



**OTCA**  
Organización del Tratado  
de Cooperación Amazónica



# Programa de Acciones Estratégicas

Estrategia Regional para la Gestión  
Integrada de los Recursos Hídricos  
de la Cuenca Amazónica



Organización del Tratado  
de Cooperación Amazónica



**Programa de Acciones Estratégicas,  
Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos  
Hídricos de la Cuenca Amazónica**

**1ª Edición  
Editado por la OTCA  
Brasilia, 2018**

**Secretaría Permanente -Organización del  
Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA/  
SP-Brasilia)**

**Secretaria General**

María Jacqueline Mendoza Ortega

**Director Ejecutivo**

César Augusto De las Casas Díaz

**Director Administrativo**

Antonio Matamoros

**Coordinadora de Medio Ambiente**

Theresa Castillion-Elder

**Coordinadora de Asuntos Indígenas**

Sharon Austin

**Coordinador de Ciencia, Tecnología y  
Educación**

Roberto Sánchez Saravia

**Coordinador de Cambio Climático y  
Desarrollo Sostenible**

Roberto Sánchez Saravia (e)

**Coordinador de Salud**

Francisco Sánchez Otero

**Agradecimientos especiales a:** Robby Ramlakhan, ex-Secretario General de la OTCA y a Mauricio Dorfler, ex-Director Ejecutivo de la OTCA

**Dirección**

SHIS QI 05, Conjunto 16, Casa 21, Lago Sul  
CEP 71615-160 Brasilia D.F. Brasil  
Tel. (+5561) 3248-4119 F: +(5561) 3248-4238  
www.otca-oficial.info

**Diseño Gráfico y Diagramación:**

TDA Brasil y DUODESIGN

**Impreso por:**

Athalaia Gráfica y Editora

**Publicado con el apoyo del:**

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente)  
Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) o GEF

**Nota:**

Las denominaciones e informaciones empleadas en esta publicación técnica de la OTCA, y la forma que aparecen representados los datos, mapas, imágenes y cuadros que contienen información geográfica de los Países Miembros, no constituyen, juicio sobre cualesquiera otros Tratados o Actos Internacionales vigentes entre las Partes, ni sobre cualesquiera divergencias sobre límites o derechos territoriales que existan entre las Partes, ni podrá interpretarse o invocarse este documento para alegar aceptación o renuncia, afirmación o modificación, directa o indirecta, expresa o tácita, de las posiciones e interpretaciones que sobre estos asuntos sostenga cada Parte.

**Programa de las Naciones Unidas para el  
Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente)  
Washington D.C.**

**Gerente de Programas**

Isabelle Van der Beck

**Proyecto GEF Amazonas- Recursos Hídricos y  
Cambio Climático (OTCA, Brasilia)**

**Coordinadora Regional**

María Apostolova

**Asesor Científico**

Norbert Fenzl

**Especialista en Comunicaciones-Producción  
y Coordinación editorial**

María Eugenia Corvalán

**Oficial Financiero y Administrativo**

Nilson Nogueira

**Asistente Administrativa**

Marli Coriolano

Más información:

<http://gefamazonas.otca.info>

© OTCA 2018

La reproducción es permitida citando la fuente

**Fotografía**

OTCA y Proyecto GEF Amazonas

Rui Faquini

Foto de Luciezz de Shutterstock

---

OTCA – Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

Programa de Acciones Estratégicas, Estrategia Regional para la Gestión Integrada de los Recursos, Hídricos de la Cuenca Amazónica / Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). Amazon Cooperation Treaty Organization (OTCA). Brasilia: TDA, 2018. 204 p. : il.

ISBN: 978-85-61873-22-6

Tipo de Soporte: E-book

1. Región amazónica. 2. Recursos hídricos integrados. 3. Gestión en la cuenca del Amazonas.

I. Título.

CDU – 502.17

---

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
<b>1 LA REGIÓN AMAZÓNICA</b>	<b>20</b>
1.1 Hidrografía	21
1.1.1 Los Caudales del Río Amazonas	22
1.1.2 Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación	25
1.1.3 Calidad del Agua	27
1.2 Aguas Subterráneas	30
1.3 Interacción Amazonas – Atlántico	32
1.3.1 Aspectos generales	32
1.3.2 Parámetros oceanográficos	33
1.3.3 Parámetros meteorológicos	34
1.3.4 Conclusión	35
1.4 La naturaleza transfronteriza de la Cuenca Amazónica	35
1.4.1 Introducción	35
1.4.2 La Región Hidrográfica-Cuenca del río Amazonas	36
1.4.2.1 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Colombia	37
1.4.2.2 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Perú	38
1.4.2.3 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Colombia y Perú	39
1.4.2.4 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Bolivia y Perú	40
1.4.2.5 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre la Comunidad Andina y Brasil	41
1.5 Biodiversidad	42
1.5.1 Riquezas	42
1.5.2 Amenazas	44
1.5.3 Normativas	45
1.5.4 Potencial económico	47
1.6 Bosques y Uso del suelo	48
1.6.1 Importancia del Bosque Amazónico	49
1.6.2 Riquezas y Amenazas	49
1.6.3 Cambios en el Uso del Suelo y la Tierra	50
1.6.4 Monitoreo de la Cobertura Forestal	52
1.6.5 Perspectivas Regionales	53
1.7 Clima	54

<b>2</b>	<b>CONTEXTO SOCIOECONÓMICO E INSTITUCIONAL</b>	<b>60</b>
2.1	La Población	61
2.1.1	Salud	63
2.1.2	Educación	65
2.1.3	Pobreza	66
2.2	Actividades Económicas	68
2.2.1	Actividad agropecuaria	70
2.2.2	Minería	71
2.2.3	Extracción de petróleo	72
2.2.4	Actividades alternativas	72
2.3	Marcos institucionales	75
2.3.1	Nivel Nacional	75
2.3.2	Vínculos interinstitucionales en los Países Amazónicos	77
2.4	Marcos jurídicos	78
<b>3</b>	<b>VISIÓN</b>	<b>80</b>
3.1	La visión compartida para la GIRH en la Cuenca Amazónica	81
3.2	Los resultados de la investