En el bosque, una considerable cantidad de la precipitación se queda en las copas de los árboles y las plantas epífitas y desde ahí vuelve a la atmósfera mediante la evaporación. Este proceso se denomina interceptación y resulta de la diferencia entre la precipitación total y la precipitación efectiva. Esta última se entiende cómo la cantidad de precipitación que alcanza al suelo; está compuesta por la precipitación efectiva directa, la escorrentía del tronco y el agua que cae de la copa de los árboles.

Se ha determinado que una enorme parte de la lluvia no llega al suelo, la interceptación constituye entre el 30 y el 50 % de la precipitación total. Así, una parte significativa de la lluvia se queda en las copas de los árboles y se evapora, lo que puede ocasionar nuevas precipitaciones; de esta forma, el total de la precipitación que llega al suelo depende mucho de la interceptación.

De acuerdo a Rollenbeck et al (2008) citado por Tobón (2009), los bosques de niebla en el sur del Ecuador pueden adicionar hasta 1.700 mm por año, por la condensación de la niebla. Así esta cantidad extra de agua se convierte en un servicio sumamente importante para incrementar los flujos de base y escurrimiento total de la cuenca, si se llegan a perder estos bosques, se estaría perdiendo como el 28% de la entrada total de agua.

Al retener y almacenar los elementos transportados por la lluvia y el viento, como los contaminantes y la ceniza volcánica, los bosques regulan los ciclos de nutrientes y, contribuyen con el mejoramiento de la calidad del agua, actuando como filtros vivientes.

### **Procesos de autopurificación del agua**

La autopurificación es el proceso de recuperación de un curso de agua después de un episodio de contaminación orgánica, causada por los desperdicios domésticos, industriales, municipales y agrícolas. Se lleva a cabo naturalmente por medio de reacciones físicas, químicas y biológicas.

Las reacciones físicas son esencialmente la sedimentación de sólidos suspendidos, la clarificación y otros efectos producidos por la luz del sol (desinfección). Las reacciones químicas y biológicas son más complejas ya que tienen relación con seres vivos que se alimentan de sólidos orgánicos, conocidos también como bacterias saprófitas, que descomponen la materia orgánica muerta, o la desdoblan en sustancias inorgánicas simples. Dichas sustancias alimentan a los vegetales, éstos a los animales, continuándose el ciclo de la vida, sin pérdida alguna de materia (Margalef, 1991).

La radiación solar es la única fuente de energía externa en este proceso, permite la síntesis de carbohidratos y otros productos orgánicos que se transfieren a la fase heterótrofa del ciclo, junto con el oxígeno resultante de la fotosíntesis. A cambio el bióxido de carbono, el agua y las sales inorgánicas que resultan de las actividades de los animales y las bacterias, regresan a los autótrofos.



Los tres procesos básicos que constituyen el sistema de purificación natural de agua en la naturaleza son:

- ✓ La evaporación, seguida de condensación, elimina casi todas las sustancias disueltas.
- ✓ La acción bacteriana convierte los contaminantes orgánicos disueltos en unos cuantos compuestos sencillos.
- ✓ La filtración a través de arena y grava elimina la mayor parte de la materia en suspensión del agua.

Los factores de los que depende el proceso de autodepuración son:

**Tiempo:** es necesario para que los desintegradores actúen. Así que a medida que pasa el tiempo, la cantidad de materia orgánica disminuirá (por que la eliminan los desintegradores) pero también el oxígeno disuelto es consumido en dicho proceso.

**Cantidad y calidad del receptor:** si el volumen de agua es mayor las posibilidades de autodepuración son mayores, como ocurre en el mar.

**Características dinámicas o estáticas:** un río caudaloso y que circula por una fuerte pendiente (alta montaña) tendrá mayor capacidad de dispersar los contaminantes, y además al tener mayor agitación intercambiara más gases con la atmosfera (será un sistema acuático oxigenado). En cambio, un lago con aguas estáticas tendrá menos posibilidades de dispersar contaminantes y oxigenarse, porque su dinámica es casi nula.

**Cantidad de O<sub>2</sub> disuelto:** es un parámetro clave para analizar la vida en el agua y está muy bien relacionado con el factor anterior y por supuesto, con la cantidad de materia orgánica.

**Tipo de vertido:** no todos los vertidos son biodegradables. Las sustancias no orgánicas (metales pesados, algunos plaguicidas y pesticidas etc.) no podrán ser eliminadas en la autodepuración.

En condiciones apropiadas, se podría depender solo de la naturaleza para la purificación del agua (Ryding y Rast, 1992).

### **Regulación de la calidad del aire**

Este es un servicio ecosistémico que los bosques y páramos de Napo proveen, para contribuir con la regulación de concentraciones de diferentes elementos que pueden afectar la estabilidad climática, en virtud de la gran cobertura forestal de más de un millón de hectáreas, que genera una gran actividad fotosintética, que absorbe CO<sub>2</sub> y genera O<sub>2</sub>. También los bosques y páramos retienen los elementos que llegan transportados por el viento y la lluvia, como distintos elementos químicos producto de actividades humanas y la ceniza volcánica de las erupciones recientes del Reventador, Pichincha y Tungurahua.

### **Control de inundaciones, regulación de deslizamientos naturales y protección contra la erosión**

La cobertura vegetal natural en la mayor parte de la provincia de Napo, pero especialmente en los bosques de montaña, ayuda a disminuir los riesgos de deslizamiento en las montañas e inundaciones en las partes bajas.

La gruesa capa orgánica del suelo, en conjunto con el dosel denso del bosque y las plantas epífitas que viven en las ramas de los árboles, son fundamentales para regular la escorrentía del agua hacia los valles, es decir, para mantener el balance hídrico de la provincia.

La abundancia de plantas epífitas, así como la presencia de una gruesa capa de humus en la copa de los árboles y en muchas de sus ramas, juega un papel fundamental en la interceptación del agua. Grandes cantidades de agua de lluvia son absorbidas y almacenadas por estas esponjas gigantes y, como consecuencia, una gran porción de las precipitaciones permanece en la copa o se evapora desde allí hacia la atmósfera. Se estima que unos 200.000 litros de agua son almacenados en cada hectárea del bosque húmedo de montaña, la mayoría de esta agua es absorbida por musgos epífitos, los que pueden retener hasta 20 veces su peso seco.

Esta altísima capacidad de almacenamiento de agua del bosque, impide el rápido flujo de la lluvia hacia los valles y disminuye notablemente la escorrentía superficial, con lo que el peligro de inundaciones después de lluvias intensas se reduce, así como la erosión masiva, que de lo contrario, sería mayor en la zona.

No solamente los musgos, sino también los hongos asociados a las plantas, juegan un rol importante en la protección contra la erosión. El 90 % de los hongos micorrizas de las plantas verdes, y entre éstas, también de las hepáticas, pertenecen a los glomales (*Zygomycota*, hongos con micorrizas arbusculares), los cuales secretan una sustancia llamada glomalina. Este material pegajoso mantiene a las partículas del suelo unidas a los órganos vegetales, proporcionando un efecto reductor de la erosión.

Cuando existe sobre el suelo una capa orgánica, hay poca erosión a pesar de una rápida escorrentía. Por el contrario, en zonas intervenidas donde ya no existe bosque, se puede observar un fuerte desgaste del suelo o erosión debido a la precipitación, y por lo tanto tampoco se conserva la capa orgánica, lo cual aumenta el peligro de inundaciones en los valles donde se asientan la mayoría de pueblos y ciudades.

#### **c.4. Los servicios culturales**

Se trata de aquellos beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

##### **Estético y de inspiración**

La provincia de Napo cuenta con páramos, bosques húmedos de montaña y bosques de la llanura amazónica muy poco alterados, donde aún es posible admirar una infinidad de formas de vida animales y vegetales, desde pequeñas flores de orquídeas y bromelias, hasta arboles de extrañas formas y majestuosos ceibos y ficus. Incluso, con un poco de paciencia, se pueden ver mamíferos grandes como osos de anteojos, tapires de montaña, venados, pumas, jaguares y cientos de especies de aves de iridiscentes colores y hasta al majestuoso cóndor andino.

##### **Recreación y Ecoturismo**

Los atractivos naturales de Napo son cada vez más visitados por turistas nacionales y extranjeros, actividad que genera empleo y recursos económicos para los pobladores locales.

Son sitios de especial atractivo ecoturístico la cascada de San Rafael y los Parques Nacionales Sumaco Napo Galeras y Cayambe-Coca, así como la Reserva Ecológica Antisana. Además, las aguas termales de Papallacta y Oyacachi que son muy concurridas los fines de semana, principalmente por los habitantes de Quito. También existen otros atractivos como una cantidad de cascadas entre las que se destacan: Duende Guango, Venado, San Andrés, Santa Fe, Río Malo, Río Loco, Machángara, etc.; los imponentes volcanes Sumaco, Reventador y Antisana. El rafting y kayaking en los ríos Quijos y Napo; las cavernas de Jumandi; los restos arqueológicos de Sardinias, los petroglifos en Linares, las Caucheras; los Lodges para observar aves en Cosanga (San Isidro) y a lo largo del río Napo (Misahuallí, La Casa del Suizo, Anaconda, entre otros) y algunas granjas agroturísticas.

### **Investigación y de educación**

Gracias al entorno natural y la inmensa biodiversidad de los bosques nublados y la selva amazónica de la provincia de Napo, por iniciativa del Gobierno Nacional, cerca de Tena se construye la Universidad Regional Amazónica, IKIAM (que significa selva en Shuar), se trata de un proyecto estratégico del Gobierno ecuatoriano. La sede principal de IKIAM estará en el Tena. Además tendrá dos sedes más, una al norte en El Eno, provincia de Sucumbíos, y otra al sur en el Pangui, provincia de Zamora Chinchipe

Es una de las cuatro Instituciones de Educación Superior de excelencia, que servirán como base para el desarrollo del talento humano en Ecuador. IKIAM formará profesionales e investigadores siguiendo los más altos estándares internacionales, en las áreas de Ciencias de la Vida (Bioconocimiento), Ciencias de la Tierra y Ciencias de Asentamientos Humanos y promoverá la generación de conocimiento, tecnología y el uso sostenible de los recursos naturales. IKIAM centrará su investigación en áreas no intervenidas, transformando así a los ecosistemas amazónicos Napo, en un laboratorio vivo.

### **Espiritual y religioso**

El servicio que más se destaca es el uso de ríos, cascadas y otros elementos naturales para rituales practicados por las comunidades Kichuas, cuya cosmovisión está íntimamente ligada al bosque y la selva, y dependen del mismo para la provisión de agua, alimentos, plantas medicinales y rituales, materiales de construcción, tintes, etc.

### **Percepción de la población sobre los servicios ecosistémicos**

Según Yaguache et al., (2013) en base a encuestas de percepción en la cuenca del Quijos, prácticamente el 100% de las familias entrevistadas conoce de la existencia e importancia de los bienes y servicios ecosistémicos.

Dentro de los servicios de provisión el más valorado por la población es el agua con 72 %, seguido de la madera con el 50%. Como parte de los servicios culturales, el de recreación y ecoturismo es el más calificado con el 13%. La biodiversidad es valorada como servicio de soporte con el 29%. Finalmente, el 85% de los entrevistados opina que el mayor beneficio de los ecosistemas es un ambiente sano para vivir.

## 2.3.- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo provincial

### 2.3.1.- Marco institucional y normativo

#### Evolución jurídica histórica en materia ambiental

En el Ecuador, a través de los tiempos, la noción sobre la utilidad que prestan los espacios naturales y su biodiversidad, ha sido variable, lo que ha derivado en intentos por regular jurídicamente su uso y aprovechamiento. En la sexta década del siglo XIX, se percibe una primitiva intención por conservar los bosques, reduciendo el aprovechamiento de madera por parte de los colonos (ocupantes de tierras baldías) a necesidades básicas relacionadas con el predio o fundo que ocupa, pero prohibiendo una explotación con fines comerciales, disposición legal integrante del Código Civil de 1860<sup>24</sup>.

Avanza el siglo XX y conforme se van sucediendo los gobiernos (por elección popular y de facto), distintas normas se crean, reforman y/o desaparecen, siempre según los intereses de los grupos de poder. No se puede establecer con precisión el inicio del Derecho Ambiental en el Ecuador; además, no hay unanimidad en los criterios que al respecto, los académicos han emitido. Sin embargo, en 1936 ciertos instrumentos jurídicos, contenían elementos que pueden considerarse normas jurídicas ambientales y se orientan específicamente a proteger los recursos naturales del Archipiélago de Colón o Islas Galápagos<sup>25</sup>, declarándolo Parque Nacional en ese año, acto que es ratificado en el año 1959<sup>26</sup>.

El primer instrumento jurídico con categoría legal, se refiere a la **Ley de Reservas y Parques Nacionales**<sup>27</sup>(Codificada en el 2004), que responde a la aplicación de la **Convención sobre la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América** ratificado en 1943<sup>28</sup>. Es a raíz de esta Ley, que en el Ecuador se declaran algunos Parques y Reservas Naturales entre otras la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno. En 1979, se emite a través de Acuerdo Ministerial<sup>29</sup> el Reglamento a la ley citada.

En 1970 se declara la **Reserva Ecológica Cayambe Coca**<sup>30</sup>, y posteriormente por decisión del Ministerio del Ambiente en el año 2010, se cambia la categoría de Manejo a **Parque Nacional Cayambe Coca**<sup>31</sup> a un área aproximada de 400.000 hectáreas localizadas en las provincias de Imbabura, Pichincha, Sucumbíos y Napo.

En el año 1981 se crea la **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre**<sup>32</sup> (Codificada en el 2004), que a más de regular la actividad forestal en el País, establece categorías y un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Además, se establecen procedimientos y sanciones administrativas.

En el año 1988, el entonces Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mediante Acuerdo establece los Límites del Patrimonio Forestal del Estado en la Provincia de Napo<sup>33</sup>, (que a esa

---

<sup>24</sup> Art. 1965 del Código Civil aprobado mediante Decreto Legislativo publicado en el Registro Auténtico del 3 de diciembre de 1860.

<sup>25</sup> **Decreto Supremo** N° 31 publicado en el Registro Oficial N° 189 del 14 de mayo de 1936, que declara a Galápagos Parque Nacional de Reserva de Fauna y Flora.

<sup>26</sup> **Decreto Ley Emergencia** N° 17 publicado en Registro Oficial N°873 del 20 de julio de 1959, que ratifica la declaratoria de Galápagos como Parque Nacional de Reserva de Fauna y Flora.

<sup>27</sup> **Decreto Interministerial** N°1306 publicado en Registro Oficial N°301 del 2 de septiembre de 1971.

<sup>28</sup> Ratificado por Ecuador mediante **Decreto Ejecutivo** N°1720 y publicado en el Registro Oficial 990 de fecha 17 de diciembre de 1943.

<sup>29</sup> Acuerdo Ministerial N° 322 publicado en el Registro Oficial N°69 de fecha 20 de noviembre de 1979.

<sup>30</sup> Decreto Supremo N° 818 de fecha 17 de noviembre de 1970.

<sup>31</sup> Acuerdo Ministerial N° 105 publicado en Registro Oficial N° 283 de fecha 21 de septiembre del 2010.

<sup>32</sup> Registro Oficial N° 64 publicado el 24 de agosto de 1981.

<sup>33</sup> Acuerdo Ministerial N° 202 publicado en Registro Oficial N° 962 de fecha 22 de junio de 1988.

fecha incluía a las provincias de Sucumbíos y Orellana), en 10 unidades que comprendían una superficie total de 1.604.586 hectáreas.

En el año 1990, mediante acuerdo, el Ministerio de Energía y Minas crea la **Subsecretaría de Medio Ambiente**<sup>34</sup>, la que tiene a su cargo, la prevención y control de la contaminación ambiental en materia minera y energética.

En el año 1992, entra en vigencia la **Ley del Instituto Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN)**<sup>35</sup>. Esta ley a más de establecer una serie de conceptos y procedimientos administrativos en los temas forestales y ambientales, crea al INEFAN, una institución adscrita al Ministerio de Agricultura, pero con autonomía y recursos propios que tiene a su cargo la implementación de la ley de su creación y de la Ley Forestal, ya citada.

En el año 1996, mediante Decreto Ejecutivo, **se crea el Ministerio de Medio Ambiente**<sup>36</sup>, que fortalece la institucionalidad en las facultades de rectoría, regulación y control del tema ambiental; pero, el tema forestal sigue en manos del INEFAN.

En 1998, entra en vigencia la **Constitución Política de la República del Ecuador**<sup>37</sup>, que introduce preceptos ligados al derecho a vivir en un ambiente sano y libre de contaminación; los derechos colectivos; la consulta previa en materia ambiental; el sistema nacional de Áreas Protegidas.

En el año 1999, el INEFAN y el Ministerio del Medio Ambiente, se fusionan para formar una sola entidad, resultando el **Ministerio del Ambiente**<sup>38</sup>. Esta unión permitió fortalecer la institución ambiental y evitar superposición de competencias y facultades.

En el mismo año 1999, entra en vigencia la **Ley de Gestión Ambiental**<sup>39</sup> (Codificada en el 2004), que ya hace alusión a varios principios ambientales de la Declaración de Río; establece el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), establece la posibilidad de descentralizar competencias ambientales; desarrolla el principio de consulta previa, establece lineamientos sobre los estudios y planes de impacto ambiental, mecanismos incipientes de participación social y acompaña un glosario legal sobre numerosos aspectos ambientales. No se puede dejar de mencionar que esta Ley significó un avance en materia ambiental, debido a que se incorporan algunos principios ambientales y se derogan normas involutivas como aquella constante en la **Ley de Tierras Baldías y Colonización**, que para demostrar la posesión de la tierra, se debía "limpiar los bosques" o cultivar la tierra con un mínimo de 50 % de la cabida total del predio o bien inmueble, que en la mayoría de las ocasiones, originalmente estaba cubierto totalmente de bosque.

En el año 2002 entra en vigencia el TULAS o **Texto unificado de Legislación Ambiental Secundaria**<sup>40</sup> (Reglamentos Ambientales), que posteriormente se lo codifica en el 2004. Se caracteriza por establecer conceptos, procedimientos, y especialmente límites permisibles.

En diciembre del 2002, mediante acuerdo del Ministerio del Ambiente, se ratifica la **Declaratoria de Reserva de Biósfera Sumaco**<sup>41</sup>, reconocida por la UNESCO el 10 de noviembre del año 2000. La extensión de la mencionada reserva de biosfera es de 931.930 hectáreas, ubicada en la jurisdicción de las provincias de Orellana, Napoy Sucumbíos

En el año 2004, se codifica la **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**<sup>42</sup>, que establece una serie de prohibiciones que finalmente se quedaron en el enunciado; pues a

---

<sup>34</sup> Registro Oficial N°387 de fecha 2 de marzo de 1990.

<sup>35</sup> Registro Oficial N° 27 de fecha 16 de septiembre de 1992.

<sup>36</sup> Decreto Ejecutivo N° 125 –A de fecha 4 de octubre de 1996.

<sup>37</sup> Registro Oficial N° 1 de fecha 11 de agosto de 1998.

<sup>38</sup> Decreto Ejecutivo N° 505 publicado en Registro Oficial N° 118 de fecha 28 de enero de 1999.

<sup>39</sup> Registro Oficial N° 245 de fecha 30 de julio de 1999.

<sup>40</sup> Decreto Ejecutivo N° 3399 publicado en Registro Oficial N° 725 del 16 de diciembre del 2002.

<sup>41</sup> Acuerdo Ministerial N° 125 publicado en Registro Oficial N° 733 de fecha 27 de diciembre del 2002.

<sup>42</sup> Registro Suplemento N°418 de fecha 10 de septiembre del 2004.

pesar de que considera la participación de varios Ministerios en su aplicación, en la práctica no ha sucedido.

El Concejo Municipal del cantón El Chaco, en noviembre del 2004<sup>43</sup>, expide la “Ordenanza para la Creación y Ejecución del Programa de Servicios ambientales”, el cual pone atención en la regulación de la cantidad y calidad del agua como servicio ambiental, crea un fondo para protección de los servicios ambientales, el cual se nutre por medio de una tasa ambiental que se cobra a los consumidores de agua por metro cúbico. Del fondo se paga a los propietarios de las áreas de importancia hídrica, bajo las modalidades de protección y restauración.

El 30 de enero del 2007, entra en vigencia la **Estrategia Nacional de Biodiversidad como Política de Estado**<sup>44</sup>, instrumento que contiene políticas públicas que entre otros temas, define a la biodiversidad como recurso estratégico del Estado, señala políticas para el uso sustentable y conservación de la biodiversidad, abordando en su texto elementos relacionados con los servicios ambientales asociados a los ecosistemas.

La **Ley Reformativa para la Equidad Tributaria en el Ecuador** (Registro Oficial Suplemento N° 242 del 29 de diciembre del 2007), en su Art. 180, en varios de sus literales, se refiere a las áreas territoriales que por cumplir una función ambiental, se exoneran del pago al impuesto a las tierras rurales, incluyendo un abanico de áreas naturales que protegen recursos, que a más de las que conforman el PANE (patrimonio de áreas naturales del Estado), se suman las áreas protegidas de régimen provincial o municipal, bosques privados y tierras comunitarias.

En el Registro Oficial Suplemento N° 343 de fecha 22 de mayo del 2008, se publica las “**Políticas de Estado del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas**”, que como novedad establecen los subsistemas del SNAP (gobiernos seccionales, comunitarios y privados), cuyas áreas naturales se diferencian de las del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), aun cuando todas conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SNAP). Estas políticas ya se orientan a reconocer por parte de la Autoridad Ambiental, que a más de las áreas que son patrimonio del Estado Central, también existen otras áreas naturales protegidas, que son de propiedad o dominio de los gobiernos seccionales, de comunidades y de propietarios privados.

En el año 2008, se aprueba la actual **Constitución de la República del Ecuador**<sup>45</sup>, que incorpora elementos destacados ligados al tema ambiental: derechos de la naturaleza; los principios ambientales; los subsistemas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, las competencias de los gobiernos descentralizados autónomos, etc.

En diciembre del año 2008, el Ministerio del Ambiente toma la iniciativa de crear el “**Programa Socio Bosque**”<sup>46</sup>, cuyo objeto se orienta a conservar áreas de bosques nativos, páramos y otras formaciones vegetales nativas; reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la deforestación; incrementar la provisión de servicios ecosistémicos (se reemplaza la terminología de servicios ambientales) y recuperar la cobertura natural.

En el año 2009, entra en vigencia la **Ley de Minería**<sup>47</sup>, que entre lo más relevante, establece que en materia ambiental-minera, la autoridad le corresponde al Ministerio del Ambiente (antes era competencia del Ministerio de Energía y Minas) y además, se establece como causal de caducidad de una concesión minera, el daño ambiental.

En noviembre del 2009<sup>48</sup>, se emiten por parte del Ministerio del Ambiente, la **Política de Ecosistemas Andinos del Ecuador**, que aborda la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad, armonización de acciones entre actores públicos y privados, robustecimiento del

<sup>43</sup> Registro Oficial N° 460 de fecha 12 de noviembre del 2004.

<sup>44</sup> Decreto Ejecutivo 2232 publicado en Registro Oficial N° 11 de fecha 30 de enero del 2007.

<sup>45</sup> Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008.

<sup>46</sup> Acuerdo Ministerial N° 169 publicado en Registro Oficial N° 482 de fecha 5 de diciembre del 2008.

<sup>47</sup> Registro Oficial N° 517 de fecha 29 de enero del 2009.

<sup>48</sup> Acuerdo Ministerial N° 64 publicado en Registro Oficial N° 60 de fecha 5 de noviembre del 2009.

sistema descentralizado de Gestión Ambiental y el fortalecimiento de actores y su involucramiento. En esta política se sigue utilizando la terminología de “servicios ambientales” para referirse a los servicios que prestan los ecosistemas.

En el mismo mes de noviembre del 2009, entra en vigor las **Políticas Ambientales Nacionales**<sup>49</sup>, orientaciones oficiales que enmarcan conceptos ligados a la sustentabilidad económica – ambiental; uso eficiente de los recursos estratégicos para el desarrollo sustentable; gestión de la adaptación al cambio climático para disminuir la vulnerabilidad social, económica y ambiental; prevención y control de la contaminación para mejorar la calidad de vida; inserta la dimensión social en la temática ambiental para asegurar la participación ciudadana; y, el fortalecimiento de la institucionalidad para asegurar la gestión ambiental.

En el año 2010 se expiden la **Normas Técnicas** que establecen los términos de referencia para elaborar Estudios de Impacto Ambiental para todas las actividades y fases mineras.<sup>50</sup>

En el mes de octubre del año 2010<sup>51</sup>, es puesto en vigencia el **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**, en donde se definen las competencias exclusivas y concurrentes de los diferentes niveles de los Gobiernos Autónomos Descentralizados; parte de las mencionadas competencias están ligadas a la materia ambiental, provisión del servicio de agua potable, la gestión ambiental, y el ordenamiento territorial en general.

En el mes de marzo del 2012 toman vida jurídica los **Principios y Definiciones de las Políticas Públicas Nacionales**<sup>52</sup>, emitidos por el Ministerio del Ambiente, que básicamente son conceptos para la gestión ambiental.

En diciembre del 2013, la Entidad Rectora del Ambiente emite la **Política Nacional de Gobernanza del Patrimonio Natural para la Sociedad del Buen Vivir 2013-2017**<sup>53</sup>, directriz que se basa en los siguientes ejes: gestión sostenible de paisajes; incentivos para la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural; gestión Integral de bosques y vida silvestre; gestión de bioseguridad y del patrimonio genético; y finalmente, investigación y monitoreo del patrimonio natural.

En enero del año 2014, la Autoridad Nacional Ambiental expide la **Guía de Requisitos y Procedimientos del Sistema de Registro REDD+**<sup>54</sup>, instrumento que busca principalmente: reconocer de manera oficial las actividades o proyectos REDD+; registrar y contabilizar las unidades de reducción de emisiones generadas por actividades o proyectos REDD+ aprobadas, y los pagos por la reducción de emisiones; facilitar la gestión de la información sobre actividades y proyectos REDD+; y, verificar a nivel de actividades y proyectos REDD+, el cumplimiento de los requisitos nacionales sobre salvaguardas sociales y ambientales adoptadas en el país y la utilización de metodologías reconocidas por la AN REDD+ para contabilización de reducción de emisiones y el aumento de reservas de carbono.

En el mismo mes de enero del año 2014, la Cartera de Estado Ambiental, decide emitir la **Guía sobre los Requisitos y Procedimientos para el Proceso de Consulta o Negociación para la Implementación de Proyectos REDD+, en Tierras o Territorios de Comunidades y Otros Colectivos que dependen de los Recursos Boscosos para su Subsistencia**<sup>55</sup>, que en el fondo establece el mecanismo habilitante que haga efectivo el derecho colectivo de consulta a las comunidades y pueblos originarios, para facilitar la implementación de las actividades y proyectos de REDD+ en todas sus fases.

---

<sup>49</sup> Acuerdo Ministerial N° 86 publicado en Registro Oficial N° 64 de fecha 11 de noviembre del 2009.

<sup>50</sup> Acuerdo Ministerial N° 011 publicado en Registro Oficial N° 64 de fecha 23 de agosto del 2010.

<sup>51</sup> Registro Oficial Suplemento N° 303 de 19 de octubre del 2010.

<sup>52</sup> Acuerdo Ministerial N° 169 publicado en Registro Oficial N° 655 de fecha 7 de marzo del 2012.

<sup>53</sup> Acuerdo Ministerial N° 114 publicado en Registro Oficial N° 138 de fecha 5 de diciembre del 2013.

<sup>54</sup> Acuerdo Ministerial N° 103 publicado en el Registro Oficial N° 156 de fecha 7 de enero del 2014.

<sup>55</sup> Acuerdo Ministerial N° 128 publicado en el Registro Oficial N° 165 de fecha 20 de enero del 2014.

Mediante acuerdo del Ministerio del Ambiente, en el mes de enero del año 2014, se establece la vigencia del **Programa Nacional de Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural “Socio Bosque”**<sup>56</sup>, que enmarcado en la Gobernanza del Patrimonio Natural, dispone integrar todas las iniciativas de incentivos en un solo programa nacional, teniendo presente mejorar las condiciones de los habitantes. En la práctica, es una ampliación del Programa “Socio Bosque”, adiciona en la protección a otros ecosistemas y aumenta los incentivos y su destino.

En agosto del 2014<sup>57</sup> entra en vigencia la **Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua**, que entre sus aportes incorpora nuevas figuras de conservación ambiental aplicadas al recurso hídrico, concretamente las “**servidumbres de uso público**”, “**zonas de protección hídrica**” y “**zonas de restricción**”. La primera figura nombrada se aplica a los terrenos que lindan con los cauces públicos, sujetándose en toda su extensión longitudinal. La segunda figura se aplica para la protección de las aguas que circulan por los cauces y de sus ecosistemas asociados. Y finalmente, la tercera figura se aplicará a los acuíferos.

Es oportuno mencionar que desde el año 2007 hasta la actualidad, a lo largo y ancho del Ecuador, varios Gobiernos Autónomos Descentralizados, especialmente los **Consejos Provinciales** y Municipios han expedido varias ordenanzas que han pretendido regular el tema ambiental en sus jurisdicciones.

En el año 2005, el Consejo Provincial de Napo expide la “**Ordenanza para la Gestión y Administración de los Recursos Naturales de la Provincia de Napo**”<sup>58</sup>, normativa local que señala principios ambientales para que rijan en la provincia; establece una estructura administrativa para que implemente las disposiciones del cuerpo normativo; señala obligaciones para las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas, orientadas a la protección de los recursos naturales en áreas urbanas y rurales; señala en forma muy breve los servicios que brindan los ecosistemas; y, define actividades prioritarias a cumplirse.

### **Ordenamiento territorial ambiental**

En el Ecuador, el ordenamiento territorial (incluido el ambiental), no ha tenido todavía trascendencia a nivel de país. En casi todos los espacios políticos administrativos seccionales, se han expedido ordenanzas que contemplan el ordenamiento territorial, pero su implementación es incipiente. Además, un buen número de ordenanzas ligadas a los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial fueron formuladas por particulares en calidad de consultores, presionados por la premura de entregar resultados en un lapso de tiempo relativamente corto.

Lo que sí se puede destacar, es que el ordenamiento territorial, constituye una de las competencias exclusivas de los diferentes niveles de gobierno: central, regional, provincial, metropolitano, municipal, y parroquial. Estas competencias, tienen soporte constitucional<sup>59</sup>; y además, desde octubre del año 2010, han adquirido amparo legal, y han sido desarrolladas con mayor detalle en dos cuerpos jurídicos: El **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**<sup>60</sup>; y el **Código de Planificación y Finanzas Públicas**<sup>61</sup>.

En las disposiciones constitucionales, se menciona que los diferentes niveles de gobierno, deberán formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera

<sup>56</sup> Acuerdo Ministerial N° 131 publicado en el Registro Oficial N° 166 de fecha 21 de enero del 2014.

<sup>57</sup> Registro Oficial Suplemento N° 305 de fecha 6 de agosto del 2014.

<sup>58</sup> Registro Oficial N° 107 de fecha 20 de septiembre del 2005.

<sup>59</sup> ASAMBLEA CONSTITUYENTE. Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008.

<sup>60</sup> Registro Oficial Suplemento 303 del 19 de octubre del 2010.

<sup>61</sup> Registro Oficial Segundo Suplemento 306 del 22 de octubre del 2010.



articulada con la planificación nacional (SENPLADES), entre los distintos niveles regional, provincial, municipal y parroquial.

La Constitución establece además, que la planificación garantizará el ordenamiento territorial, estableciendo su obligatoriedad para todos los gobiernos autónomos descentralizados.

En las provincias amazónicas, se regula un ordenamiento territorial que garantice la conservación y protección de los ecosistemas y el principio del buen vivir o sumakkawsay.

En cuanto al COOTAD o **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**, ratifica las atribuciones de los diferentes niveles de gobierno, en cuanto se refiere a la aprobación de los planes de ordenamiento territorial en sus respectivas jurisdicciones, estableciendo la condición de que se los debe formular con participación ciudadana. Para garantizar su implementación, se establece que el presupuesto de estos gobiernos, para ser aprobados deberán guardar concordancia con el plan de desarrollo y el plan de ordenamiento territorial respectivo.

Finalmente, el **COOTAD** establece que el ordenamiento del territorio regional, provincial, distrital, cantonal y parroquial, tiene por objeto *“complementar la planificación económica, social y ambiental con dimensión territorial; racionalizar las intervenciones sobre el territorio; y, orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible.”*

### **Instrumentos Económicos Ambientales**

En el Ecuador, los instrumentos económicos ambientales, empiezan a formularse, con la Constitución de la República del Ecuador<sup>62</sup> del 2008; aunque todavía no han podido alcanzar un desarrollo, principalmente porque el proyecto de Código Ambiental, se encuentra en trámite (suspendido) en la Asamblea Nacional, propuesta de ley en que se recogen criterios sobre la temática por ejemplo de estímulos económicos para la conservación ambiental.

Sin embargo, no podemos dejar de mencionar que ya en el año de 1981, con la **Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre**<sup>63</sup>, se establece la exoneración del pago del impuesto a las tierras rurales, a las tierras privadas que hayan sido declaradas “bosques protectores” e inscritas en el Registro Forestal. Algo similar, se establecía con la **Ley Orgánica de Régimen Municipal** (codificada en el año 2005 y derogada con la vigencia del **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**<sup>64</sup>), en que se exoneraba del pago del impuesto al predio rústico, a las tierras cubiertas de bosque. El actual COOTAD<sup>65</sup> ratifica las disposiciones de la Ley de Régimen Municipal, sobre el tema.

Pero, es la **Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador**<sup>66</sup>, que establece la **exoneración del impuesto a las tierras rurales** (un impuesto creado por esta misma ley sobre las tierras que superen las 25 hectáreas, equivalente aproximadamente a diez dólares por cada hectárea adicional, por año), en los siguientes casos ambientales<sup>67</sup>:

- b) Los inmuebles ubicados en áreas de protección o reserva ecológica públicas o privadas, registradas en el organismo público correspondiente.
- d) Humedales y bosques naturales debidamente calificados por la autoridad ambiental.
- g) Inmuebles que cumplan una función ecológica, en cuyos predios se encuentren áreas de conservación voluntaria de bosques y ecosistemas prioritarios.

<sup>62</sup> ASAMBLEA CONSTITUYENTE. Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008.

<sup>63</sup> Codificación 17. Registro Oficial Suplemento 418 del 10 de septiembre del 2004.

<sup>64</sup> Registro Oficial Suplemento 303 del 19 de octubre del 2010

<sup>65</sup> Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

<sup>66</sup> Registro Oficial Suplemento 242 del 29 de diciembre del 2007

<sup>67</sup> Son ocho casos, pero se mencionan sólo los relacionados con protección ambiental.

h) Territorios que se encuentren en la categoría de Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador - PANE- Áreas Protegidas de régimen provincial o cantonal, bosques privados y tierras comunitarias.

Otro estímulo para la conservación y protección ambiental, es el **pago de un valor económico directo, mediante el Proyecto Socio Bosque**<sup>68</sup>, que el Gobierno Central, a través del Ministerio del Ambiente se encuentra ejecutando en el Ecuador, en favor de los propietarios de bosques naturales, estableciendo una serie de condiciones para calificar, entre otras, el no poder afectar negativamente el área boscosa durante un periodo de veinte años. Procesos similares de **compensación por la prestación de servicios ambientales**, se están implementando mediante ordenanzas municipales, especialmente para proteger fuentes de agua, en varias jurisdicciones cantonales del país.

El **principio contaminador – pagador**, mencionado incluso en la Carta Magna, se desarrolla en la Ley de Minería y sus reglamentos, que posibilita que se puedan obtener recursos para la remediación ambiental, cuando se han producido daños ambientales.

Algunos municipios y organizaciones no gubernamentales, han constituido Fideicomisos Mercantiles Administrativos (fondos fiduciarios)<sup>69</sup>, para financiar actividades de conservación, que implica políticas de estímulos económicos, como los Fondos de Agua.

Resumiendo, se puede afirmar que en el Ecuador, este proceso que involucra instrumentos económicos ambientales, se está fortaleciendo y paulatinamente, se han dado experiencias de su implementación.

### **Responsabilidad por daño ambiental (justicia ambiental)**

Al vigor de la **Constitución de la República del Ecuador**<sup>70</sup>, la responsabilidad por daño ambiental, experimenta cambios notorios, al introducirse en el texto constitucional preceptos que son pioneros en el país.

Si revisamos la Carta Magna, encontramos disposiciones que nos acercan a la **justicia ambiental**. Así por ejemplo, el principio “pro-natura”, que se hace evidente en los casos que habiendo duda sobre el sentido, alcance o significado de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas deberán aplicarse, considerando el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

La Constitución nos recuerda que la **responsabilidad por daños ambientales** es objetiva; y que todo daño a la integridad ambiental, a más de ser sancionado, lleva implícita la obligación de restaurar los ecosistemas afectados, a lo que se suma indemnizaciones a las personas y grupos humanos impactados negativamente.

La justicia ambiental, se refleja en otros aspectos constitucionales como la responsabilidad directa de prevenir impactos ambientales, la mitigación y reparación de los daños causados, y de mantener un sistema de control ambiental constante y efectivo.

Como otra forma de efectivizar la responsabilidad por los daños ambientales, la Constitución ha previsto que el Estado, mediante el juicio de repetición, obligará al operador de la actividad que produzca el daño, el deber de implementar la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley defina.

---

<sup>68</sup> Acuerdo Ministerial 169. Registro Oficial 582 del 5 de diciembre del 2008

<sup>69</sup> En el 2009 en la región sur del Ecuador (municipios de Loja, Zamora Chinchipe y El Oro)

<sup>70</sup> ASAMBLEA CONSTITUYENTE. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008

## Regulación legal de los servicios ambientales o ecosistémicos

En el Ecuador, prescrito **por ley** y conforme a ella, no se encuentra regulado el tema de los **servicios ambientales**.

Se puede manifestar que la **Constitución de la República del Ecuador**<sup>71</sup> se refiere a los **servicios ambientales** en el Art. 74 inciso segundo, disponiendo que no serán susceptibles de apropiación y además, que actividades relacionadas con su producción, prestación, uso y aprovechamiento, serán reguladas por el Estado.

El proyecto de Código Ambiental, que está en la Asamblea Nacional, deberá regular una serie de aspectos relacionados con el ambiente; y además, desarrollar los temas ligados a la naturaleza que tienen soporte constitucional; entre otros, los servicios ambientales.

El **Ministerio del Ambiente**, a través del **TULAS o Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria**<sup>72</sup> (no es una ley, es una compilación de normas reglamentarias, acuerdos ministeriales, instructivos de jerarquía inferior), ha intentado regular algunos aspectos relacionados con los **servicios ambientales** como por ejemplo, otorgar una definición o concepto de lo que constituyen los servicios ambientales; relacionar la valoración de éstos con la gestión de los ecosistemas frágiles; otorgar ciertas competencias relacionadas con actividades de conservación que garanticen la provisión de servicios ambientales a ciertas dependencias administrativas ligadas al Ministerio del Ambiente como: la **Subsecretaría de Cambio Climático** (que además tiene la función teórica de regular el sistema de pago por servicios ambientales en el Ecuador); se hace mención de una **Dirección Nacional de Servicios Ambientales** (que también se encarga de regular el sistema nacional de pago por servicios ambientales); además, se hace constar a la **Unidad de servicios ambientales** que tiene a su cargo entre otros productos: **a)** el proyecto **socio bosque**<sup>73</sup> (que se lo está implementando a nivel nacional y que es lo único operativo relacionado con servicios ambientales por iniciativa del Estado Central); **b)** “legislación” secundaria sobre el pago por servicios ambientales (quizá sean proyectos para proponer a la Asamblea o nuevamente normas reglamentarias mal llamadas “legislación”, pues no tienen competencia constitucional ni legal para ello); **c)** sistema de incentivos para la conservación de bosques, etc.

Finalmente, en estas normas reglamentarias, se establecen criterios y un procedimiento para valorar los servicios ambientales afectados y su costo de restauración.

Resumiendo, en el Ecuador, no existe aún la regulación de servicios ambientales, cuyo soporte sea legal (es decir, legislación expedida por la Asamblea Nacional), lo existente se limita a políticas públicas y acuerdos ministeriales relacionados con el proyecto Socio Bosque y proyectos REDD+ que se mencionaron en el numeral referente a la evolución histórica jurídica en materia ambiental.

## Cumplimiento de normativa ambiental

Es percibido por la ciudadanía que las normas ambientales son irrespetadas tanto a nivel de país, como a nivel local.

Existe un Constitución que aporta mucho en el campo de la protección de la naturaleza; sin embargo, aún se requiere de tiempo y recursos, para que a medida que se expidan las leyes derivadas de la Constitución, estas puedan implementarse.

El desconocimiento es una razón para el irrespeto a la norma. En ocasiones, tal desconocimiento no sólo afecta a ciudadanos comunes y corrientes; lo preocupante, es que incluso funcionarios

<sup>71</sup> Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008

<sup>72</sup> Decreto Ejecutivo 3516. Registro Oficial Suplemento 2 de fecha 31 de marzo del 2003

<sup>73</sup> Acuerdo Ministerial 169. Registro Oficial 482 de fecha 5 de diciembre del 2008.

públicos que deben aplicar las normas, son ignorantes de su existencia o de los procedimientos para su implementación.

Entre los  **criterios que deberían considerarse para su efectivo cumplimiento**, es que estos se caractericen por:

- Las normas derivadas, deben encontrar soporte en el texto de la Constitución de la República del Ecuador, sin apartarse de su alcance y desarrollando sus disposiciones en materia ambiental.
- Se debería fortalecer aspectos relacionados con la prevención, antes que en establecer sanciones. Por ejemplo, se podría trabajar en hacer posible el ejercicio de los “principios ambientales”, a fin de que no solo queden en calidad de preceptos o enunciados constitucionales.
- Difundir el contenido de las normas ambientales, en lo posible, explicando en un lenguaje que pueda ser entendido por la mayoría de la población; y en especial, por aquellos que están involucrados en los campos a ser regulados.
- La socialización de las normas, puede hacerse en diferentes momentos: desde su condición de proyectos, hasta que sean legalmente aprobadas. Es fundamental, que participen los sectores involucrados, pues entonces podrán plantear sus puntos de vista, generándose el debate público y la participación de la sociedad en la elaboración.
- Finalmente, aunque todavía es muy incipiente, se debería pensar en establecer políticas de incentivos en todas las disposiciones ambientales; que inviten a la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos; y no sólo limitarse a establecer sanciones.

### **2.3.2.- Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo**

Los avances relacionados con la incorporación de los servicios ecosistémicos, son el resultado de la vigencia de la Constitución de la República del Ecuador desde el año 2008<sup>74</sup>, norma suprema máxima en el Estado ecuatoriano, que los menciona con la terminología de “servicios ambientales”, prohíbe su privatización y por su importancia, define como una facultad estatal la regulación de las actividades inherentes a la producción, prestación, uso y aprovechamiento de los mismos.

Sin embargo, los avances a nivel constitucional no han sido derivados en normas legales que desarrollen temas ligados a los servicios ecosistémicos. Un proyecto de Ley denominado Código Ambiental sería el instrumento legal que incorporaría los SE en la legislación ecuatoriana, pero su trámite es incipiente.

El Ministerio del Ambiente ha emitido normativa jurídica de jerarquía inferior a las leyes, solo regulaciones reglamentarias, ligadas a los SE que pueden considerarse los primeros intentos de iniciativa estatal para institucionalizarlos. La mayor demostración de su rol como autoridad ambiental nacional, en materia de servicios ecosistémicos, se ha visto materializada a través del proyecto Socio Bosque.

El ordenamiento territorial, una herramienta de la planificación, se ha visto fortalecido con las competencias y facultades previstas en la Constitución de la República del Ecuador y desarrolladas en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y

---

<sup>74</sup> Registro Oficial N°449 de fecha 20 de octubre del 2008

Descentralización<sup>75</sup>; instrumento que permite a través de las facultades de regular y controlar los espacios territoriales, ordenar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales en cada jurisdicción territorial, correspondiente a los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados. En ese espacio de planificación, los PDOT<sup>76</sup> constituyen herramientas ideales para incorporar los SE en la institucionalidad local, especialmente para protección y rehabilitación de ecosistemas asociados al recurso hídrico, implementándolos a través de actos legislativos y normativos identificados en ordenanzas, acuerdos y resoluciones.

### 3.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados

Para el logro de los objetivos propuestos en el estudio, se sigue la guía metodológica que establece TEEB. El marco metodológico consta de 6 partes (TEEB, 2010):

1. **Revisar los objetivos y confirmar el ámbito del estudio.** Estos dos aspectos estuvieron predefinidos antes del inicio de la consultoría. El objetivo general del estudio es fortalecer la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo en el ámbito subnacional: Amazonas y Caquetá en Colombia, Napo y Sucumbíos en Ecuador y Loreto y Madre de Dios en Perú.
2. **Analizar y priorizar los servicios ecosistémicos:** esta fase tiene como objetivo identificar a los actores clave que utilizan los **servicios** ecosistémicos, la importancia relativa de los ecosistemas y sus servicios para los diferentes actores. De igual forma, se analizan las principales fuerzas motrices que afectan a los servicios ecosistémicos y la situación y tendencias de los mismos. Los servicios ecosistémicos priorizados son los siguientes:

Servicios ecosistémicos priorizados

País/circunscripción	Servicio de provisión	Servicio de regulación	Servicio cultural
Colombia Amazonas	Peces	Regulación de enfermedades: dengue y malaria	Belleza paisajística
Caquetá		Almacenamiento de carbono Regulación de enfermedades	
Ecuador Napo		Regulación de la calidad de agua para consumo humano	Belleza paisajística

<sup>75</sup> COOTAD, publicado en el Registro Oficial Suplemento N°303 de fecha 19 de octubre del 2010.

<sup>76</sup> Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial.

Sucumbíos		Regulación de la calidad de agua para consumo humano	Belleza paisajística
<b>Perú</b> Loreto  Madre de Dios	Madera, peces  Productos no maderables: Castaña	Regulación de enfermedades: (malaria)	Belleza paisajística

- Identificar y caracterizar las principales actividades de la población, que están vinculadas con los servicios ecosistémicos:** Se incluye la identificación y análisis de las principales actividades que realizan los actores clave. De igual forma, se explican las actividades relevantes para el mantenimiento de los medios de vida de la población local.
- Valorar los servicios ecosistémicos priorizados:** identificación de las fuerzas motrices que motivan un cambio en el funcionamiento de los servicios ecosistémicos. Precisar cómo los actores clave se ven afectados por dichos cambios. Identificar las amenazas actuales y potenciales que afectarían el funcionamiento de los servicios ecosistémicos.

El enfoque TEEB tiene una conceptualización amplia de la valoración económica, ya que esta podría tener una aproximación cualitativa y/o cuantitativa. En el caso de la aproximación cuantitativa, la medición podría considerar valores no monetarios. Además, reconoce que la valoración monetaria no siempre es apropiada o posible. Por tanto, se requiere tener claridad sobre el público objetivo al que se dirigen los resultados, para la selección de un método apropiado de valoración.

Cabe precisar que, en el presente estudio, los ejercicios de valoración siguieron los lineamientos de la Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015). Esta guía promueve en el Perú el uso y aplicación de la valoración económica del patrimonio natural como una herramienta para la toma de decisiones, que contribuya a frenar la pérdida y degradación de los bienes y servicios ecosistémicos, visibilizando el significado económico del patrimonio natural y los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible.

- Identificar y describir los pros y contras de las opciones de política pública:** analizar el funcionamiento de los servicios ecosistémicos priorizados ante diferentes posibles escenarios de política pública
- Identificar las opciones para integrar los servicios ecosistémicos en los planes de desarrollo local:** elaborar el reporte final para los tomadores de decisión y distintas audiencias.

Cada uno de los pasos se ha desarrollado en los respectivos capítulos del documento.

Además de la revisión de literatura en el estudio de gabinete se han realizado reuniones y entrevistas con expertos, tanto del sector público como privados, que han aportado un conocimiento especializado para los diferentes estudios de caracterización y valoración económica.

#### 4.- Valoración de los servicios ecosistémicos priorizados

A nivel nacional en 2007, el Ministerio del Ambiente presentó la **Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)**, en la que se expresa que: "el patrimonio natural, presente sobre todo en las áreas naturales protegidas, no solo es una de las formas de capital más valiosas con que cuenta el país, sino que además, es una herramienta de negociación natural con que cuentan las comunidades humanas y campesinas de su área de influencia, para instrumentar la exigibilidad de sus derechos al uso de dichos recursos".

El objetivo de dicho estudio fue valorar los bienes y servicios de SNAP para buscar la sostenibilidad financiera del mismo en dos escenarios: el primero es el escenario "básico" conceptualizado como el manejo mínimo para establecer presencia en el área protegida, garantizar su integridad, y facilitar su manejo participativo; el manejo básico incluye la implementación de dos programas: (1) administración, control y vigilancia, y (2) planificación participativa, con un costo por hectárea de \$ 4,20.

El segundo escenario "integral", implica la implementación de una amplia gama de actividades, que garantizan el cumplimiento de los objetivos del área protegida en el largo plazo. Este escenario supone la implementación de los dos programas arriba mencionados y tres adicionales: (3) desarrollo comunitario y educación ambiental, (4) turismo y recreación, y (5) investigación, manejo de recursos naturales y monitoreo ambiental, con un costo de \$ 10,32 por hectárea. (MAE, 2005).

Se priorizaron los bienes y servicio hidrológicos. Con respecto al agua proveniente de las áreas protegidas el mayor consumidor es la generación hidroeléctrica (H) con un 37.40%; seguido del uso industrial (I) con un 26.5 %; riego (R) con un 26%; uso doméstico (D) con casi un 10%; y otros usos como abrevadero, piscícola, termal y agua potable que completan el 100%, de la extracción de agua de las APs.

Las estimaciones de los beneficios económicos de los bienes y servicios ambientales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la Cuadro N° 20, muestran valores piso que se basan en las estimaciones de los beneficios económicos de la oferta de agua del SNAP, sobre la base de los precios de concesión de agua del CNRH (hoy SENAGUA).

Las estimaciones de los bienes y servicios ambientales con valores techo, se basan en las estimaciones de los beneficios económicos de la oferta de agua del SNAP, sobre la base de los estudios sobre programas de pagos/compensación de Servicios Ambientales, que establecen la voluntad o disposición a pagar para conservar los bosques que rodean las fuentes de agua.

En el Cuadro N° 20 se observa los beneficios económicos del SNAP para bienes y servicios extendidos, que bajo un escenario piso alcanzan los \$ **12.8 mil millones**; y en un escenario techo los \$ **146.2 mil millones**.

**CUADRO N° 20**  
**BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL SNAP**

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS			
BIEN / SERVICIO AMBIENTAL	VOLUMEN	BENEFICIOS ECONÓMICOS PISO <sup>2</sup> (dólares)	BENEFICIOS ECONÓMICOS TECHO <sup>3</sup> (dólares)
Agua (oferta m <sup>3</sup> )	555.813.909.876,48	1.515.704.532,23	134.916.114.953,10
Turismo (ind.)	396.079,00	83.922.673,03	83.922.673,03

Pesca artesanal (t)	148.201.248,33	208.698.907,52	208.698.907,52
Caza consumo (t)	83.208,13	126.323,06	126.323,06
Control inundaciones	7.869.096,11	7.869.096,11	7.869.096,11
Almacenamiento C (t C)	1.096.693.890,12	10.966.938.901,20	10.966.938.901,20
Leña (m <sup>3</sup> )	5.049.295,80	2.849.952,20	2.849.952,20
Financiamiento básico <sup>1</sup>		6.293.455,00	6.293.455,00
Financiamiento integral <sup>1</sup>		12.211.681,00	12.211.681,00
<b>Total<sup>4</sup></b>		1.816.321.531,95	135.216.731.952,81
<b>Total<sup>5</sup></b>		12.786.110.385,35	146.186.520.806,21

<sup>1</sup> Fuente: Ministerio del Ambiente, 2005. <sup>2</sup> Estimación con los valores promedio de las concesiones del agua del CNRH.

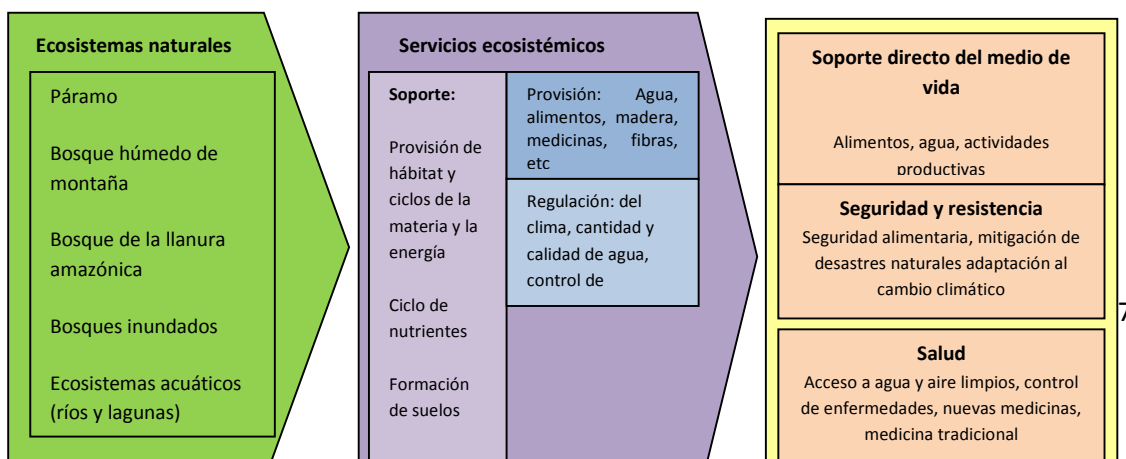
<sup>3</sup> Estimación con los valores promedio de los estudios PSA. <sup>4</sup> Estimación sin almacenamiento de C. <sup>5</sup> Estimación con almacenamiento de C.

Como se aprecia en la Cuadro N° 20, la relación es de 1.047 a 1; es decir, si se mantiene el actual status de protección y generación de bienes y servicios ambientales evaluado, el Estado obtiene y entrega, a través de sus áreas protegidas, más de 1.000 dólares por cada dólar solicitado para ser invertido en la protección de las mismas, en un escenario piso, incluyendo solo agua, almacenamiento de carbono, pesca artesanal, turismo, control de inundaciones, leña y caza de consumo.

El análisis no toma en cuenta otros beneficios por investigación científica, o valoración de existencia, ni tampoco incorpora beneficios secundarios como la generación de empleo en el sector.

A nivel local, los 117.000 habitantes de Napo dependen de los servicios ecosistémicos que les brindan sus ecosistemas naturales, especialmente la provisión de agua, alimentos y un ambiente natural sano y equilibrado para vivir. Ver Figura N° 13.

**FIGURA N° 13**  
**RELACIÓN DE LOS SE CON LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y MODOS DE VIDA LOCALES**





Cultural:  
Recreación y  
ecoturismo; belleza  
escénica; espiritual  
y religioso,  
investigación

**Relaciones sociales**  
Culturas ancestrales, conocimiento  
tradicional

Especialmente para las comunidades nativas, el bosque y los ríos son parte de su convivir diario y no conciben otra forma de vida, que no sea en una estrecha relación con la naturaleza. Para los nativos Kichuas y Shuar son importantes las actividades de **caza, pesca y recolección** para autoconsumo, complementarias a otras actividades que realizan como aprovechamiento de madera, actividades agrícolas y elaboración de artesanías con productos del bosque.

En Ecuador, algunas poblaciones rurales (indígenas y mestizas) dependen de la cacería para satisfacer sus necesidades de subsistencia -por ejemplo, en la amazonia el consumo diario promedio de carne de monte entre los Shuar es de 71 gr/día y de 91 gr/día entre los Waorani (Mena et al., 2000)-y es, al mismo tiempo, esencial en el mantenimiento de la identidad cultural de algunos grupos étnicos, lo cual se refleja en el papel que las especies cinegéticas desempeñan en la cosmovisión, arte, mitos y rituales indígenas (WCS-Ecuador 2007: Suárez et al., 2009), que por un lado tienen un rol social en el posicionamiento jerárquico de los cazadores dentro de sus comunidades y por otro lado, los animales cazados son fuente de materia prima para la elaboración de herramientas y adornos (pieles, plumas, dientes, garras, cuernos).

Desde el punto de vista económico, la fauna silvestre es también una fuente de ingresos para muchas comunidades. En Ecuador y particularmente en Napo la información sobre su uso comercial es sumamente limitada; a pesar de ello, se conoce que en el Mercado de Pompeya, a orillas del río Napo, anualmente se comercializan al menos 10 mil kilogramos de carne de monte al año, generando un ingreso aproximado de 20 mil dólares para los cazadores y más de 80 mil dólares para los restaurantes y puestos de comida donde se expende esta carne, en las ciudades de Coca, Tena y Lago Agrio (WCS-Ecuador, 2007; Suárez, et al., 2009).

El turismo de naturaleza o ecoturismo es una actividad importante en la provincia, que genera recursos y emplea a gente local, como guías de selva, bogas, personal de servicio en hoteles y restaurantes, etc. En Napo está bastante desarrollado el turismo de aventura en sus ríos, con actividades de rafting y kayaking.

Otras actividades relacionadas con el uso de los bienes y servicios ambientales son las actividades agropecuarias que se desarrollan en la zona, como la cría de ganado vacuno, ovino y otros animales, la piscicultura, y el cultivo de productos como cacao, maíz duro seco, entre otros, además de la explotación maderera, actividades que han expandido su ocupación de la superficie y que en su conjunto aportan alrededor del 10% del VAB provincial.

De los servicios ecosistémicos identificados en la provincia de Napo, en el marco del proyecto: “Integración de servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en la Amazonía andina”, como resultado del trabajo grupal de los asistentes al primer taller desarrollado en la ciudad de Tena, los días 10 y 11 de abril de 2014, bajo los parámetros **de impacto** (reducción de pobreza, generación de fuentes de trabajo, mejora en competitividad), **de importancia** (bienestar humano: salud, acceso a bienes y servicios, seguridad y soberanía alimentaria) **y de**

**disponibilidad de información**, fueron priorizados los servicios ecosistémicos de: (i) Regulación de la calidad de agua para consumo humano y (ii) Servicios culturales: de belleza escénica para turismo de naturaleza y aventura. Ver Cuadro N° 21.

**CUADRO N° 21**  
**VÍNCULO ENTRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, BENEFICIOS QUE BRINDAN Y PROCESOS ECOSISTÉMICOS ASOCIADOS A ESTOS SERVICIOS**

ECOSISTEMA QUE BRINDA EL SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	PROCESOS ECOSISTÉMICOS INVOLUCRADOS EN EL SERVICIO	IMPORTANCIA PARA EL BIENESTAR HUMANO DE LA PROVINCIA	ACTIVIDADES HUMANAS INVOLUCRADAS EN EL MANTENIMIENTO DEL SERVICIO	AMENAZAS AL SERVICIO	APROVECHAMIENTO DEL SERVICIO
Ecosistemas acuáticos; Páramo; Bosques Húmedos de Montaña; Bosques de la Llanura Amazónica	Regulación de la calidad del agua (consumo humano)	Interacciones químicas, físicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos y terrestres (autopurificación de los cuerpos de agua)	Disminución de concentraciones de contaminantes y organismos nocivos para la salud humana y del ecosistema (menos enfermedades)	Eliminación de fuentes de contaminación y restauración de la cobertura vegetal	Sobrecarga de microorganismos patógenos que exceden la capacidad de autopurificación por ganadería	Agua para consumo humano
Ecosistemas de Páramo y Bosques Húmedos de Montaña	Regulación de la calidad del agua (generación hidroeléctrica)	Regulación del ciclo hidrológico; retención del suelo (disminución de la erosión)	Disminución de sedimentos (incremento de vida útil de represas y elementos mecánicos de hidroeléctricas)	Protección y restauración de la cobertura vegetal natural de las fuentes de agua; conservación de suelos	Pérdida de la cobertura vegetal natural por cambio de uso del suelo: agricultura, ganadería y otros usos. Obras de remoción de suelo (construcción de vías).	Agua para generación hidroeléctrica
Ecosistemas de Páramo, Bosques Húmedos de Montaña, y Bosques de la Llanura Amazónica	Servicios culturales (Turismo de naturaleza)	Evolución a lo largo del tiempo y del espacio de la interacción entre los humanos y los ecosistemas	Belleza escénica (espiritualidad, recreación, investigación, generación de ingresos por turismo de naturaleza)	Conservación de la biodiversidad y los paisajes naturales de los ecosistemas de la provincia y de sus culturas asociadas	Pérdida de biodiversidad y alteración de los paisajes por obras de infraestructura (cascada de San Rafael). Derrames petroleros. Aculturización de pueblos indígenas	Turismo de naturaleza y aventura (paseos en bote, senderismo, fotografía, observación de flora y fauna). Investigación

Fuente: Adaptación de (Balbanera & Cotler, 2013)

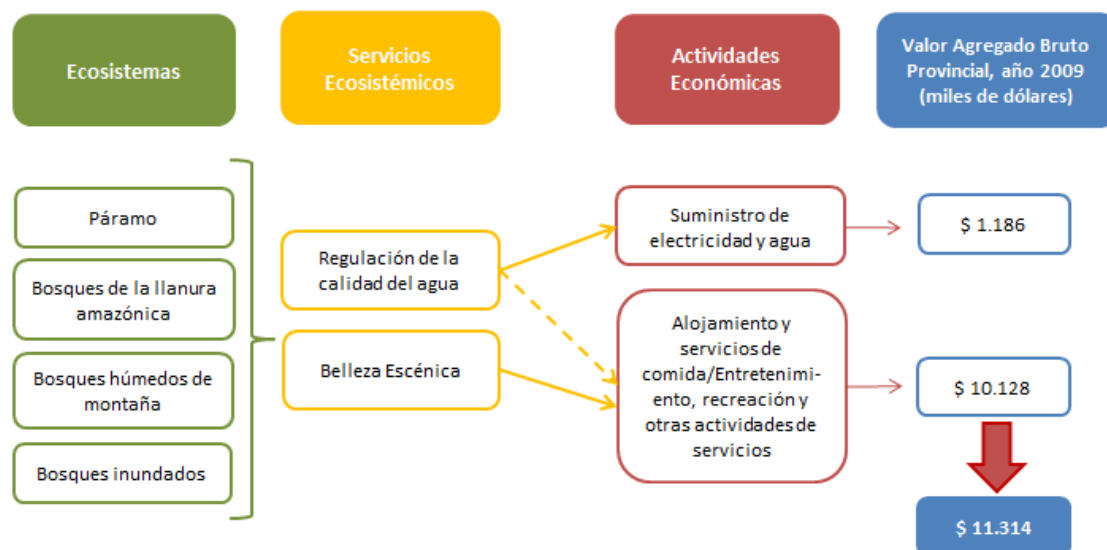
El servicio de regulación de la calidad del agua para consumo humano es el de mayor importancia para sus habitantes (de acuerdo al criterio de los participantes del Taller 1), pues de él depende la vida. El aporte económico de este servicio en la contabilidad nacional es subvalorado, ya que según datos del Banco Central del Ecuador (2014), el sector suministro de electricidad y agua (actividad relacionada con el servicio ecosistémico), en el año 2009, generó un aporte de solamente 1 millón 186 mil dólares, el cual representa el 0,37 % del VAB de la provincia. Ver figura N° 14.

En Napo, es particularmente importante el SE de regulación del ciclo hidrológico para la generación de energía hidroeléctrica, ya que en la cuenca del río Quijos - Coca, se ejecutan los proyectos: Coca Codo Sinclair, el más grande e importante del país que generará 1.500 MW con una inversión de más de 2.000 millones de dólares; y el proyecto Quijos de 50 MW.

Producto de la riqueza natural de los servicios ecosistémicos culturales de la provincia, los ingresos generados por actividades de turismo de naturaleza constituyen un significativo rubro

económico para Napo. La actividad turística ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, ampliando las posibilidades de empleo para la población local, en ocupaciones como guías de selva, motoristas y bogas (personas que guían los botes), personal de servicio en hoteles y restaurantes, etc. El aporte económico de estas actividades es indirectamente revelado en la contabilidad nacional, ya que según datos del Banco Central del Ecuador (2014), los sectores de hoteles y restaurantes y las actividades de entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios -muy asociadas a los servicios turísticos- en el año 2009, generaron un aporte de 10,1 millones de dólares, el cual representa el 3,17 % del VAB de la provincia.

**FIGURA N° 14**  
**SE PRIORIZADOS Y SU APORTE A LA ECONOMÍA PROVINCIAL (VAB AÑO 2009)**



Fuente: Banco Central del Ecuador (2014). Elaboración propia

Adicionalmente, se destaca el aporte económico del programa Socio Bosque a las comunidades y familias beneficiarias con este incentivo del gobierno nacional, para la conservación de los ecosistemas naturales de la provincia.<sup>77</sup> Hasta diciembre de 2013, en la provincia de Napo se han suscrito 142 convenios del programa, que benefician a 8.025 personas, con un incentivo anual de \$ 482.624, por un área de 48.844 ha. Cuadro N° 22.

**CUADRO N° 22**  
**PROGRAMA SOCIO BOSQUE EN NAPO**

INDICADORES ESTADISTICOS		
	Convenios	142
Beneficiarios	8,025	
HAS	48,844.66	
USD Incentivo anual	482,624.87	

Fuente: Programa Socio Bosque (2014)

En la provincia de Napo el programa Socio Bosque ha priorizado un total de 825.340 ha de bosques, que requieren protección por los servicios ecosistémicos que prestan y que pueden incorporarse al programa, particularmente las de prioridad alta, 221.468 ha, y media, 425.730 ha.

**CUADRO N° 23**  
**ÁREAS PRIORIZADAS POR EL PSB EN LA PROVINCIA DE NAPO**

	Área/ha	%
Prioridad Alta	221.468,52	17,66

<sup>77</sup>Para contrarrestar los efectos de la deforestación, el Gobierno Ecuatoriano a través del programa Socio Bosque manifiesta una disponibilidad a pagar de hasta 30 dólares por cada hectárea de bosque protegido.

Prioridad Media	425.730,46	33,94
Prioridad Baja	178.141,90	14,20
Total	825.340,88	

Por otro lado, aunque la importancia económica de los servicios que ofrecen los ecosistemas naturales es evidente e intuitiva, hasta ahora no se dispone de indicadores que la cuantifiquen, puesto que no son servicios que dispongan de un mercado en el sentido tradicional y en las cuentas provinciales no están bien definidos y son subvalorados. Las características de bienes públicos y de acceso común que tienen estos servicios, dificultan su gestión a través de los mecanismos de mercado; lo cual, sin embargo, no resta importancia al aporte que estos SE generan para el desarrollo de las actividades económicas de la población.

El proceso de descubrir el verdadero valor de los bienes y servicios ecosistémicos, y el uso sostenible de estos, para asegurar decisiones que contribuyan a mejorar el bienestar humano de las actuales y futuras generaciones, es el fundamento para el presente análisis económico.

La estimación de órdenes de magnitud sobre los SE priorizados permitirá visibilizar la contribución de los ecosistemas al bienestar de la provincia y al proceso de desarrollo y crecimiento económico de la misma. En ese sentido, los formuladores de política y tomadores de decisiones contarán con elementos técnicos que favorezcan una gestión sostenible de los servicios ecosistémicos, para el desarrollo de Napo.

El actual sistema de uso del suelo en Napo, no es sostenible y afecta gravemente a los ecosistemas naturales de la provincia y a los servicios ecosistémicos priorizados, como se verá a continuación.

#### **4.1.- Servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua para consumo humano**

##### **a. Definición y caracterización del SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano**

La regulación de la calidad del agua es producto de complejas interacciones físicas, químicas y biológicas que se dan en los ecosistemas acuáticos y terrestres.

La autopurificación del agua en los ecosistemas acuáticos es el proceso de recuperación de un cuerpo de agua después de un episodio de contaminación orgánica, (coliformes fecales, entre otros) causada por las actividades pecuarias y agrícolas, y las aguas residuales de pueblos y ciudades. Este proceso se lleva a cabo naturalmente por medio de reacciones físicas, químicas y biológicas. Se requiere de cierto tiempo y distancia para que una corriente se purifique; y depende del volumen y movimiento del cuerpo de agua; de la cantidad de contaminación que transporta; así como de su temperatura; el caudal de la corriente; su turbulencia y flujo. En condiciones apropiadas, se podría depender solo de la naturaleza para la purificación del agua (Ver sección 2.2 c).

Adicionalmente, la vegetación natural retiene y almacena los elementos transportados por la lluvia y el viento, como los contaminantes y la ceniza volcánica; los bosques regulan los ciclos de nutrientes y, contribuyen con el mejoramiento de la calidad del agua, actuando como filtros vivos (Kiss & Brauning, 2008).

En primera instancia, la regulación de la calidad de agua para consumo humano fue identificado como un servicio ecosistémico de alto impacto y alta importancia, por los asistentes al Taller 1 (10 y 11 de abril de 2014). Pese a ser una provincia amazónica donde hay mucha agua, se resaltó el hecho de que hay serios problemas de calidad de la misma, especialmente en el sector rural, donde hay una alta incidencia de enfermedades relacionadas con el agua contaminada, por falta de sistemas de potabilización de agua (9.101 casos de EDAs en promedio en los últimos 11 años, MSP, 2014).

El servicio de regulación de la calidad de agua se asocia al servicio de provisión de este elemento vital. Los más de 117.000 habitantes que tiene Napo en la actualidad, y más de 700.000 habitantes de la ciudad de Quito (Yaguache, Carrión, Yaguache, & Duque, 2013), dependen de las fuentes de agua de la provincia, para abastecer sus necesidades básicas. Según la Secretaría Nacional del Agua, SENAGUA, en la provincia de Napo se ha concesionado 1.081,59 m<sup>3</sup>/s de agua para diversos usos (entre ellos: generación hidroeléctrica, uso y aprovechamiento doméstico, riego, piscícola, petrolero, entre otros).

#### **b. Factores que amenazan al SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano**

La calidad del agua se ve modificada por actividades antrópicas, como la manipulación de los ecosistemas acuáticos continentales y de los ecosistemas terrestres, así como por la contaminación del suelo, aire y agua; la capacidad de los ecosistemas para depurar la carga de contaminantes es limitada, y puede verse sobrepasada por los múltiples efectos, producto de las actividades humanas sobre los ecosistemas. (Postel & Carpenter, 1997; Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

La provisión de este importante servicio (autopurificación de los cuerpos de agua) en Napo, se ve afectada por la sobrecarga de coliformes fecales, producto de la ganadería extensiva y la descarga de aguas servidas de pueblos y ciudades, que contaminan la mayoría de los cursos de agua de la provincia y superan su capacidad de autopurificación. (Soto & Reina, 2012).

Esta afectación es particularmente grave en las zonas de recarga hídrica, sobre las captaciones de los acueductos, donde la principal fuente de contaminación es la ganadería, ya que la mayoría de pueblos y ciudades se asientan en las partes medias y bajas de la provincia. La contaminación se incrementa por malas prácticas de manejo del ganado, como el hecho de que para beber, los animales acceden directamente a los ríos y quebradas, al no existir bebederos alejados de estos; por otra parte, los finqueros no han dejado vegetación natural a orillas de los cursos de agua (riparia), que pueda servir como filtro natural para los desechos generados por los animales, que con facilidad alcanzan los cuerpos de agua. También los animales con el pisoteo de los potreros y senderos, erosionan el suelo, lo que genera muchos sedimentos que son arrastrados por las quebradas y ríos

Esta relación entre ganadería y contaminación del agua, es evidente también en otras partes del país, por ejemplo, en el caso de la principal fuente de agua de la ciudad de Loja, la quebrada El Carmen, el número de coliformes fecales se redujo de 100 UFC/100 ml a 20 UFC/100 ml., casi inmediatamente, una vez que se compraron las propiedades de la zona de recarga de agua y se sacó el ganado vacuno, principal fuente de contaminación, además se implementaron otras medidas de conservación, como reforestación y regeneración natural de la cobertura vegetal. Por otra parte, los taninos en el agua aumentaron de 10 a 65 unidades, en 7 años, esto gracias al aumento de la cobertura vegetal (UMAPAL, 2014). Estas medidas de conservación le han permitido a la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL), ahorrar cerca de \$ 20.000 anuales, en productos químicos para la potabilización del agua que consume la ciudad.

Y este problema es acentuado por otros tipos de contaminación que causa el hombre, por el uso de insumos químicos en la ganadería y agricultura (cultivo de naranjilla), los derrames de petróleo, la pequeña minería de oro, la extracción de materiales pétreos de los cauces de los ríos; y por eventos naturales como las permanentes caídas de ceniza de los volcanes Tungurahua y Reventador. Actividades que se suman a lo largo del recorrido de los ríos y también sobrecargan la capacidad de los cuerpos de agua para autopurificarse.

La deforestación per se no genera coliformes fecales. De acuerdo a Garg (2014) no existe una correlación estadística significativa entre la deforestación y las enfermedades diarreicas. Sin embargo, existe una relación indirecta entre la deforestación y la contaminación con coliformes fecales causada por el ganado, ya que en Napo se tala el bosque fundamentalmente (89 %) para establecer pastizales con fines pecuarios. A nivel de la provincia, del 2000 al 2012, el área ocupada por pastos naturales se incrementó en un 47,94 % y los pastos cultivados en un 221 %. El número de cabezas de ganado vacuno en este mismo periodo aumentó de 50.984 a 66.703 (Censo Nacional Agropecuario, 2000 y Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2012).

Sin embargo, la deforestación que se desarrolla en las partes medias y altas de las cuencas hidrográficas, genera sedimentos, así como materia orgánica, que afectan el funcionamiento de los sistemas de potabilización de agua al acumularse en los filtros, tanques de sedimentación y de floculación, lo que incrementa los costos de tratamiento por la necesidad de limpieza y mantenimiento más frecuente de estos componentes del sistema. Además, se requiere el uso de más productos químicos, como sulfato de aluminio y polímeros, para precipitar los sólidos en suspensión y de más cal para hacer transparente el agua, antes de aplicar el cloro para desinfectarla.

El uso de cloro como elemento desinfectante es el método más utilizado en Ecuador para potabilizar el agua; sin embargo, si el agua que se va a tratar no es de buena calidad, es decir, contiene materia orgánica disuelta, producto de la deforestación y la ganadería, entre otras, ésta puede reaccionar con el cloro, formando elementos nocivos como los compuestos organoclorados, entre los que se encuentran los trihalometanos, que se ha comprobado que son carcinógenos<sup>78</sup>.

Sin embargo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es más peligroso dejar de desinfectar el agua, por medio del uso del cloro, uno de los procedimientos más fáciles y económicos, que convivir con el potencial peligro de los, trihalometanos (THM) (Revista Ambientum, 2004). La normativa ecuatoriana establece que no se deben superar los 0,5 mg de trihalometanos por litro de agua para el consumo.

Además, si el sistema de filtros y floculación no funcionan bien por los sedimentos u otra causa, o como ocurre en muchas poblaciones rurales, donde estos componentes del sistema de potabilización ni siquiera existen, el cloro que se añade al agua reacciona inmediatamente con las sustancias químicas presentes en el agua cruda, perdiendo casi de inmediato su acción bactericida. Es decir, simplemente no sirve para potabilizar el agua.

La principal fuente de coliformes fecales y otros organismos patógenos en las redes de distribución de agua potable de las ciudades, son los existentes en el agua cruda que ingresa a

---

<sup>78</sup> Este tipo de riesgo se considera como uno de largo plazo, ya que requeriría el consumo de agua durante toda una vida, como es el caso de la mayoría de los productos cancerígenos. Según esta organización, la exposición a estas sustancias supone un riesgo de cáncer de  $10^{-5}$ , es decir, un caso de cáncer por 100.000 personas que consumen el agua en un periodo mínimo de 70 años. En el caso de la Unión Europea, el riesgo se considera de  $10^{-6}$ .

las plantas de potabilización<sup>79</sup>, que por fallas técnicas y/o humanas en los procesos de potabilización, pueden pasar y llegar a los hogares causando enfermedades. Es muy raro (menos del 1 % de los casos) que el agua una vez potabilizada se contamine al interior de las redes o en los tanques de distribución y almacenamiento, ya que esto solo podría ocurrir por explosión de tuberías y mezcla del agua potable con las aguas servidas, algo fácilmente detectable y que normalmente se soluciona de forma inmediata, al cerrar las válvulas, como ocurrió en la calle Chile de la ciudad de Loja, en una sola ocasión (UMAPAL, 2014).

### Calidad del agua en Napo

En lo que se refiere a la calidad del agua, la situación de la provincia de Napo es poco alentadora, de acuerdo a estudios realizados en distintos sectores de la misma. Soto y Reina (2012) encontraron que la calidad del agua del río Coca presenta alteraciones en el componente microbiológico (concentraciones de coliformes fecales), que sobrepasan los límites permisibles para aguas de consumo humano y doméstico (<1 UFC/100 ml, es decir no se deben observar colonias, Norma INEN 1108), por lo que sin el debido tratamiento de potabilización, su consumo puede afectar a la salud de los habitantes de la zona.

Estos y otros estudios alertan sobre el peligro que representa para la salud humana el consumo de agua sin tratamiento de potabilización. Sobre esto las estadísticas de la Dirección Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, en el año 2010 registran 11.793 casos de enfermedades diarreicas relacionadas con el agua y alimentos, casi tres veces más que en el 2001 (4.456 casos), presentando a nivel nacional un alto porcentaje respecto de su población (11 %), superando la media nacional de 4,59 %. Para contrastar esta información, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos señala que para el año 2001, en la provincia el 52 % de las viviendas tenían acceso al servicio de agua potable, cifra que para el año 2010 escasamente alcanzó el 59 %. El porcentaje restante, 41 %, se abastece de agua sin potabilizar a través de pozos, ríos o quebradas, carro repartidor y por otros medios. (Ver Cuadro N° 24).

**CUADRO N° 24**  
**COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

MEDIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	2001	PARTICIPACIÓN	2010	PARTICIPACIÓN
Red Pública (número de hogares)	7 858	52.67%	13 261	59.37%
Pozo (número de hogares)	724	4.85%	1 493	6.68%
Río, acequia, etc. (número de hogares)	5 268	35.31%	6 081	27.22%
Carro repartidor (número de hogares)	126	0.84%	30	0.13%
Otro (número de hogares)	942	6.31%	1 473	6.59%
TOTAL (número de hogares)	14 918		22 338	
Población total	79 139		103 697	
Casos de enfermedades diarreicas agudas	4456		11 793	
Incidencia de EDAs (número de casos por cada mil habitantes)	56		114	

Fuente: INEC, Censo de población y vivienda, 2010

Aun cuando se ha incrementado el acceso de la población a redes de agua entubada, esta no siempre es potable o ha recibido algún tipo de tratamiento. Y en otros casos, como se mostró

<sup>79</sup>Entrevista realizada al Ing. Jorge Buele, Técnico de la Unidad Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Loja (UMAPAL).



anteriormente, la sola adición de cloro, (único tratamiento en la mayoría de sistemas de agua comunitarios) a aguas cargadas de sedimentos, prácticamente no tiene ningún efecto desinfectante. Por lo que los casos de enfermedades diarreicas por cada mil habitantes se incrementaron, de 56 en 2001 a 114 casos en el año 2010, pese a que para el mismo periodo el abastecimiento de agua directamente de ríos y acequias disminuyó del 35 % al 27 %.

Aunque no se ha podido encontrar más datos concretos para la provincia de Napo, por lo antes expuesto se considera muy probable que el incremento en la incidencia de EDAs en la población de la provincia, especialmente en el sector rural, se deba a la pérdida de capacidad de los cuerpos de agua para autopurificarse por el incremento de las fuentes de contaminación (ganadería y aguas servidas) y al deterioro de los ecosistemas naturales.

### **c. Principales actores involucrados en el proceso de afectación al SE de regulación de la calidad del agua**

Los principales actores que afectan con sus actividades al SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano en la provincia, según los asistentes al Taller 1, son:

Los **colonos (ganaderos)** que deforestan constantemente nuevas áreas de bosque en las partes altas de las cuencas, para inicialmente plantar maíz y otros cultivos de ciclo corto y posteriormente sembrar pastos para ganadería vacuna extensiva, que con su actividad son los que más han transformado los ecosistemas de la provincia (89 %) y sus vacas y otros animales domésticos, son la principal fuente de contaminación con coliformes fecales.

Todos los **habitantes de los pueblos y ciudades**, quienes desfogon las aguas servidas sin ningún tratamiento previo a los ríos y quebradas, e incluso algunos, aún arrojan basura a los cauces naturales.

Los **agricultores** de la provincia, principalmente aquellos involucrados en actividades como la producción de naranjilla, una solanácea muy sensible a los nematodos y otras plagas y enfermedades, que requiere de la aplicación de grandes cantidades de pesticidas altamente tóxicos, que contaminan los cuerpos de agua.

Adicionalmente, los **habitantes ribereños** constantemente reducen la cobertura boscosa de las orillas de los ríos, para realizar sus cultivos de subsistencia y mantener su ganado en pastizales cultivados, provocando graves problemas de erosión con la crecida de los ríos en época de lluvias y contaminan los cursos de agua con sus desechos y los de sus animales.

En la cuenca del Quijos, es importante el aporte de contaminantes orgánicos de las Termas de Papallacta y otros sitios turísticos en la parte alta, así como de la población de Papallacta y de las estaciones de bombeo del oleoducto.

A pesar de que los controles ambientales a las **actividades petroleras** son cada vez más estrictos, los derrames petroleros son permanentes en las diferentes fases de la explotación hidrocarburífera, afectando de manera localizada al suelo y cursos de agua, aunque a veces por la magnitud de los derrames, como el ocurrido en el 2003, en Papallacta, estos afectan grandes áreas a lo largo de los cursos de agua.

Finalmente, según la Agencia de Regulación y Control Minero, ARCOM, al 2014, existen 28 concesiones mineras en Napo. Los **mineros artesanales de oro** trabajan en depósitos aluviales, a orillas de los ríos, y causan graves problemas de contaminación con metales pesados y otros químicos nocivos para la salud humana y de los ecosistemas.

#### **d. Aproximación al valor económico del SE de regulación de la calidad de agua para consumo humano**

Las enfermedades relacionadas con el agua (hídricas), que afectan a los humanos pueden ser clasificadas en cuatro tipos:

**Enfermedades transmitidas por el agua:** causadas por el agua contaminada por desechos humanos, animales o químicos (diarrea, entre otras). **Enfermedades vinculadas a la escasez de agua:** se producen por una falta de agua para el lavado y la higiene personal. **Enfermedades con base u originadas en el agua:** son causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de personas y/o animales. **Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua:** transmitidas por vectores como los mosquitos, que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas (dengue malaria) (Gleick, 2002).

Las enfermedades diarreicas son consideradas las más importantes enfermedades hídricas, puesto que se estima que 1.000 millones de personas son infectadas anualmente, de las cuales 5 millones (0,005 %) mueren por estas enfermedades cada año y están relacionadas con el consumo de agua contaminada y la falta de agua para la higiene personal, es decir con la cantidad y calidad del agua (Gleick, 2002).

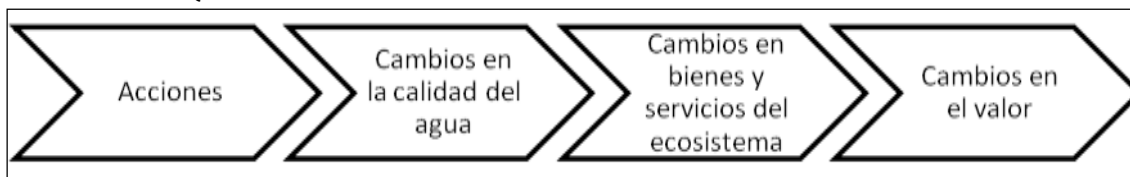
La principal causa de las diarreas es la carga microbiana (E. coli y los coliformes totales) proveniente de los excrementos de origen animal y humano, que contaminan el agua y por la falta de agua (escasez) para lavarse las manos, los alimentos y la ropa y para remover los desechos (alcantarillado).

Las EDAs tienen una alta correlación con factores ambientales, equivalente al 94 % (Prüs-Üstün & Corvalán, 2007), especialmente con la calidad del agua potable, el saneamiento, la higiene personal y comunal, la calidad del agua para uso recreativo, el manejo de las excretas animales y las prácticas agrícolas.

El servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua es fundamental para el bienestar del ser humano, por la razón superlativa de que la vida en la tierra depende por completo del agua. Este servicio ecosistémico es amenazado por las actividades antrópicas locales, que como la ganadería generan una carga microbiana que supera la capacidad de autopurificación de los cuerpos de agua e interfiere en la integridad del ciclo hidrológico. Lo anterior ha despertado un creciente interés por parte de académicos y tomadores de decisiones, por comprender los procesos ecosistémicos de regulación de la calidad del agua y las presiones antrópicas sobre los mismos, para en respuesta, desarrollar herramientas que faciliten una gestión más eficiente y sostenible de este servicio que provee la naturaleza.

Los aportes prácticos y desarrollos teóricos que hacen posible este análisis son diversos, pero los de mayor aplicabilidad son los métodos integrales coherentes con la naturaleza holística e interdependiente de los ecosistemas. Para integrar la investigación biofísica y económica en la valoración del SE de regulación de la calidad del agua, Keeler et al. (2012) proponen un esquema teórico que vincula los cambios en los servicios de los ecosistemas con los cambios en la percepción de valor económico de los mismos.

### ESQUEMA TEÓRICO DE VINCULACIÓN ENTRE SE Y PERCEPCIÓN DE VE



Fuente: Keeler et al. (2012).

Los modelos biofísicos como el que se esquematiza en el gráfico anterior, revelan la secuencia de sucesos entre las acciones humanas, (ganadería y efluentes de pueblos y ciudades) y los cambios en la calidad del agua, con el consecuente cambio en los bienes y servicios que obtiene el ser humano y la percepción del valor económico atribuido a los servicios del ecosistema.

Para caracterizar los cambios en la calidad del agua se han desarrollado distintos instrumentos, de los cuales destacan los modelos continuos que evalúan la calidad del agua con una frecuencia diaria de tiempo (Arnold & Fohrer, 2005); y modelos menos complejos, como el de Valoración Integral de Servicios de los Ecosistemas y soluciones de compromisos (Tallis & et.al, 2011). Estos instrumentos forman parte del acervo de herramientas para la toma de decisiones de política pública sobre conservación de ecosistemas.

Bajo este esquema biofísico de análisis, la valoración económica del SE de regulación de la calidad del agua depende de las funciones de utilidad humanas. Por ello, una valoración ideal implicaría que al identificarse cambios en la utilidad o bienestar humanos como consecuencia de los cambios en los parámetros biofísicos de la calidad del agua, se pueda asignar valor económico (costo de oportunidad) a la calidad del servicio sacrificada. Sin embargo, la dificultad práctica y la escasez de instrumentos que vinculen directamente los cambios en la calidad del agua con los cambios en las funciones de utilidad humana (por ejemplo, con cambios en el esfuerzo de pesca, la frecuencia de cierre de playas, la toxicidad de las floraciones de algas nocivas, los riesgos para la salud, u otros), dificultan la aplicación de estos instrumentos para la toma de decisiones.

Al no poder valorarse directamente los cambios biofísicos de la calidad del agua, en la literatura económica se han documentado prácticas de valoración indirecta: costo de viaje, coste evitado, entre otros (Azqueta et al., 2007). Aplicadas a la valoración de la calidad del agua, estas metodologías se traducen por ejemplo en costos evitados por dragado de sedimentos, costos de tratamiento del agua potable, cambios en la voluntad de conducir largas distancias para conseguir agua de mayor calidad, cambios en la voluntad a pagar por evitar riesgos de enfermedades, entre otros.

El *costo de tratamiento*, es uno de los métodos indirectos empleado con mayor frecuencia en la valoración económica del servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua. Este reconoce la incidencia que el cambio en la calidad del agua supone sobre la población (enfermedad) y se asocia con la identificación, cuantificación y valoración de todos los recursos utilizados en el tratamiento de la enfermedad (Azqueta, et al., 2007 y Moscoso & Elorza, 2012). Los tipos de costos que se incluyen son de tipo directo, indirecto e intangible; los primeros incluyen los gastos realizados en prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, investigación, capacitación e inversión en bienes de capital; los costos indirectos se relacionan con los costos por la pérdida de producción o de tiempo productivo, asociado a la presencia de una enfermedad (Rice, 1969; Rice et al., 1985; Rice y Cooper, 1967; Rice y Hodgson, 1982; Rice, 1967; Hodgson y Meiners, 1982)<sup>80</sup>; mientras que los costos intangibles son aquellos asociados a la pérdida de calidad de vida del paciente y de sus allegados (Hodgson y Meiners,

<sup>80</sup> Citados en Fuente especificada no válida.

1982), los cuales son difíciles de estimar ya que dependen de la particularidad de cada paciente y enfermedad.

Generalmente, para valorar el costo de una enfermedad, se tiene en cuenta el costo de oportunidad, definido por Johannesson y Karlsson (1997), como el valor de la oportunidad perdida—buena salud— al ser renunciada frente a la otra opción —enfermedad—, es decir, es el valor de la mejor alternativa dejada de lado.

Para determinar el costo de tratamiento de la enfermedad, se asocian el servicio de regulación de la calidad del agua con los costos directos e indirectos del tratamiento de las enfermedades diarreicas agudas (EDAs), relacionadas en un 20%<sup>81</sup> con la mala calidad del agua.

El procedimiento para calcular el costo de tratamiento, se resume en seis fases: (i) asociación de las enfermedades diarreicas con la calidad del agua; (ii) incidencia de casos clínicos de EDAs en el área de influencia del servicio ecosistémico; (iii) caracterización del protocolo médico para el tratamiento de las EDAs; (iv) estimación de los costos directos e indirectos y costo total del tratamiento; (v) proyección de los costos totales del tratamiento; y, (vi) cálculo del valor presente de los costos del tratamiento proyectados.

- (i) **Asociación de las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) con la calidad del agua:** En esta primera fase se consideraron varios casos de estudio en diferentes regiones del mundo, que analizan la relación entre la calidad del agua y la incidencia de enfermedades diarreicas (ver Cuadro N° 25). Ante la falta de consenso entre los parámetros comparados, se estableció un factor de correlación promedio del 20% entre la calidad del agua y la incidencia de EDAs.

**CUADRO N° 25**  
**EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA RELACIÓN ENTRE LA CALIDAD DEL AGUA Y LA INCIDENCIA DE EDAS**

ESTUDIO	CONCLUSIONES
Water, sanitation and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis (Fewtrell, Kaufmann, Kay, Enanoria, Haller, & Colford, 2005).	En base a la revisión de 46 estudios, se estableció que la mejora en uno o más componentes de la calidad del agua reporta una reducción del 17% en la morbilidad por enfermedades diarreicas; y en estudios más rigurosos se reporta una reducción del 15%.
La calidad del agua de consumo y las enfermedades diarreicas en Cuba, 1996-1997 (Aguilar, Cepero, & Coutin, 2000).	La asociación entre variables: calidad de la cloración y contaminación por coliformes, explica el 27% de las atenciones médicas por EDAs.
Estimación del valor económico de reducciones en el riesgo de morbilidad y mortalidad por exposiciones ambientales (Nigenda, Cifuentes, & Duperval, 2002).	El valor de la asociación entre la morbilidad y la contaminación hídrica es de 0.39%; es decir un aumento de 1% en los niveles de CF/100 ml (coliformes fecales) aumentaría en un 0.39% la tasa de EDAs de la población en cuestión.
Estimación de costos inducidos derivados de la calidad del agua potable en Rizaralda (Ramírez, Ríos, & Morales, 2010).	Un aumento de 1% en los niveles de CF/100 ml, aumentaría en un valor medio de 1,6% la tasa de EDAs en los municipios de Rizaralda.
Pneumonia and diarrhoea tackling the deadliest diseases for the world's poorest children (UNICEF, 2012).	La insalubridad del agua está asociada a un 21% de los casos morbilidad causada por las enfermedades diarreicas, en los países en desarrollo.
Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente (Pruss & Corvalan, 2006).	Atribuyen el 94% de los casos de enfermedades diarreicas a nivel mundial -principalmente en países en desarrollo- a factores de riesgo ambientales tales como el consumo de agua insalubre y saneamiento e higiene insuficientes.

<sup>81</sup>Valor promedio obtenido de evidencia empírica citada en la Cuadro N° 25.

- (ii) ***Incidencia de casos clínicos de EDAs en el área de influencia del servicio ecosistémico:*** se tomaron los datos de los últimos once años, de los casos atendidos con un cuadro clínico de enfermedad diarreica, de la información estadística que presenta la Dirección Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública (MSP, 2014). (Ver Cuadro N° 26).

**CUADRO N° 26  
NÚMERO DE CASOS REGISTRADOS EN LA PROVINCIA DE NAPO**

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Casos	5.300	6.512	6.476	7.691	8.726	10.158	11.894	11.648	10.289	15.271	6.143

- (iii) ***Caracterización del protocolo médico para tratamiento de las EDAs:*** el protocolo médico fue caracterizado con base en información bibliográfica y validado por el criterio de médicos en ejercicio profesional<sup>82</sup>. Como resultado del análisis y validación de la información, se caracterizó un protocolo para enfermedades diarreicas de baja severidad y otro para enfermedades diarreicas de alta severidad.
- (iv) ***Determinación de los costos directos, indirectos y totales del tratamiento:*** los costos directos incluyen los costos de diagnóstico (honorarios médicos y exámenes de laboratorio) y de tratamiento (medicinas) para enfermedades diarreicas de alta y baja severidad. Los primeros fueron valorados de acuerdo a las disposiciones oficiales del Tarifario de Prestaciones para el Sistema Nacional de Salud (MSP, 2012)<sup>83</sup>. Para la estimación de los costos de tratamiento, se consideró los precios de mercado de las medicinas, con una reducción del 10% en los mismos<sup>84</sup>.

**CUADRO N° 27  
COSTOS DIRECTOS - TRATAMIENTO DE BAJA SEVERIDAD  
(en dólares)**

COSTOS DIRECTOS		
COSTO DE DIAGNÓSTICO		
Honorarios médicos	Consulta externa (atención inicial de 20 minutos)	13,58
	Consulta externa subsecuente	12,86
Exámenes de laboratorio	Coproparasitario	3,31
	PMN	1,55
	Pruebas febriles	6,49
	Biometría hemática + VSG	4,51
<b>Subtotal</b>		<b>42,3</b>
COSTO DE TRATAMIENTO		
Antibióticos (infección)	Ciprofloxacina	7,56
Analgésicos	Paracetamol	0,81
Antiparasitarios	Metronidazol	1,26
	Albendazol	2,52
Hidratantes	Suero Oral (Pedialyte)	8,53
<b>Subtotal</b>		<b>20,68</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>		<b>62,98</b>

**CUADRO N° 28  
COSTOS DIRECTOS - TRATAMIENTO DE ALTA SEVERIDAD**

<sup>82</sup>Validaron el protocolo: Dr. Diego Álvarez Serpétegui (Medicina General); Dra. Noela Castro (Gastroenteróloga); Dr. Dalton Arroyo (Medicina General). El único criterio sugerido por los profesionales en adición a la caracterización bibliográfica, fue la discriminación entre casos de baja y alta severidad.

<sup>83</sup>Los datos fueron validados por la Dra. Fabiola Barba (Directora del Área de Epidemiología de la Dirección Provincial de Salud de Loja) y por la Dra. Jazmín Maldonado (Auditora Financiera de la Dirección Provincial de Salud de Loja).

<sup>84</sup>Este descuento permite equiparar los precios de mercado de los medicamentos (que incluyen un margen de utilidad del 20%), con los precios de la farmacia institucional (que incluyen un margen del 10% solamente), con la finalidad de valorar las prestaciones de salud a precios institucionales como lo establece el tarifario oficial.

(en dólares)

<b>COSTOS DIRECTOS</b>		
<b>COSTOS DE DIAGNÓSTICO</b>		
<b>Honorarios médicos</b>	Atención de emergencia (20 minutos)	35,73
	Cuidado médico inicial en el hospital	31,44
	Cuidado médico hospitalario subsecuente	38,58
	Cuidado por enfermería inicial	22,86
	Cuidado por enfermería subsecuente - resto de días	37,15
	Alta hospitalaria	25,72
<b>Exámenes de laboratorio</b>	Coproparasitario	3,31
	PMN	1,55
	Pruebas febriles	6,49
	Biometría hemática + VSG	4,51
<b>Hospitalización</b>	Habitación múltiple	111,7
	Cuidado y manejo diario	28,14
	Dieta hospitalaria (desayuno-0,34; almuerzo-0,68; merienda-0,68-y 2 refrigerios-0,07)	37,45
<b>Subtotal</b>		<b>384,64</b>
<b>COSTOS DE TRATAMIENTO</b>		
<b>Antibióticos</b>	Ciprofloxacina	7,56
<b>Analgésicos</b>	Paracetamol	0,81
<b>Antiespasmódicos</b>	Sertal	2,84
<b>Antiparasitarios</b>	Metronidazol	1,26
	Albendazol	2,52
<b>Hidratantes</b>	Solución Salina al 9%	9,45
	Equipo de Venoclisis y Bránula	5,4
<b>Subtotal</b>		<b>29,84</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>414,48</b>

Los costos indirectos se estimaron bajo el supuesto de que la incidencia de la enfermedad en un hogar implica que un adulto deje de laborar, ya sea por ser el afectado directo o por tener que cuidar del paciente cuando este sea menor de edad o jubilado. En general, la ausencia del trabajo es de un día cuando la enfermedad diarreica es de baja severidad y de tres días cuando es de alta severidad. Estos costos se estimaron en base al ingreso promedio mensual en el Ecuador que para el período 2011-2012, que fue de \$ 892,9 (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en Hogares Urbanos y Rurales 2011 – 2012). El costo indirecto para enfermedades diarreicas de baja severidad es de \$ 29,76 y de \$ 89,29 para enfermedades diarreicas de alta severidad.

**CUADRO N° 29**  
**COSTOS INDIRECTOS**  
(en dólares)

<b>Días no laborados</b>	1(baja severidad) /3 (alta severidad)
<b>Ingreso mensual promedio</b>	892,90
<b>Costo de días no laborados</b>	29,76 (baja severidad) /89,29 (alta severidad)

Fuente: ENIGHUR (2012)

Considerando el número total de casos de EDAs del año 2013 y asumiendo que de estos un 70 % corresponden a enfermedades de baja severidad y un 30% de alta severidad, se obtuvo un costo anual de la enfermedad atribuido a la calidad del agua (20 % del costo total) de \$ 265.444, cuyo cálculo se resume en la siguiente cuadro:

**CUADRO N° 30  
COSTOS TOTALES (AÑO 2013, DÓLARES)**

PROVINCIA		CASOS	COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS	COSTO TOTAL
NAPO	Baja severidad	4300	270.844	127.985	398.829
	Alta severidad	1843	763.836	164.553	928.389
TOTAL			1.034.680	292.538	1.327.218
Factor de correlación promedio (20%)			<b>206.936</b>	<b>58.508</b>	<b>265.444</b>

- (v) **Proyección de los costos de la enfermedad:** el 20 % de los costos asociados a la enfermedad se proyectaron para 10, 20 y 30 años y se determinaron a partir de la proyección del número de casos clínicos de EDAs, registrados en el período 2003 – 2012, utilizando el método exponential smoothing; es decir, las tasas utilizadas para los escenarios fueron redistribuidas a lo largo del tiempo (suavizadas); y considerando la tasa de inflación anual promedio de los últimos 10 años, de 4,13 %.
- (vi) **Cálculo del valor presente de los costos de tratamiento proyectados:** con el propósito de hacer un análisis de sensibilidad, se calculó el valor presente del flujo de gastos de tratamientos de EDAs, bajo dos escenarios hipotéticos y el supuesto de que el 70 % de los casos son de baja severidad y el 30 % restante de alta severidad<sup>85</sup>: (i) Pesimista: se prolonga la tendencia actual de crecimiento del número de casos (5 % anual) utilizando el método exponential smoothing, puesto que no se eliminan las fuentes de coliformes fecales (ganadería) en las zonas de recarga de las cuencas abastecedoras de agua y (ii) Optimista: se reducen el 81,3 %<sup>86</sup> del total de casos registrados, asociados con el consumo de agua contaminada (20 %), como resultado de una mejora en la gestión de las fuentes de agua (aislamiento del ganado vacuno y otras fuentes de contaminación). A tasas de descuento de 1,74 %; 5,19 % y 8,36%<sup>87</sup>. En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 31  
VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS  
(en dólares)**

	10 AÑOS			20 AÑOS			30 AÑOS		
		1,74 %	5,19%	8,36%	1,74%	5,19%	8,36%	1,74%	5,19%

<sup>85</sup>Dicha simplificación se realizó, debido a la no disponibilidad de estadísticas que relacionen los casos clínicos registrados con su nivel de severidad.

<sup>86</sup> Resultados de un monitoreo de coliformes fecales realizado antes y durante tres meses después de proteger la cuenca Los Rubíes, en la provincia de Zamora Chinchipe, verificándose una reducción del 82,6 % en las colonias de coliformes presentes en el agua (NCI, 2013). Para el caso de la microcuenca de El Carmen en el cantón Loja, la reducción en el número de UFC fue del 80 % en 4 meses. En ambos casos no se identificaron otras fuentes de contaminación de coliformes. Aquí se asume que una política de gestión para reducir otras fuentes de contaminación, tendría una efectividad similar.

<sup>87</sup>Para efectos de análisis de sensibilidad se consideró: (i) la tasa real de descuento en Ecuador que es de 1,74% (tasa pasiva - tasa de inflación/ 1 + tasa de inflación); (ii) la tasa de interés pasiva del Sistema Financiero Nacional de 5,19%; y (iii) la tasa activa de interés del Sistema Financiero Nacional de 8,36%, como aproximación del factor de recuperación de capital en la economía real.

<b>ESCENARIO PESIMISTA</b>	10.109.788	8.291.288	7.002.384	28.892.376	<b>19.373.871</b>	13.984.404	60.190.701	32.633.104	20.203.955
<b>ESCENARIO OPTIMISTA</b>	1.890.530	1.148.099	981.097	5.402.874	<b>2.185.611</b>	1.639.939	11.255.661	3.123.189	2.082.374

Bajo un escenario pesimista (sin cambios en el manejo de las fuentes de agua y sin mejoramiento de los sistemas de potabilización), en un horizonte temporal de 20 años y a una tasa de descuento del 5,19%, se estimó el valor presente de los costos del tratamiento de EDAs de \$ 19'373871, que equivalen a un valor promedio anual de \$ 968.694. Este valor decrecerá en la medida en que los ecosistemas que generan este servicio no sean sobrecargados, y se eliminen las fuentes de contaminación, (ganadería y otras) como se muestra en el escenario optimista, según el cual, para el mismo espacio temporal y tasa de descuento, los costos se reducen a 2'185.611 dólares, en 20 años, equivalentes a \$ 109.281 por año.

Es decir, eliminar las fuentes de contaminación de los cursos de agua y restaurar los ecosistemas acuáticos, representaría una disminución de más de 80 % de los casos de EDAs, atribuibles a la contaminación de las fuentes de agua con coliformes fecales provenientes principalmente de la ganadería (20 % del total de EDAs), lo que equivaldría a un ahorro de 17'188.260 dólares en 20 años, y de 859.413 dólares por año, además del mejoramiento de la salud y de la calidad de vida de los habitantes de Napo; valores que genera el SE de regulación de la calidad de agua de los ecosistemas naturales de la provincia, por lo que urge la protección de las fuentes de agua por parte de los GADs.

El número de hectáreas aproximado que corresponde a las zonas de recarga de agua de las cabeceras cantonales y de los principales sistemas rurales de agua para consumo humano, en los cinco municipios de la provincia Napo, es de 5.000 ha, lo que equivale a \$ 172 ha/año, por el servicio de regulación de la calidad de agua.

Esta aproximación económica presenta la limitación de que no se cuenta con registros periódicos de análisis de la calidad del agua en los sistemas de agua potable de la provincia, ni tampoco con valores desagregados por cantón y parroquia del número de casos de EDAs; para en función de ello, determinar la correlación en el incremento de las EDAs, como consecuencia del incremento de unidades de contaminantes en el agua. Por otra parte, es probable que el costo total esté subestimado debido a que, por la complejidad de su estimación, no se incluyeron los costos intangibles en el cálculo.

Además del método propuesto, utilizado en función de la información disponible, se podría inferir el valor del servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua mediante otros métodos como los de: valoración contingente; costos evitados; costos de sustitución; función dosis-respuesta; función de producción; costos de reposición; entre otros. En el método de valoración contingente, el punto de partida obligado es la aplicación de encuestas, entrevistas o cuestionarios, en los que el entrevistador construye un mercado hipotético para el servicio ecosistémico objeto de estudio, mediante el cual trata de averiguar la disposición pagar del entrevistado por el mismo. Los otros métodos citados requieren integrar información biofísica (cantidad, calidad, precipitación, temperatura) y social (uso directo e indirecto, percepciones, disposición a pagar), lo que implica trabajo de campo (encuestas, talleres) y de laboratorio, en cada una de las fuentes de agua de la provincia, o por lo menos en las principales; esto con el propósito de localizar las variables más adecuadas que permitan entender la oferta ecosistémica, la demanda y la percepción de la población respecto del servicio que generan las cuencas y microcuencas de Napo, desde su nacimiento hasta su distribución domiciliaria. Lo cual no fue posible dadas las limitaciones del estudio.

En cuanto al costo de tratamiento de la enfermedad, si bien constituye una buena aproximación del valor del SE, es necesario contar con información más desagregada y en detalle sobre el



número de casos de enfermedades diarreicas (parroquia, cuenca y microcuenca), causas; así como la forma de abastecimiento de esta población (río o quebrada y otros), la que no se encuentra disponible a ese nivel de detalle, en las bases de datos oficiales, por lo tanto es necesaria su generación (encuestas).

En el siguiente cuadro se presenta un caso de estudio, en la cuenca del Quijos (provincias de Napo y Sucumbíos) desarrollado por Yaguache, Carrión, Yaguache & Duque (2013), que determina la disposición a pagar por parte de los habitantes de esta cuenca, por el servicio de regulación de la calidad del agua, mediante un ejercicio de valoración contingente, (encuestas) el cual constituye un buen referente de la aproximación al valor económico de este servicio ecosistémico, en la provincia de Napo. Este valor coincide con el valor que ya pagan en otras partes del país los usuarios del agua potable, que en promedio representa \$ 1 familia/mes, que equivale a un consumo promedio mensual de 20 m<sup>3</sup> y una tasa ambiental de 5 ctvs/m<sup>3</sup>.

#### **Caracterización de los servicios ecosistémicos y diseño de mecanismos de compensación en los corredores Sumaco-Antisana, Cayambe-Coca y Podocarpus-Yacuambi.**

El estudio identifica 15.685 usuarios del agua de la cuenca del río Quijos para consumo humano, de las poblaciones de El Chaco, Gonzalo Días de Pineda, Santa Rosa, Linares, Sardinas, San Francisco de Borja, Cuyuja, Baeza, Cosanga, Sumaco, Papallacta, Oyacachi; y, 0,7 millones de personas del Distrito Metropolitano de Quito. Además, menciona a los aproximadamente 2,5 millones de personas que se beneficiarán del proyecto Río Orientales, en la provincia de Pichincha, y que entrará en funcionamiento a partir del 2015.

De 856 entrevistas realizadas a los usuarios (clasificados en dos grupos: con esquemas de compensación por servicios ecosistémicos, CSE, y sin CSE) y a los propietarios de la cuenca, para conocer la percepción sobre la importancia de los servicios ecosistémicos. El 75% de la población sin esquemas de CSE, el 85 % de los usuarios con esquemas CSE, y el 81 % de los propietarios, perciben como importante el servicio de regulación de la calidad del agua. En general, el 72% de la población destaca este servicio como el de mayor importancia.

Por otra parte, se mide el valor económico del servicio a partir de la disposición a aceptar (DAA) y disposición a pagar (DAP). La primera medida se trata de la disposición a aceptar la firma de acuerdos de conservación. Para obtener esta medida de valoración se entrevistó a 70 ganaderos/agricultores en Quijos, distribuidos entre las poblaciones de Papallacta, Cuyuja, Cosanga, Sardinas y Sumaco en el norte. El 87% de los ganaderos están dispuestos a aceptar la firma de los acuerdos. El 81% están de acuerdo en recuperar franjas naturales de vegetación perpendiculares a la pendiente y en anchos que pueden ir entre 10 y 30 metros, para formar conectividad con remanentes boscosos, y el 50 % están dispuestos a proteger y restaurar las áreas de riberas de quebradas y ríos.

En cuanto a la DAP, en las ciudades de Baeza y el Chaco con sus parroquias: Sardinas, Santa Rosa y Gonzalo Días de Pineda, ya se está pagando una tasa ambiental para la protección de cuencas. Para apreciar el conocimiento sobre la tasa que vienen pagando los usuarios de agua, como también su disposición a continuar con el pago de la misma, se realizaron 152 encuestas en la ciudad del Chaco. El 10% de los encuestados conoce acerca del pago que realizan para la protección de cuencas; la razón del desconocimiento se atribuye a la cultura existente de no revisar en detalle los pagos que se hace, así como también a la falta de información desde la Municipalidad a los usuarios sobre el propósito de la tasa, su inversión y actividades relacionadas. El 53 % manifestó estar de acuerdo en continuar pagando la tasa y el 40 %

estarían dispuestos a pagar un incremento de esta. De quienes están dispuestos a pagar un incremento, el 100 % está en capacidad de pagar 25 centavos, el 56 % pagarían 50 centavos, el 20 % aportarían 1 dólar, mientras que solo el 1% pagarían más de 1 dólar, adicional. Estos pagos se harían por familia y por mes.

En la ciudad de Baeza y las parroquias de Cosanga, Cuyuja, Borja, Sumaco, se aplicaron 232 encuestas, a las cuales el 83 % respondió tener voluntad de contribuir para la conformación de un fondo de agua para la protección de las microcuencas, el 80 % lo haría económicamente. De quienes están dispuestos a pagar, el 100% están en capacidad de pagar 25 centavos por mes en la planilla de agua, el 56 % podrían aportar con 50 centavos, el 30% pagarían 1 dólar y el 9 % más de 1 dólar.

Al promediar los valores obtenidos de la DAP (50 centavos para un consumo de 20m<sup>3</sup>), se atribuye el valor económico de 2,5 centavos por m<sup>3</sup>/mes/familia, al servicio ecosistémico de regulación de la calidad del agua en la cuenca del Quijos. Este valor estaría por debajo de otras tasas que se cobran en diferentes ciudades del Ecuador, como Puyango con 4 centavos, Loja y Piñas con 5 centavos, Celica con 7 centavos y el Chaco con 6,78 centavos, además de Pimampiro donde se paga el 20% sobre el consumo del agua. A nivel de Latinoamérica, en San Ignacio, departamento de Cajamarca en Perú se paga 2 nuevos soles (75 centavos) y en el Torno, Bolivia, 1 boliviano (13 centavos).

De las medidas de valoración aplicadas, la evidencia empírica (Shogren, Shin, Hayes, & Kliebenstein, 1994) (Horowitz & McConnell, 2002) sugiere la DAP como la más adecuada para atribuir un valor económico a los servicios ambientales que no cuentan con precios de mercado. Bajo esta inferencia, asumiendo un pago de 50 centavos/mes/familia (2,5 ctvs/m<sup>3</sup>), potencialmente se obtendrían US\$ 3.300 por año (550 usuarios de la ciudad de Baeza) para reinvertir en las 86 ha de interés hídrico.

Adicionalmente, el estudio determina que el costo de oportunidad de una ha de terreno es de 77,14/año. Este valor promedio se obtuvo de la disposición a pagar y de la disposición a aceptar por el arriendo de una ha de pasto al año, que para este caso, se muestran iguales.

Esta información puede ser utilizada para respaldar las decisiones sobre política pública, particularmente los programas de compensación que se requieran aplicar para la conservación del servicio ecosistémico en Napo.

## **4.2.- Servicio ecosistémico cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza**

### **a. Definición y caracterización del SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza**

Los servicios culturales son los beneficios no materiales (belleza escénica, espiritualidad, recreación, investigación) que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión y experiencia estética; constituyen por tanto el resultado de la evolución, a lo largo del tiempo y del espacio, de la relación entre los seres humanos y la naturaleza que los rodea; como consecuencia, las culturas humanas están muy influenciadas por los ecosistemas que habitan y viceversa. (Balvanera y Prabhu 2004; De Groot et al. 2005; Lazos Chavero 2006). Algunos ejemplos de estos servicios son la diversidad cultural, los valores espirituales, sistemas de conocimiento, recreación y ecoturismo. Desde el punto de vista económico, gran parte de estos servicios pueden ser considerados como públicos, para los cuales no está definido un mercado que registre su valor en términos monetarios, razón por la que constantemente son subvalorados.

En Napo, la gran riqueza biológica y cultural está asociada con numerosos servicios, particularmente con el de belleza escénica, por las extensas áreas protegidas y reservas naturales que posee la provincia (el 65% de su territorio), las que albergan una gran cantidad de flora y fauna, esta última, especialmente atractiva para los turistas de naturaleza, que visitan la Amazonía ecuatoriana. Muchas de sus especies son consideradas únicas a nivel mundial. Así mismo, sus ecosistemas acuáticos, ríos y lagunas representan un gran atractivo para el turismo de aventura, el rafting y el kayaking que se han desarrollado en Napo como en ningún otro sitio de Ecuador.

Este servicio fue considerado como de alto impacto y alta importancia por los participantes del Taller 1 (10 y 11 de abril de 2014), por el potencial económico que representa. Los paseos en canoa por el río Napo para observar la fauna acuática y sus maravillosos paisajes, y las visitas de turistas a la selva de los alrededores, así como el cada vez mayor número de turistas interesados en los deportes de aventura, en los ríos de Napo, son una importante fuente de ingresos para muchos pobladores de la provincia. En el 2007 la actividad turística aportó con el 2,8 % a la economía provincial, incrementándose a 3,2 %, en el 2009 (BCE, 2014).

Las actividades ecoturísticas (visitas a áreas protegidas en la provincia) presentan un crecimiento sostenido en los últimos años. Entre el 2006 al 2012, la Reserva Ecológica Antisana y los Parques Nacionales Cayambe Coca y Sumaco registraron un incremento del 997 % en el número de visitantes, de 5.162 turistas a 59.091, entre nacionales y extranjeros. (Ver Cuadro N° 32).

**CUADRO N° 32**  
**REGISTRO DE VISITAS A LAS RESERVAS NATURALES DE NAPO (2006-2012)**  
**(NÚMERO DE TURISTAS)**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
EXTRANJEROS	763	875	1.076	969	833	6.206	4.962
NACIONALES	5.162	5.733	8.918	9.138	12.161	27.418	54.129
TOTAL	5.925	6.608	9.994	10.107	12.994	33.624	59.091

Fuente: Dirección Nacional de Biodiversidad del MAE (2014)

#### **b. Factores que amenazan al SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza**

Hay que recalcar que los turistas visitan la Amazonía, por su exuberancia natural (miles de especies animales y vegetales), paisajes prístinos, ríos, lagunas y cascadas de aguas limpias y el buen estado de conservación de sus ecosistemas naturales. En Napo los principales atractivos son las cavernas en Archidona, los paseos en bote a lo largo del río Napo desde Misahually las visitas a la selva a orillas del río; así como el rafting y el kayaking que se pueden practicar en varios tributarios del Napo, y en el Quijos y el Salado, todos sitios sin ningún tipo de protección.

Adicionalmente, los Parques Nacionales Cayambe - Coca, principalmente por la cascada de San Rafael<sup>88</sup>, (cuyo volumen de agua será disminuido en 222 m<sup>3</sup>/s por el proyecto Coca - Codo Sinclair); y Sumaco; y la Reserva Ecológica Antisana, áreas protegidas del PANE, son visitadas por miles de turistas cada año.

Este servicio se ve amenazado, especialmente fuera de las áreas protegidas, por el desarrollo de actividades relacionadas con la deforestación, provocada por la construcción de vías sin

<sup>88</sup> Si bien es cierto, la cascada de San Rafael se encuentra ubicada en el límite entre Sucumbíos y Napo, para la presente valoración, la información del número de visitantes se consideró en la provincia de Napo, como parte de los registros del P.N. Cayambe - Coca.

planificación e infraestructura industrial vinculada con la explotación petrolera; y por otro lado, la transformación del suelo para actividades agrícolas y ganaderas.

El rafting y el kayaking son especialmente sensibles a la extracción de material pétreo y a la minería artesanal de oro en los ríos; y a la contaminación de los mismos con aguas servidas de los pueblos y ciudades que atraviesan. Vale señalar, que según los participantes del Taller 1, estas actividades debieron suspenderse en el río Misahualli hace pocos años, por la contaminación causada por las aguas servidas de Tena y Archidona.

La cacería de subsistencia es otra de las actividades que se desarrollan en la zona y que producen impactos negativos en las poblaciones de fauna silvestre, causando disminuciones dramáticas en el tamaño de estas e incluso su extinción local, lo que disminuye el valor escénico de los ecosistemas naturales. En la mayoría de áreas tropicales, incluidas las de Ecuador, los niveles de extracción de animales silvestres, bajo las actuales condiciones de crecimiento poblacional y marginalización, particularmente en áreas rurales, no son sustentables. Más de 300 estudios realizados en todo el mundo así lo demuestran (Krainer & Mora, 2011).

En un estudio realizado en 4 comunidades Kichwas se demostró que el 80 % de las especies utilizadas por estas comunidades están siendo sobreexplotadas (Zapata, 2001), mientras que en una comunidad Waorani el 65% de las especies silvestres estaban siendo extraídas a niveles mucho mayores que los límites sustentables (Mena, Stallings, Regalado, & Cueva, 2000). Por su parte, en el caso de los Shuar, de las 21 especies de mamíferos que capturaron en un año, el 80% ha sido sobreexplotado (Zapata, Urgilés, & Suárez, 2009).

Por su parte, los ecosistemas acuáticos, particularmente ríos y lagunas, se ven amenazados por repetidos derrames de petróleo, causados por rupturas de los múltiples oleoductos que cruzan la provincia. Según datos del Ministerio del Ambiente (2014), entre los años 2000 y 2010, los derrames de crudo promediaron 50 accidentes por año. Uno de los siniestros más graves ocurrió en el gobierno de Lucio Gutiérrez, en abril del 2003, por la ruptura del ducto principal del Sistema de Oleoducto Transecuatoriano, SOTE, de la empresa PETROECUADOR, derramándose 8.000 barriles de petróleo en la laguna de Papallacta, afectando además la biodiversidad de las reservas ecológicas Cayambe-Coca y Antisana (El Universo, 2003).

### **c. Principales actores involucrados en el proceso de afectación al SE cultural de belleza escénica: Turismo de naturaleza y aventura**

Los principales actores que afectan al servicio cultural de belleza escénica según los asistentes al Taller 1 (10 y 11 de abril de 2014), son:

Los **colonos y los productores agrícolas y ganaderos**, que deforestan y transforman el paisaje. También los taladores legales e ilegales que cortan los árboles más grandes y valiosos del bosque.

El rafting y el kayaking se ven afectados por **la extracción de pétreos de los ríos, la minería artesanal de oro y el desfogue de aguas servidas sin tratamiento en los ríos.**

Los **grupos indígenas** de la provincia, cuyo sustento alimenticio se basa en la fauna nativa, actividad que la realizan de manera no sostenible en la mayoría de los casos, impulsados por los comerciantes de carne de monte. Esto ahuyenta e incluso puede exterminar a algunos animales en ciertos sitios, perdiéndose el atractivo turístico que representan.

Las **empresas petroleras**, que construyen cientos de kilómetros de vías de acceso a los campos petroleros, así como otra infraestructura como puentes, pozos campamentos, torres de comunicación, oleoductos, que además de ocasionar pérdida de bosque y biodiversidad, contaminan sonora y visualmente el paisaje. Además, **la población nacional y extranjera** que se asienta en estas zonas por la oportunidad de trabajar en las actividades petroleras.

La presión adicional que genera el **crecimiento del turismo** en la región, que consume carne de monte y otros recursos, artesanías elaboradas con partes de animales.

#### **d. Aproximación al valor económico del SE cultural de belleza escénica: turismo de naturaleza**

Los especiales atractivos naturales de Napo han hecho del ecoturismo una actividad creciente e importante para la economía de la provincia y del país, facilitando el desarrollo de una serie de actividades microempresariales, que aprovechando los atributos del medio y la creciente demanda de turistas nacionales e internacionales, promueven la práctica de deportes acuáticos como el rafting y kayaking, el turismo de naturaleza, la observación de aves, la gastronomía y otros atractivos que generan estos ecosistemas.

Los turistas acuden a Napo a visitar las cavernas, a navegar por sus ríos, a recorrer la selva a orillas del río Napo y conocer la inmensa diversidad biológica y cultural de la provincia.

Para la aproximación al valor económico de este servicio ecosistémico, se utiliza el método de Precio de Mercado (PM), el cual ha sido ampliamente utilizado en la valoración de actividades turísticas y recreativas, debido a que los ecosistemas constituyen un factor en la producción del ecoturismo, tal es así que cualquier cambio en la calidad o disponibilidad de éste, afectará la provisión del servicio ecoturístico y las rentas que genera (Azqueta, et al., 2007); y, por otro lado estas actividades presentan información sobre precios y costos. Este método intenta capturar el valor del cambio en la dotación del servicio ecosistémico, mediante el cambio en el bienestar social, es decir, en el caso del productor, se trata de la variación de su excedente (utilidad o precio neto).

A pesar de la importancia económica del sector y de que el gobierno nacional ha emprendido una agresiva campaña a nivel mundial (All You Need is Ecuador), de promoción del Ecuador como destino turístico, la información cuantitativa desagregada por actividad turística y por provincia (destino) es bastante limitada. Las estadísticas oficiales no registran el número de turistas y los gastos que realizan por tipo de actividad recreativa, por lo que no existe información específica, a nivel nacional y provincial, sobre el turismo de naturaleza como tal. Por lo que para la presente valoración se utilizó el registro del MAE, de ingresos a las áreas protegidas.

#### **Rafting y kayaking**

Para la aproximación del valor económico del servicio ecosistémico que facilita el rafting y el kayaking, se calculó el excedente del agente (operador) que brinda el servicio, este excedente ( $V_{ST}$ ) es equivalente a la diferencia entre el precio del servicio turístico ( $P_{ST}$ ), y el costo promedio incurrido en proporcionar el mismo ( $C_{ST}$ ), multiplicado por el número de turistas ( $T_{ST}$ ). Así, para un periodo dado  $V_{ST} = [P_{ST} - C_{ST}] T_{ST}$ .

Los datos del número de turistas para estas actividades se tomaron de dos estudios que caracterizan y evalúan los usos recreativos y turísticos de los ríos Quijos (Quintero, y otros,

2013)<sup>89</sup> y Jondachi (Fundación Río Napo, 2013) y para el río Jatun Yacu, los datos fueron proporcionados por el presidente de la Fundación Río Napo, los cuales describen a estos ríos como los de mayor afluencia e idoneidad para el desarrollo de estas prácticas deportivas, principalmente por las características que presentan sus caudales. En el río Quijos el precio promedio por día para las actividades de rafting y kayaking (canotaje), es de \$ 73 dólares, obtenido de la información revisada en páginas web (Imagine Ecuador, Adventure Travel, y otras). Según la operadora turística Geo Reisen (2014), la utilidad promedio de un operador turístico es del 15 y 25 % (20 % en promedio). De esta forma, en el río Quijos el  $V_{ST} = [73 - 58,40]$  668<sup>90</sup>. Así para el año 2013 el  $V_{ST}$  es 9.753 dólares por día.

Por otra parte, según la Fundación Río Napo, en el río Jondachi, el precio promedio diario para el rafting es de 110 dólares y para el kayaking es de 101 dólares. Mientras que en el río Jatun Yacu, para el rafting es de 60 dólares y para el kayaking en promedio es de 112,5 dólares diarios.

La aproximación económica de este servicio ecosistémico se proyectó para 10, 20 y 30 años, bajo dos escenarios hipotéticos: (i) Optimista: se prolonga la tasa promedio del número de turistas (1,2 % anual), que presenta Quintero et al., (2013)<sup>91</sup>, considerando que no habrá deterioro de los ecosistemas que proveen este servicio de recreación y (ii) Pesimista: se deja de practicar estas actividades en los ríos Quijos, Jondachi y Jatun Yacu, como ocurrió en el Misahualli, puesto que los ecosistemas se deterioran por la minería en los ríos, la construcción de obras de infraestructura y la contaminación de los ecosistemas acuáticos. Estos escenarios se asocian a tasas de descuento del 1,74 %, 5,19 % y 8,36 %<sup>92</sup>.

Vale anotar, que según Mathew Terry, Presidente de la Fundación Río Napo y promotor del rafting y kayaking en esta provincia, uno de los mejores ríos para la práctica de estos deportes, es el río Misahualli; sin embargo, hace pocos años dejó de ser utilizado con este propósito, por la grave contaminación que enfrenta, causada por las aguas servidas de Tena y Archidona. Lo que ocasionó graves pérdidas al turismo de aventura y la necesidad de buscar alternativas, más lejanas, para practicar estas actividades.

**CUADRO N° 33**  
**APROXIMACIONES AL VALOR ECONÓMICO DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO**  
**(en dólares)**

	10 AÑOS			20 AÑOS			30 AÑOS		
	1,74%	5,19%	8,36%	1,74%	5,19%	8,36%	1,74%	5,19%	8,36%
ESCENARIO OPTIMISTA	1.440.843	1.195.211	1.019.779	3.343.453	2.326.430	1.737.334	5.849.083	3.393.812	2.240.501
ESCENARIO PESIMISTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El servicio ecosistémico de recreación, para turismo de aventura, generado por los ríos Quijos, Jondachi y Jatun Yacu, en sus condiciones actuales, para la práctica del rafting y del kayaking, durante los siguientes 20 años, con una tasa de descuento del 5,19%, generaría una utilidad

<sup>89</sup> "Panorama para la distribución de los beneficios de los servicios ambientales hidrológicos de la cuenca del río Quijos, Ecuador"

<sup>90</sup> Dato proyectado.

<sup>91</sup> Para los tres ríos se tomó la tasa promedio de crecimiento propuesta por Quintero et al., (2013), puesto que los estudios de la Fundación Río Napo no presentan datos históricos.

<sup>92</sup> Tasas de interés real, pasiva y activa del Sistema Financiero Nacional, respectivamente.

económica (excedente del productor) de \$ 2'326.430 y un promedio anual de 116.322 dólares. El análisis de sensibilidad revela que ante el grave deterioro de los ecosistemas acuáticos, estos deportes podrían dejar de practicarse en estos ríos y por tanto la pérdida para la economía provincial, sería el valor total que estas actividades generarían, \$ 116.322 dólares al año.

En caso de implementarse medidas de conservación de los ecosistemas acuáticos y de las orillas de los ríos Quijos, Jondachi y Jatunyaku, como prohibición de: actividades mineras de materiales pétreos y oro en sus cauces y orillas, deforestación de sus orillas, en un área de al menos 30 metros a cada lado del río (corredor ripario); tratamiento de las aguas servidas de pueblos y ciudades que llegan a estos ríos; y eliminación de otras fuentes de contaminación. El área de los corredores que deberá protegerse de las zonas de estos ríos, usadas para rafting y kayaking (Quijos 43 km y 258 ha de corredor; Jatunyaku 26 Km y 156 ha de corredor; y Jondachi 25 km y 150 ha de corredor)<sup>93</sup>, es de 564 ha, por lo que el valor por hectárea, por año del servicio ecosistémico de recreación en estos corredores, asciende a \$ 206. Aunque está claro que es necesario conservar toda la superficie de las cuencas hidrográficas de estos tres ríos, y no solamente las partes donde se practica estas actividades de turismo de aventura.

Para ilustrar el rol del servicio ecosistémico de belleza escénica, se parte del hecho de que del buen estado de los ecosistemas acuáticos de la provincia, depende el flujo turístico y los ingresos que genera para la economía provincial y nacional, los que se verían afectados por el deterioro de estos ecosistemas, producto de la contaminación de los cursos de agua, las obras de infraestructura y de los impactos visuales de la minería de oro y de pétreos.

### **Turismo de Naturaleza**

Las reservas naturales y parques nacionales son los únicos atractivos turísticos, que recogen de forma sistemática el número de visitas que ingresan a estos lugares, por lo que para estimar una aproximación al valor económico del servicio ecosistémico de belleza escénica en la provincia, se considera los datos que proporciona el Ministerio del Ambiente.

El turismo a nivel nacional y provincial, se puede clasificar en dos categorías: el turismo multipropósito, aquel donde el turismo de naturaleza forma parte de un paquete turístico, que además visita playas, ciudades y otros atractivos; y el turismo especializado de naturaleza o ecoturismo. El primero es el más común (Geo Reisen, 2014) y destina entre 2 y 3 días exclusivamente a la visita de parques nacionales y otras áreas protegidas; y el segundo, dura entre 15 y 20 días.

Para la aproximación al valor económico del servicio ecosistémico cultural de belleza escénica, se calculó el excedente del agente (operador) que brinda el servicio, este excedente ( $V_{ST}$ ) es equivalente a la diferencia entre el precio del servicio turístico ( $P_{ST}$ ), y el costo promedio incurrido en proporcionar el mismo ( $C_{ST}$ ), multiplicado por el número de turistas ( $T_{ST}$ ). Así, para un periodo dado  $V_{ST} = [P_{ST} - C_{ST}] T_{ST}$ .

Los datos del número de turistas para estas actividades, corresponden a los visitantes nacionales y extranjeros registrados en la Reserva Ecológica Antisana y los Parques Nacionales Cayambe Coca y Sumaco, que para el año 2012, fueron de 54.129 turistas nacionales y 4.962 turistas extranjeros (Ministerio del Ambiente, 2014).

---

<sup>93</sup> Información tomada de: <http://es.wikiloc.com/wikiloc/view.do?id=8148912>, para Jondachi; [http://www.axtours.com/rafting\\_jatun.html](http://www.axtours.com/rafting_jatun.html), para Jatunyaku y [http://www.riosecuador.com/rios\\_ecuador/index.php?id=rafting](http://www.riosecuador.com/rios_ecuador/index.php?id=rafting), para Quijos.

El precio promedio del servicio turístico diario para el ecoturismo en la provincia es de 76,33<sup>94</sup> dólares. Según la operadora turística Geo Reisen (2014), la utilidad promedio de un operador por paquete turístico es del 15 y 25 % (20 % en promedio). De esta forma  $V_{ST} = [76,33 - 61,06] 22.961^{95}$ . Así para el año 2013 el  $V_{ST}$  fue de 350.614 dólares por día de visita.

Puesto que: (i) la presente valoración considera como sitios de visita solamente a las áreas protegidas: Reservas Ecológicas Antisana (1 día) y Parques Nacionales Cayambe - Coca (2 días) y Sumaco (3 días), en virtud de que no fue posible conseguir información del número de turistas, que visitan otros atractivos naturales fuera de las mismas, (como los lodges del río Napo y las cavernas de Archidona); (ii) se espera que las áreas protegidas mencionadas no sufran deterioros mayores en los próximos años, dado el incremento en los presupuestos para su manejo e infraestructura, determinados por el actual gobierno; (iii) además, si consideramos que la campaña promocional "All You Need is Ecuador", del Ministerio de Turismo, alcance su cometido de incrementar el número de turistas extranjeros en 20 %, hasta el 2015; (iv) que el ingreso a las áreas protegidas continúe siendo gratuito, (razón del gran incremento que han experimentado, en el número de visitantes en los últimos años); (v) los programas de incentivos económicos (Socio Bosque) para la conservación y la restauración de los ecosistemas naturales, continúen incrementando la superficie protegida de la provincia; y, (vi) por carecer de estudios comparables que determinen la disminución del número de turistas, en relación al deterioro de los ecosistemas naturales; se plantean los siguientes escenarios, para 10, 20 y 30 años.

Para la proyección del número de turistas se utilizó el método exponential smoothing, es decir, las tasas promedio utilizadas para los escenarios fueron redistribuidas a lo largo del tiempo (suavizadas).

(i) Optimista: se prolonga la tasa de crecimiento anual promedio del número de turistas del 14 %, considerando que no hay deterioro de los ecosistemas y que la campaña de promoción turística del gobierno nacional cumple su cometido (ii) Pesimista: se prolonga la tasa de crecimiento anual del número de turistas más baja, del 1,1 %. Estos escenarios se asocian a tasas de descuento del 1,74 %, 5,19 % y 8,36 %<sup>96</sup>.

**CUADRO N° 34**  
**APROXIMACIONES AL VALOR ECONÓMICO DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO**  
**(en dólares)**

	10 AÑOS			20 AÑOS			30 AÑOS		
	1,74	5,19%	8,36%	1,74	5,19%	8,36%	1,74	5,19%	8,36%
<b>ESCENARIO OPTIMISTA</b>	45.515.766	36.538.465	32.332.643	173.705.169	111.691.276	77.321.568	424.675.183	217.680.684	126.898.497
<b>ESCENARIO PESIMISTA</b>	14.649.387	12.135.037	11.014.469	35.326.504	24.406.164	18.112.465	286.296.519	130.395.572	67.689.394

El ecoturismo en la Amazonía de Ecuador se caracteriza por una alta disposición a pagar, \$ 35 en promedio, para la conservación de la reserva Faunística Cuyabeno (Galvin, 2000) y un importante y creciente número de turistas, aun cuando no ha sido totalmente explotado, por lo que sólo el mantenimiento del estado actual del ecosistema y las tasas de crecimiento conducirán a un aumento significativo de los ingresos (escenario optimista, 14 %), como se

<sup>94</sup> Precios obtenidos de las páginas web: Imagine Ecuador, Adventure Travel, y otras.

<sup>95</sup> Dato proyectado

<sup>96</sup> Tasas de interés real, pasiva y activa del Sistema Financiero Nacional, respectivamente.



puede ver en la Cuadro N° 34. Para un horizonte temporal de 20 años y una tasa de descuento del 5,19%, se obtiene una utilidad económica (excedente del productor) de \$ 111'691.276, con un valor promedio anual de \$ 5'584.564, valores que en este ejercicio se atribuyen a los servicios culturales de belleza escénica que generan los ecosistemas de la provincia. El análisis de sensibilidad revela que con una tasa de crecimiento anual del 1,1 %, en el mismo espacio temporal y tasa de descuento, los ingresos se reducen a 24'406.164 dólares, es decir una pérdida de 87'285.112 dólares, en 20 años, para la provincia, equivalente a 4'364.257 dólares anuales.

Las áreas de visita donde se registraron los turistas, información que se utilizó para la presente valoración, corresponden a la cascada de San Rafael (PN Cayambe Coca), Laguna La Mica (RE Antisana) y el volcán Sumaco (PN Sumaco Napo Galeras), sitios que representan superficies muy pequeñas del total de las áreas protegidas antes mencionadas. Si se considera que son utilizadas para actividades de turismo de naturaleza, aproximadamente 5.000 ha, en promedio por reserva, esta superficie da un valor de \$ 372 ha/año, por el servicio de recreación y belleza escénica.

Es posible que esta aproximación económica presente una subestimación del valor económico aproximado del servicio ecosistémico, debido a que no se contabilizan los turistas que no registraron su ingreso a las reservas y parques nacionales, y se asume el hospedaje únicamente en hoteles de la ciudad de Tena, sin considerar lodges y hosterías ubicados a lo largo del río Napo, cuyos precios oscilan entre 100 y 500 dólares la noche.

Para inferir el valor económico de este SE, se puede aplicar otros métodos de valoración que requieren la generación de información, los más sugeridos en la literatura son el método de costo de viaje y de valoración contingente. En el primer caso, se computan los gastos en los que incurre una persona para desplazarse hasta el espacio natural, con esta información se estima la demanda del servicio en cuestión y cómo ésta varía ante cambios en el coste de disfrutarlo y en otras variables relevantes. Esta información se obtiene a partir de una encuesta, en la que además se pregunta la procedencia y una serie de características socioeconómicas, como los ingresos, nivel de educación, entre otras. En el segundo caso, el punto de partida obligado es la aplicación de encuestas, entrevistas o cuestionarios, en los que el entrevistador construye un mercado hipotético para el servicio ecosistémico objeto de estudio, mediante el cual trata de averiguar la disposición a pagar del entrevistado por el mismo.

Otros métodos sugeridos son: la *ordenación contingente*; los *experimentos de elección*; el *modelo de utilidad aleatoria*, entre otros. En todos los casos se requiere la aplicación de encuestas.

En cuanto al método de precio de mercado aplicado, este únicamente se basa en el excedente del productor o agente que brinda el servicio. En este mismo método se puede inferir el valor del SE mediante el excedente del consumidor (turista), para lo cual se requiere conocer su máxima disposición a pagar por el servicio, lo cual sólo es posible con el uso del método valoración contingente, cuyos resultados luego se contrastan con el precio que el turista paga por el disfrute del SE.

A continuación se presenta un estudio de caso, realizado en la reserva Cuyabeno, por Galvin (2000), el cual determinó el valor monetario del servicio cultural de belleza escénica (valor de existencia que los visitantes otorgan al lugar) que presta este centro de turismo de naturaleza,

similar a los existentes en la provincia de Napo, aplicando el método de valoración contingente<sup>97</sup>.

***“The economics of nature tourism in Ecuador’s Cuyabeno Wildlife Reserve: a contingent valuation analysis of willingness to pay”***

El estudio aplicó 180 encuestas a los turistas extranjeros (de Inglaterra, el 36%; de Estados Unidos, 13%; y de Suiza, el 9%) que salían de la reserva, el 57% estuvieron dispuestos a pagar una media de 35 dólares, para contribuir a un fondo dedicado a la preservación del entorno, sobre los gastos del viaje ya realizados.

El estudio encontró, además, que el monto total que gasta cada turista para visitar la reserva alcanza en promedio los 369 dólares. Estos ingresos a más de beneficiar a las agencias que organizan la excursiones, que para 1998 registraron 2'433.203 dólares de ingresos, también tienen impacto sobre las economías indígenas que acogen este flujo turístico, por ejemplo la comunidad Siona de Puerto Bolívar (160 personas) recibió 103.908 dólares, principalmente por el alquiler de canoas y cabañas; la comunidad Kichwa de Zancudo (110 personas) obtuvo un beneficio de 62.752 dólares y la comunidad de Playas de Cuyabeno (175 personas) 39.631 dólares, fundamentalmente por los servicios de guía; venta de artesanías, mientras que la comunidad de Zábalo (115 personas) alcanzó los 39.189 dólares.

Al mismo tiempo, se reconocen tres entidades principales que se benefician directamente con las actividades turísticas de la reserva: las compañías de turismo, comunidades indígenas y el Ministerio de Medio Ambiente (administrador de la reserva), que hasta el 2012 cobraba por el ingreso a la reserva (20 dólares a los turistas extranjeros y 1 dólar a nacionales); y como beneficiarios indirectos a los medios de transporte, las empresas de alimentación y alojamiento, entre otras. En el siguiente Cuadro se muestra el resumen de los ingresos brutos totales de la reserva:

**CUADRO N° 35  
VALOR MONETARIO DEL TURISMO DE NATURALEZA (DÓLARES)**

ENTIDAD	INGRESOS BRUTOS
Compañías de viaje	2'433.203
Comunidades indígenas	245.480
Ministerio del Ambiente (entradas)	124.056
Ministerio del Ambiente (derechos de licencias)	8.800
<b>Total</b>	<b>2'811.539</b>

Fuente: Galvin (2000)

Se considera este valor como una buena aproximación del valor de existencia del servicio cultural que prestan los ecosistemas de la provincia, convirtiendo al estudio en una valiosa fuente de información, al señalar la importancia económica del turismo de naturaleza, desde años atrás. Este valor se debería considerar en la perspectiva de implementar tasas de ingreso a las futuras áreas protegidas de los GADs, puesto que las áreas del PANE, por decisión del actual gobierno no cobran tasas de ingreso.

<sup>97</sup>Uno de los métodos más utilizados para descubrir el valor de uso recreativo (excedente del consumidor de los visitantes).

Según los últimos datos del Banco Central del Ecuador, en 2009 las actividades económicas alrededor del turismo en Napo, generaron un valor total de 10,2 millones, equivalentes al 3,2 % del VAB provincial, superior al de la ganadería, 1,92 %, para ese mismo año, (BCE, 2014); que por otro lado, causa graves impactos a los ecosistemas naturales de la provincia. Según la presente valoración, el aporte del ecoturismo a la economía provincial asciende a 27,9 millones por año, equivalentes al 8,7 % del VAB del 2009, siendo además una actividad amigable con el medio ambiente. Cabe mencionar que la actividad turística a más de generar rentas importantes es una de las que mejor distribuye estos beneficios, ya que involucra a varios sectores de la economía local: medios de transporte, hoteles, restaurantes, guías, tiendas de artesanías, servicios de comunicación, entre otros. Por lo que es importante contar con el apoyo de las autoridades locales para cuidar los ecosistemas que generan los servicios de belleza escénica, que tanto atraen a turistas nacionales y extranjeros.

A continuación se presenta una aproximación al aporte del programa de incentivos Socio Bosque a la economía y la conservación de la provincia de Napo

**Aproximación al valor económico del Programa Socio Bosque (servicio ambientales del almacenamiento de carbono, regulación hidrológica y refugio de biodiversidad)**

Para la aproximación del valor económico del programa de incentivos para la conservación Socio Bosque, se tomó como referencia los datos del programa en la provincia de Napo. Asumiendo que el valor que paga el Gobierno por los servicios que generan los bosques, - este programa exige como requisitos que las formaciones vegetales brinden al menos dos de los siguientes servicios ambientales: refugio de biodiversidad, regulación hidrológica, y almacenamiento de carbono-, representa el costo de oportunidad de las actividades productivas que se podrían generar.

Hasta Diciembre de 2013 en la provincia de Napo se han suscrito 142 convenios entre el Programa Socio Bosque y comunidades indígenas y propietarios privados, que abarcan una superficie total de 48.844,66 has., por las cuales los beneficiarios están recibiendo 482.624,87 dólares por año, esto da un valor promedio de 9,88 dólares por ha/año.

Según datos del programa Socio Bosque el total potencial de hectáreas que pueden ingresar al programa en la provincia de Napo, es de 825.340,88 ha. Cuadro N° 36.

**CUADRO N° 36  
ÁREAS NO PROTEGIDAS**

PRIORIDAD	ÁREA (Ha)
Prioridad Alta	221.468,52
Prioridad Media	425.730,46
Prioridad Baja	178.141,90
TOTAL	825.340,88

En el análisis económico, el concepto de “costo de oportunidad” se asocia a la decisión de producir o consumir un bien o servicio, en un medio en el que los recursos están dados y son finitos (Esteve & Muñoz, 2005); por lo que toda decisión de producción o consumo implica simultáneamente la abdicación de otras opciones.

La estimación pretende mostrar cuál es el costo de oportunidad, medido como el ingreso al que renuncian o dejan de percibir los propietarios de los bosques nativos, que en la actualidad no acceden a la compensación económica que otorga el programa Socio Bosque, debido a que en muchos casos están haciendo un uso alternativo del bosque, o simplemente por no haber realizado los trámites de registro. Este valor estimado es implícitamente una aproximación al valor económico que aportan los bosques nativos de la provincia, a la población local.

Para estimar este costo se consideran las áreas de prioridad alta y media, que son las de mayor interés del programa. De los ingresos, se descontaron los costos de inversión de elaboración de mapas y de trámites legales para el ingreso al programa para los propietarios individuales y colectivos; y, además, costos operativos y de mantenimiento anuales para los propietarios colectivos, proyectados con una tasa de inflación anual promedio de 4,13 %. (Ver Cuadro N° 37).

**CUADRO N° 37**  
**COSTO DE OPORTUNIDAD POR EL USO DE LOS BOQUES NATIVOS**  
**(en dólares)**

RUBRO	COSTO U. PROPIETARIOS INDIVIDUALES	COSTO U. PROPIETARIOS COLECTIVOS
Costo de mapeo (US\$/ha)	1,5	1,5
Costos legales (US\$/propietario)	500	1.500
Costo operativo (Pago al contador) (US\$/año)		1.200
Costo anual de conservación (US\$/ha)*		1,5

\*Costo promedio bajo un escenario optimista: Socio Bosque no ha determinado un valor de inversión anual en conservación, sin embargo, en algunos casos en la provincia de Loja el costo promedio de mantenimiento (conservación) corresponde al 15% del total de los ingresos por año.

Fuente: NCI (2013)

Con datos del número de hectáreas que forman parte del programa de conservación de bosques nativos Socio Bosque en Napo, se calculó el valor promedio de la compensación económica por hectárea protegida, así como los costos de operación y mantenimiento por propietario y por hectárea, respectivamente. Para determinar el ingreso potencial que percibirían los propietarios de los bosques nativos no compensados en la actualidad, por no encontrarse adscritos al programa, se consideraron dos escenarios: (i) Pesimista: el área total de prioridad alta y (ii) Optimista: las áreas totales de prioridad alta y media; el espacio temporal de 20 años que dura el contrato y tres tasas de interés<sup>98</sup> para calcular el descuento de los flujos anuales de los costos.

**CUADRO N° 38**  
**COSTO DE OPORTUNIDAD DEL PSB**  
**(en dólares)**

	ESCENARIO PESIMISTA			ESCENARIO OPTIMISTA		
	1,74%	5,19%	8,36%	1,74%	5,19%	8,36%
Propiedad Colectiva	24.747.117	18.243.039	14.297.755	72.378.071	53.353.311	41.813.604
Propiedad Individual	3.786.057	2.701.630	2.050.964	11.063.814	7.894.842	5.993.430
<b>TOTAL</b>	<b>28.533.174</b>	<b>20.944.670</b>	<b>16.348.719</b>	<b>83.441.885</b>	<b>61.248.153</b>	<b>47.807.033</b>

<sup>98</sup> Para efectos de análisis de sensibilidad se consideró: (i) la tasa real de descuento en Ecuador que es de 1.74% (tasa pasiva - tasa de inflación/1 + tasa de inflación); (ii) la tasa de interés pasiva del Sistema Financiero Nacional de 5,19%; y (iii) la tasa activa de interés del Sistema Financiero Nacional de 8.36%, como aproximación del factor de recuperación de capital en la economía real.

Fuente: Programa Socio Bosque (2013)

El volumen anual de ingreso que las comunidades y los propietarios privados percibirían, en un escenario pesimista que solo incorpora la totalidad de hectáreas de prioridad alta del Programa, asciende en promedio a 1'047.234 dólares, en un año corriente. Dado que el convenio es para 20 años, los propietarios de los bosques de Napo recibirán un total de 20'944.670 dólares.

Aunque a nivel nacional aún no existe una evaluación científica del programa Socio Bosque, los resultados en la provincia de Napo hasta ahora, muestran que 48.844,66 ha de ecosistemas naturales, serán protegidas por lo próximos 20 años, al igual que los servicios ecosistémicos que proveen, que con seguridad representan un valor muy superior a los 482.624 dólares anuales que el Gobierno Nacional está invirtiendo en su conservación. Además, quizá de no haber ingresado en el programa, una importante parte de estos bosques y de la biodiversidad que albergan, hubiese desaparecido, considerando la alta tasa de deforestación de la provincia.

#### 4.3.- Evaluación conjunta de los SE priorizados

En el cuadro N° 39 se resumen los servicios ecosistémicos priorizados y el valor atribuido a cada uno de ellos.

**CUADRO N° 39**  
**RESUMEN DE LA APROXIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO ANUAL DE LOS SE PRIORIZADOS**  
**(DÓLARES)**

SERVICIO ECOSISTÉMICO	MÉTODO	VALOR ECONÓMICO (US\$)	VALOR ECONÓMICO (HA/AÑO)
Regulación de la calidad del agua	Costo de tratamiento	859.413	172
Turismo de naturaleza	Precios de mercado	116.322	206
Turismo de aventura	Precios de mercado	5'584.564	372

El no contar con toda la información necesaria para valorar los servicios ecosistémicos, influye en la exactitud de los valores entregados; no obstante, los resultados que se presentan evidencian la importancia de los servicios ecosistémicos priorizados en la economía y la calidad de vida de los habitantes de la provincia y del país; por lo tanto, constituyen una buena referencia de su valor económico y deben tomarse como tal.

#### Relativización de la valoración

Para fines de este ejercicio de valoración económica se realizó la abstracción de los servicios ecosistémicos como unidades independientes; en la práctica, sin embargo, la complejidad de los ecosistemas implica una alta interdependencia entre los distintos elementos que los conforman.

Los valores obtenidos reflejan una gran importancia de los servicios ecosistémicos priorizados, en la economía provincial y nacional, por el aporte que representan en las funciones de producción de bienes finales. Al respecto es necesario indicar que si bien el ecosistema es generador de los recursos, el hombre también contribuye sustancialmente a la generación de valor de los bienes y servicios que los ecosistemas proveen, por ejemplo al construir infraestructura para el acceso a los parques y áreas protegidas.

A nivel macroeconómico, el aporte de los servicios ecosistémicos generados rebasa los límites provinciales, alcanzando una relevancia nacional, como en el caso de la belleza escénica y ecoturismo, evidenciado por el gran número de turistas que visitan las áreas protegidas y parques naturales de la provincia, estos servicios además de contribuir con el singular paisaje que representan y facilitar las condiciones necesarias para las prácticas deportivas del rafting y kayaking, generan empleo y consecuentemente ingresos a la población local y de otras provincias, a través de los servicios turísticos que ofrecen las operadoras de turismo provinciales y nacionales, con lo cual el sector turístico se ve beneficiado de estos servicios ecosistémicos, evidencia de ello, es la utilidad económica que generan estas actividades, que representan 5,5 millones de dólares anuales para el sector, valor que equivaldría al 1,75 % del VAB provincial del 2009 y el 0,009 % del VAB nacional para el mismo año.

**CUADRO N° 40**  
**RELATIVIZACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO ANUAL DE LOS SE**  
**CON EL VAB PROVINCIAL Y NACIONAL**  
**(DÓLARES)**

SERVICIO ECOSISTÉMICO	APROXIMACIÓN DEL VE (US\$)	VAB PROVINCIAL (%)	VAB NACIONAL (%)	PIB NACIONAL (%)
Regulación de la calidad del agua	859.413	0,27	0,001	0,001
Turismo de naturaleza y de aventura	5'584.564	1,75	0,009	0,009

Fuente: Banco Central del Ecuador (2014).

La conservación íntegra de los ecosistemas que proveen el servicio de agua para el consumo de los habitantes de Napo y de la provincia de Pichincha, evitaría un gasto promedio anual de 859 mil dólares, en un escenario pesimista, por concepto de tratamientos de enfermedades diarreicas derivadas de la contaminación del agua.

El aporte del conjunto de servicios ecosistémicos para el desarrollo de las actividades productivas, hasta ahora ha pasado desapercibido en los registros económicos de las empresas y en las cuentas nacionales. Ello sin embargo, no les resta importancia.

Estos aportes de los SE, medidos a través del VAB, sin duda favorecerán significativamente el crecimiento económico de la provincia y del país y, contribuirán al cumplimiento de los objetivos trazados en el Plan Nacional del Buen Vivir, puntualmente con el cambio de la matriz productiva, puesto en marcha por el Gobierno Nacional.

Por supuesto la contribución económica de los ecosistemas es mayor a los valores expuestos, ya que, por una parte, no se valoró la gama completa de los servicios ecosistémicos presentes en la provincia, sino únicamente aquellos que fueron priorizados y de los cuales se contaba con información secundaria; por otra parte, los métodos actuales no permiten calcular íntegramente el valor de los servicios de la biodiversidad. En la medida que aumente el conocimiento sobre los servicios ecosistémicos y las técnicas de valoración, se podrá inferir con mayor amplitud y exactitud su contribución a la economía.

Es importante considerar también que los valores estimados podrían ser mayores en el futuro, considerando los niveles de explotación que puedan tener los bienes y servicios ecosistémicos, la cual se espera, que no rebase los niveles de extracción óptimos sostenibles, de modo que se pueda asegurar su disfrute en el tiempo.



## 5.- Referencias

- Adamson-Badilla, M., & Castillo, F. (s/f). Using Contingent Valuation to Estimate Prices for Non-Market Amenities provided by Protected Areas. San José de Costa Rica.
- Arnold, J., & Fohrer, N. (2005). Current capabilities and research opportunities in applied watershed modeling. *HydroProcesses* 19 , 563–572.
- Athanas, A. V. (2001). Guidelines for Financing Protected Areas in East Asia. Gland: IUCN.
- Azqueta, D. (2011). Introducción a la Economía Ambiental.
- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., & O'Ryan, R. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
- Baker, J. (2000). Evaluating the impact of development projects on poverty : a handbook for practitioners. Washington, D.C.: The World Bank.
- Balbanera, P., & Cotler, H. (2013). *Estados y tendencias de los servicios ecosistémicos*. Retrieved Septiembre 19, 2014, from biodiversidad.gob.mx:  
[http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II04\\_EdoTendenciasServiciosEcosistemicos.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II04_EdoTendenciasServiciosEcosistemicos.pdf)
- Balvanera, P., y R. Prabhu. 2004. Ecosystem services: The basis for global survival and development. Background paper commissioned for the Task Force on Environmental Sustainability. Millennium Project, Organización de las Naciones Unidas, Nueva York.
- Banco Central del Ecuador. (10 de Octubre de 2014). *Banco Central del Ecuador*. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de Banco Central del Ecuador:  
<http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales>
- Barbier, E. (1993). Valuing tropical wetland benefits: economic methodologies and applications. *Geographical Journal* , (59): 22-32.
- Barbier, E. (1994). Valuing environmental functions: tropical wetlands. *Land Economics* , 70 (2): 155 - 173.
- Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Economic Valuation of Wetlands*. . Cambridge, UK: IUCN.
- Barrantes, R., Cuba, E., Cuenca, R., Francke, P., Garavito, C., Leon, J., y otros. (2008). La investigación económica y social en el Perú: 2004 - 2007. Balance y prioridades para el futuro. Diagnóstico y Propuesta CIES. Lima: CIES.
- Bateman, I., Mace, G., Fezzi, C., Atkinson, G., & Turner, K. (2011). Economic Analysis for Ecosystem Service Assessments. *Environ Resource Econ* (48) , 177-218.
- Bishop, J. (1999). Valuing forests: a review of methods and applications in developing countries. London: Environmental Economics Program, International Institute for Environment and Development (IIED).



- Blundell, R., & Costa Dias, M. (2000). Evaluation Methods for Non-Experimental Data. *Fiscal Studies* , 21(4):427 - 468.
- Bockstael, N., & McConnell, K. (2010). Environmental and resource valuation with revealed preferences: a theoretical guide to empirical models. Dordrecht: Springer.
- Bockstael, N., & McConnell, K.E. (1983). Welfare measurement in the household production function framework. *American Economic Review* , 73 (4): 806 - 814.
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2006). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Washington: Resources for the Future.
- Bryson, A., Dorsett, R., & Purdon, S. (2002). The use of propensity score matching in the evaluation of active labour market policies. London: Policy Studies Institute and National Centre for Social Research.
- Caliendo, M., & Kopeining, S. (2008 ). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys* , 22(1): 31 - 72.
- Campos, J., Alpizar, F., Louman, B., Parrotta, J., & Madrigal, R. (2005). Enfoque integral para esquemas de pago por servicios ecosistémicos forestales. Recuperado el 21 de junio de 2014, de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A1393E/A1393E00.PDF>
- Cancino, V. (2000). Valoración Económica de Recursos Naturales y su Aplicación a las Áreas Silvestres Protegidas. Obtenido de [http://agronomia.uc.cl/index.php?searchword=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica&ordering=&searchphrase=all&Itemid=72&option=com\\_search&lang=es](http://agronomia.uc.cl/index.php?searchword=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica&ordering=&searchphrase=all&Itemid=72&option=com_search&lang=es)
- Chase, L., Lee, D., Schulze, W., & Anderson, D. (1998). Ecotourism Demand and Differential Pricing of National Park Access in Costa Rica. University of Wisconsin Press.
- Chee, Y. E. (2004). An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological Conservation* 120 , 459-565.
- Chomitz, K., & Kumari, K. (1996). The Domestic benefits of tropical forests: a critical review emphasizing hydrological functions. Washington: Policy Research Working Paper.
- Congreso de la República. (1997). Ley N° 26834 "Ley de Áreas Naturales Protegidas".
- Costanza, R., Wilson, M., Troy, A., Voinov, A., Liu, S., & D'Agostino, J. (2006). The Value of New Jersey's Ecosystem Services and Natural Capital. Recuperado el 21 de junio de 2014, de [http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=iss\\_pub](http://pdxscholar.library.pdx.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=iss_pub)
- Crossley, R., Lent, T., Propper de Callejon, D., & Sethare, C. (1997). Innovative financing for sustainable forestry.
- Crossley, R., T., L., & Sethare, P. d. (1997). Innovative financing for sustainable forestry. FAO.
- Culhane, P. J. (1981). Public Lands Politics. Baltimore: John Hopkins University Press.

Daxner, T. (2013). Assessing the Ecosystem Services for Water Supply: Case Study of the Forested Water Intake Areas of the City of Vienna. Recuperado el 18 de junio de 2014, de <http://goo.gl/ZfzxYX>

Dayli, G. (1997). *Nature's Services: Societal dependence on natural ecosystems*. Washington: Island Press.

De Groot, R., P.S. Ramakrishnan, A. van de Berg, T. Kulenthran, S. Muller et al. 2005. Cultural and amenity services, en R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*, Vol. 1. Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., pp. 455-476.

de la Maza, J., Cadena, R., & Piguieron, C. (2003). *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas en América Latina y el Caribe*. México: PNUMA.

Devenish, C., DíazFernández, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. & YopezZabala, I. Eds (2009) *Important Bird Areas Americas –Priority sites for biodiversity conservation*. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLifeConservation Series No. 16).

Dixon, J. S. (1991). Economics of Protected Areas. *AMBIO* , 68-74.

Dixon, J., & Pagiola, S. (1998). *Análisis Económico y Evaluación Ambiental*. Washington D.C.: World Bank. Environment Department.

Dixon, J., Scura, R., Carpenter, E., & Sherman, P. (1994). *Economic Analysis of Environmental Impacts*. London: Earthscan.

Dominati, E., Mackay, A., Green, S., & Patterson, M. (2011). *The value of soil services for nutrient management*. New Zeland: AgResearch.

Drumm, A. (2008). *The Threshold of Sustainability for Protected Areas*.

Eagles, P., McColl, S., & Haynes, C. (2002). *Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management*. Switzerland and Cambridge: World Commission of Protected Areas.

Ecological Society of America. (1997). *Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems*.

Eguiguren, L. (2004). *El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*. CEPAL: Series medio ambiente y desarrollo, Serie 83.

El Universo. (12 de Abril de 2003). *El Universo. Se declaró emergencia en Papallacta por derrame de petróleo*.

Ellis, G. M. (1987). Valuing environment as input. *Journal of Environmental Management*, 25. , 149-156.

Emerton, L. B. (2006). *Sustainable Financing* . Ginebra.

- Espinoza, J. (2009). Aplicación de un modelo de gestión sustentable para las reservas de la biosfera en Chile: caso de estudio reserva de la biosfera de los bosques templado lluviosos de los andes australes, x y xiv regiones del país. Tesis de maestría. Recuperado el 18 de junio de 2014, de <http://goo.gl/ejfXeB>
- Esteve, F., & Muñoz, R. (2005). *Conceptos de Economía*. Barcelona: Alianza Editorial.
- Fabricius, C., Koch, E., Magome, H., & Turner, S. (2004). Rights, resources and rural development: community-based natural resource management in Southern Africa .
- FAO/OAPN. (2009). Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. Recuperado el 18 de junio de 2014, de [infoandina.org](http://infoandina.org): <http://goo.gl/sJbNMI>
- Ferraro, P. (2008). Protected areas and human well-being. *Economics and conservation in the tropics: a strategic dialogue*.
- Ferraro, P., & Pattanayak, S. (2006). Money for Nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. *Plos Biol* , 4(4) e105 : 0482 - 0488.
- Fisher, B., & Turner, R. (2008). Ecosystem Services: Clasification for valuation. *Biol Conserv* 141 (5) , 1167-1169.
- Fisher, B., Turner, K., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*. Volume 68, Issue 3, 643–653.
- Flores, M., Rivero, G., León, F., & Chan, G. (2008). *Financial Planning for National Systems of Protected Areas: Guidelines and Early Lessons*. Virginia: The Nature Conservancy.
- Forest Trends, El Grupo Katoomba y PNUMA. (2008). Paso a paso: un manual para diseñar transacciones de servicios ecosistémicos. Forest Trends y Grupo Katoomba.
- Freeman III, M. (1993). *The measurement of environmental and resource values, Theory and Methods*. Washington: Resources for the Future.
- Galvin, T. (2000). *The Economics of Nature Tourism in Ecuador's Cuyabeno Wildlife Reserve: A contingent Valuation Analysis of Willingness to pay (Tesis de Máster)*. Florida.
- Garrod, G. D. (1997). The non-use benefits of enhancing forest biodiversity: A contingent ranking study. *Ecological Economics* 21(1) , 45.
- Geo Reisen. (2014). Quito.
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2010). *La Evaluación de Impacto en la Práctica*. Washington DC: The World Bank.
- GIZ. (2011). Valoración económica de los servicios ecosistémicos. Recuperado el 10 de junio de 2014, de [http://www.biomarcc.org/download\\_PDF/FS\\_ValoracionSE\\_sp.pdf](http://www.biomarcc.org/download_PDF/FS_ValoracionSE_sp.pdf)
- Glave, M., & Pizarro, R. (2002). *Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú*. Lima: INRENA.

Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69, Issue 6 , 1209 - 1218.

Grossmann, M. (2012). *Economic Valuation of Wetland Ecosystem Services. Case Studies from the Elbe River Basin*. Berlin: Technische Universität Berlin.

Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative international financial mechanisms for biodiversity conservation. WWF-MPO.

Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative International financial mechanisms for biodiversity conservation with a special focus on the international financing of developing countries protected areas. WWF-MPO.

Hardin, G. (1968). The tragedy of commons. *Science* (162), 1243-1248.

Hawkins, K. (2003). *Economic valuation of ecosystem services*. Minnesota: University of Minnesota.

Heal, G., Barbier, E., Boyle, K., Covich, A., Gloss, S., Hershner, C., et al. (2005). *Valuing Ecosystem Services: toward better environmental decision making*. Washington: The National Academies Press.

Heal, G., Barbier, E., Boyle, K., Covich, A., Gloss, S., Hershner, C., y otros. (2005). *Valuing Ecosystems services: Toward better environmental decision-making*. National Research Council, Washington, D.C.

Heidi Wittmer, A. B. (2010). TEEB - la economía de los ecosistemas y la biodiversidad: Porque no podemos arriesgarnos a considerar la naturaleza como algo garantizado. *Ambienta* .

Hein, L. (2011). Economic Benefits generated by Protected Areas: the case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society* , 16(2)13.

Hernández, O. (2000). Valoración de servicios ambientales una estrategia y necesidad para el desarrollo sostenible. Obtenido de [ibcperu.org](http://www.ibcperu.org): <http://www.ibcperu.org/doc/isis/7615.pdf>

Hodgson, Thomas & Meiners, Mark (1982). "Cost of illness methodology: A guide to current practices and procedures". *Milbank Memorial Fund Quarterly*, Vol.60, No.3, p.429-462.

Horowitz, H., & McConnell, k. (2002). A review of WTA/WTP studies. *Journal of Environmental Economics Management* 44 , 426-447.

Hulme, D., & Murphree, M. (2001). *African wildlife and livelihoods: the promise and performance of community conservation*. Oxford.

Imagine Ecuador, Adventure Travel. (18 de 11 de 2014). *Imagine Ecuador, Adventure Travel*. Recuperado el 18 de 11 de 2014, de [http://www.imagineecuador.com/rafting\\_tena\\_ecuador\\_tours.html](http://www.imagineecuador.com/rafting_tena_ecuador_tours.html)

INEI. (1994). III Censo Nacional Agropecuario. Recuperado el 2013, de <http://www.inei.gob.pe/BancoCuadros/bancocuadro.asp?p=3>

- INRENA. (2002). Mapa Base del Parque Nacional del Río Abiseo. . Lima: MINAG.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2014). I, II, III, IV, V, VI y VII Censo de Población y I, II, III, IV y V de Vivienda, y Encuestas agropecuarias y económicas.
- IUCN. (2004). How Much is an ecosystem worth: assessing the economic value of conservation. Washington: IUCN.
- J. Bendix et al (eds.), (2013) Ecosystem Services, Biodiversity and Environmental Change in a Tropical Mountain Ecosystem of South Ecuador, Ecological Studies 221.
- Jackson, S., & Gaston, K. (2008). Incorporating Private Lands in Conservation Planning: Protected Areas in Britain .
- Jalan, J., & Ravallion, M. (2003). Estimating the benefit incidence of an antipoverty program by Propensity Score Matching. *Journal of Econometrics* , 112: 153 - 173.
- Johannesson, Magnus & Karlsson, Göran (1997). "The friction cost method: a comment". *J Health Econ*, Vol.16, pp.249-55.
- Kahn, J. (1995). *The Economic Approach to Environmental and Natural Resources*. Orlando: The Dryden Press.
- Kaval, P. (2010). A summary of ecosystem service economic valuation methods and recommendations for future studies. Hailton, New Zeland: University of Waikako.
- Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). *Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices*. Washington DC: The World Bank.
- Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). *Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices*. Washington DC: The World Bank.
- Kiss K. y A. Bräuning (2008). El bosque húmedo de montaña. Investigaciones sobre la diversidad de un ecosistema de montaña en el Sur del Ecuador: proyecto de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. Unidad de Investigacion FOR 402. DFG, TMF y Naturaleza y Cultura Internacional. Loja – Ecuador.
- Kiss, k., & Brauning, A. (2008). *El Bosque Húmedo de Montaña*.
- Kosmus M., Renner I. y Ulrich Silvia. (2012): Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB.
- Krainer, A., & Mora, M. (2011). *Retos y amenazas en Yasuní*. Quito: FLACSO - WCS.
- Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review* 57 , 777-786.
- Kugler, L., Brunton, C., Firman, J., Matambo, S., Maxwell, K., Northrop, T., y otros. (2003). Young Conservationists and the future of protected areas worldwide. *Yale School of Forestry & Environmental Studies*.

- Kwabena Twerefou, D. (2012). An economic valuation of the Kakum National Park: An individual travel cost approach. *African Journal of Environmental Science and Technology* , 6 (4): 199 - 207.
- Laverde, J., & Neira, J. (2013). Viabilidad financiera de los proyectos REDD en Colombia. Recuperado el 27 de junio de 2014, de <http://repository.cesa.edu.co/bitstream/10726/1228/1/TMF00316.pdf>
- Lavin, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones. Buenos Aires: Thomson Learning.
- Lazos Chavero, E. 2006. La cultura de la pobreza: Sentires para una transformación, en M. Lienhard (coord.). Discursos sobre la pobreza. América Latina y/e países luso-africanos. Ed. Iberoamericana Vervuert, Madrid Frankfurt, pp. 43 61.
- León, F. (2007). El Aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Natural. Lima: INRENA - MINAG.
- Lexus. (1998). Gran Enciclopedia del Perú . Barcelona: Lexus.
- Lockwood, M., Worboys, G., & Kothari, A. (2006). Managing protected areas. A Global guide. London.
- Lowry, W. R. (1993). Land of the Fee: Entrance Fees and the National Park Service . Washington: Political Research Quarterly, Vol.46, No.4.
- MA, M. E. (2003). Ecosystems and human well-being. Washington, D.C.
- Mankiw, G. (2012). Principios de Economía (Sexta ed.). CENGAGE Learning.
- Margalef, R. (1991). *Ecología*. Omega.
- MEER. (05 de Mayo de 2014). Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Recuperado el 05 de Mayo de 2014, de <http://www.energia.gob.ec>
- Mena, P., Stallings, J., Regalado, J., & Cueva, R. (2000). *The sustainability of current hunting practices by the Huaorani*. New York: Columbia University Press.
- Mengarelli, M., Thelen, K., & Vergara, M. I. (2010). Sostenibilidad Financiera para Áreas Protegidas en América Latina. FAO.
- Millennium Ecosystem Assesment. (2005). *Ecosystem and human well-being: a framework for assesment*. Washington DC: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington D.C.: Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends.
- MINAG - SERNANP. (2007). Plan Maestro Parque Nacional Rio Abiseo. Lima: MINAG.

MINAM. (2012). D.S. 006-2012 MINAM Categorización de la Zona Reservada Güeppi como Parque Nacional Güeppi - Sekime. Recuperado el 2013, de SERNANP: [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)

MINAM-MINAG. (2011). El Perú de los Bosques. Lima: MINAM.

Ministerio de Agricultura. (2009). Plan Estratégico Sectorial Regional 2009-2015. Tarapoto.

Ministerio de Finanzas. Tesorería. (2014). Transferencias a Gobiernos Autónomos Descentralizados, año 2014.

Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana (2014). Dirección Nacional de Refugio. Refugiados en el Ecuador, año 2012.

Ministerio de Salud(2014). Dirección de Epidemiología. Enfermedades del agua y alimentos y enfermedades tropicales, año 2014.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2010), Cobertura Vegetal y Uso del Suelo del año 2000.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2010), Cobertura Vegetal y Uso del Suelo del año 2008.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2010), Patrimonio de Áreas Naturales del Estado y Bosques Protectores.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013), Áreas bajo Conservación en el Programa Socio Bosque.

Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013), Ecosistemas.

Ministerio del Ambiente. (2011). Mecanismos de Financiamiento para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad. Lima.

Moore, R., Williams, T., Rodriguez, E., & Cymmerman, H. . (2011). Quantifying the value of non-timber ecosystem services from Georgia's private forests. Georgia: Mimeo.

Morey, A. (s.a.). San Martín: Agua, Bosques y Desarrollo. Tarapoto.

MSP. (7 de abril de 2014). Recuperado el 7 de abril de 2014, de <http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>

Mulanovich, A. (2009). Proyecto REDD para la Concesión de Conservación Los Amigos. Lima.

Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. (2010). Plan de Desarrollo Concertado de la Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. Juanjui: Mimeo.

Naturaleza y Cultura Internacional, 2013. Análisis de la calidad del agua de la microcuenca los Rubés, en la provincia de Zamora Chinchipe.

Nelson, E. M. (2009). Modelling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology* .

NRC - National Research Council. (2004). Valuing ecosystem services: toward better environmental decision - making. Washington D.C.: NRC.

Ordóñez, J., de Jong, B., & Masera, O. (2001). Almacenamiento de carbono en un bosque de *Pinuspseudostrobus* en Nuevo San Juan, Michoacán. *Madera y Bosques* 7(2), 27-47.

Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la biodiversidad biológica.

Orihuela, C., & Albán, L. (2012). Estudio de identificación, priorización, evaluación e integración de la valorización económica de los servicios ecosistémicos en los procesos de planificación y de inversión pública de la Región Piura. Recuperado el 21 de junio de 2014, de <http://goo.gl/33eJqj>

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. University Press, Cambridge.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Pagiola, S., Ritter, k., & Bishop, J. (2004). *How much is an ecosystem worth? Assessing the economic value of conservation*. Washington: The World Bank.

Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (2004). *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*. Washington: World Bank: Environment Department Paper N°101.

Pattanayak, S. K. (2001). Worth of watersheds: a producer surplus approach for valuing drought mitigation in Eastern Indonesia. *Environment and Development Economics* 6(01) , 123-146.

Patterson, T., & Coelho, D. (2009). Ecosystem services: Foundations, opportunities, and challenges for the forest products sector. *Forest Ecology and Management* 257., 1637–1646.

Pearce, D. (1991). *Economic valuation and the natural world*. Washington D.C.: World Bank.

Pearce, D., & Turner, K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Peters, Molly; Yin, Daphne. (2013). *Maneuvering the Mosaic State of the Voluntary Carbon Markets 2013*. Recuperado el 14 de junio de 2014, de [forest-trends.org: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3898.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3898.pdf)

Phillips, A. (. (1998). *Economic Values of Protected Areas: Guidelines for Protected Area Managers*. IUCN The World Conservation Union.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Napo (2012), Nacionalidades Indígenas.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Napo (2012), Cuencas y Subcuencas Hidrográfica.

Postel, S., & Carpenter, S. (1997). Freshwater ecosystem services. In G. Dayli, *Natures Services: societal dependence on natural ecosystem* (pp. 195-214). Washington DC: Island Press.



- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2009). *Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía*, GEO Amazonía. Lima: PNUMA.
- Prüs-Üstün, A., & Corvalán, C. (2007). How Much Disease Burden can be Prevented by Environmental Interventions? *Epidemiology & Society*, 167-178.
- Pudasaini, A. (1983). The effects of education in agriculture: evidence from Nepal. *American Journal of Agricultural Economics*, 65 (3): 509 - 515.
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres, D., & Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. Instituto nacional de Ecología (México), Gaceta especial N° 84-85, 17-27.
- Quintero, M., Estrada, D., Burbano, J., Tapasco, J., Uribe, N., Escobar, G., y otros. (2013). Panorama para la distribución de los beneficios de los servicios ambientales hidrológicos de la cuenca del río Quijos, Ecuador. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Ravallion, M. (1999). The mystery of the vanishing benefits: Ms. Speedy Analyst's introduction to evaluation. Mimeo.
- REMURPE. (2012). Agenda Local de Competividad de la Cadena de Valor del Cacao. Tarapoto.
- RESTREPO, J.C; RESTREPO, J.D. 2005. Efectos naturales y antrópicos en la producción de sedimentos de la Cuenca del Río Magdalena. *Rev. Académica de Colombia* 29 (111): 239 – 254 p.
- Revista Ambientum. (2004). Trihalometanos: subproducto de la cloración. *Revista Ambientum* .
- Revista National Geographic, Vol. 34. Num. 3. (Febrero 2014).
- Ripari, N., Moscoso, N., & Elorza, M. (2012). Costos de enfermedades: una revisión crítica de las metodologías de estimación. *Lecturas de Economía N 77*.
- Robert Costanza, R. d. (1997). The value of the world's ecosystem. *Nature*, 387, 253-260.
- Rubino, M. C. (2000). Biodiversity Finance. Royal Institute of International Affairs.
- Rutagarama, E., & Martin, A. (2006). Partnerships for Protected Area Conservation in Rwanda. Author.
- Rutagarama, E., & Martin, A. (2006). Partnerships for Protected Area Conservation in Rwanda .
- Ryding, S., & Rast, W. (1992). *El control de la eutrofización en lagos y pantanos*. París: Ediciones Pirámide, Madrid y UNESCO.
- Samaniego, N. (2009). *Variabilidad Espacial y Temporal de la Producción de Sedimentos en Suspensión en la cuenca del ríos San Francisco, Zamora Chinchipe*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (2010). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3*. Montreal: CBD.
- SERNANP. (2007). Plan Maestro del Parque Nacional del Río Abiseo. Lima: SERNANP.

- SERNANP. (2009). Plan Director de las ANP (Estrategia Nacional). Recuperado el 08 de marzo de 2013, de [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)
- SERNANP. (2009). Plan Director de las ANP (Estrategia Nacional). Lima: SERNANP.
- SERNANP. (2009). Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional). Recuperado el 08 de marzo de 2013, de [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)
- SERNANP. (2009). Plan Financiero del SINANPE. Lima: SERNANP.
- SERNANP. (2010). Plan Operativo Institucional. Lima: Oficina de Comunicación.
- SERNANP. (2010a). Áreas Naturales Protegidas: Guía Oficial. Lima: SERNANP - MINAM.
- SERNANP. (2012). Plan Operativo Institucional SERNANP. Lima: Oficina de Comunicación.
- SERNANP. (2012). Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de <http://www.sernanp.gob.pe>
- Shogren, J., Shin, S., Hayes, D., & Kliebenstein, J. (1994). Resolving differences in willingness to pay and willingness to accept. *The American Economic Review* Vol. 84, N 1 , 255-270.
- Soto, J., & Reina, E. (2012, Enero). *Estudio Técnico: DNCA-DHN-12-01; "Análisis de la calidad del agua en la subcuenca del río Coca"*. Retrieved Septiembre 12, 2014, from [Agua.gob.ec: http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/InformeCocaFinal1.pdf](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/InformeCocaFinal1.pdf)
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press.
- Suárez, E., Morales, M., Cueva, R., Utreras, V., Zapata, G., Toral, E., et al. (2009). Oil industry, wild meat trade, and roads: indirect effects of oil extraction activities in a protected area in northeastern Ecuador. *Animal Conservation* N 12 , 364-373.
- Tallis, H., & et.al. (2011). InVEST 2.0 Beta User's Guide. Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs. *Natural Capital Project, Stanford, CA* .
- TEEB. (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza.
- TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. London: Earthscan.
- TEEB. (2010). Una guía rápida: La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad para Diseñadores de Políticas Locales y Regionales. Recuperado el 24 de 06 de 2014, de [http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Local%20and%20Regional%20Policy%20Makers/D2%20Quick%20guide/TEEB%20D2%20Quick%20guide\\_Spanish.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Local%20and%20Regional%20Policy%20Makers/D2%20Quick%20guide/TEEB%20D2%20Quick%20guide_Spanish.pdf)
- TEEB. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Guidance Manual For TEEB Country Studies*. Version 1.0.
- The Smithsonian atlas of Amazon (2003). Michael Goulding, Ronaldo Barthem, and Efen Ferreira; cartography by Roy Duenas.

- Tietenberg, T. (2009). *Environmental and Natural Resource Economics*. Nueva York: Harper Collins Publishers.
- U.S. Congress, S. S. (1986). *Entrance Fees and Resource Protection for Units of the National Park System*. Washington DC.
- UNEP. (2008). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad*. Bruselas.
- UNEP. (2008a). *Payments for Ecosystem services Getting started: A Primer*. Nairobi: UNEP.
- UNEP. (2010). *Guidance Manual for the valuation of regulating services*. Nairobi: UNEP.
- UNEP. (2012). *Global Environment Outlook GEO 5*. Malta: UNEP.
- UNODC. (s/f). *El modelo de desarrollo alternativo en la región San Martín: un estudio de caso de Desarrollo Económico Local*. Lima: USAID.
- Vera Hernández, M. (2003). *Evaluar intervenciones sanitarias sin experimentos*. *Gaceta Sanitaria*, 17(3): 238 - 248.
- Villaroel, M., Calderón, M., Flachier, A., Rivadeneira, J., & López, J. (2011). *Diagnóstico sobre calidad y cantidad de agua en la cuenca del río Dashino, cantón Gonzalo Pizarro*. Retrieved Septiembre 12, 2014, from Ecociencia.org: [http://www.ecociencia.org/archivos/Diagnostico\\_calidad\\_agua\\_Dashino-110726.pdf](http://www.ecociencia.org/archivos/Diagnostico_calidad_agua_Dashino-110726.pdf)
- Vriesendorp, C., W. S. Alverson, A. del Campo, F. F. Stotz, D.K. Moskovits, S. Fuentes C., B. Coronel T., y E. P. Anderson, eds. (2009). *Ecuador: Cabeceras Cofanes-Chingual. Rapid Biological and Social Inventories Report 21*. The Field Museum, Chicago.
- WCS-Ecuador. (2007). *El tráfico de carne silvestre en el Parque Nacional Yasuní: caracterización de un mercado creciente en la Amazonía norte del Ecuador*. *Boletín de Wildlife Conservation Society - Ecuador Program N 2*, 1-8.
- West, P., Igoe, J., & Brockington, D. (2006). *Parks and Peoples: The Social Impact of Protected Areas*.
- WILCKE, W. et al. 2003. *Soil properties on a chronosequence of landslides in montane rain forest, Ecuador*. s.p
- Wilkie, D., Morelli, G., Demmer, J., Starkey, M., Telfer, P., & Steil, M. (2006). *Parks and people: assessing the human welfare effects of establishing protected areas for biodiversity conservation*. *Conservation Biology*, 20 (1): 247-249.
- Wood, D., Glasson, J., Grisen, J., & Hopkins, D. (2006). *Economic Evaluation of tourism for natural areas*. Queensland: Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism.
- Yaguache, R., Carrión, R., Yaguache, L., & Duque, F. (2013). *Caracterización de los servicios ecosistémicos y diseño de mecanismos de compensación en los corredores Sumaco-Antisana, Cayambe-Coca y Podocarpus-Yacuambi*. Quito.
- Young, R. (1996). *Measuring Economic Benefits for Water Investments and Policies*. *WORLD BANK TECHNICAL PAPER NO. 338*, 1-140.

Zapata, G. (2001). Sustentabilidad de la cacería de subsistencia: el caso de cuatro comunidades quichuas en la Amazonía nororiental ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* N 8 , 59-66.

Zapata, G., Urgilés, C., & Suárez, E. (2009). Mammal hunting by the Shuar of the Ecuadorian Amazon: is it sustainable? *Oryx* N 43 , 375-385.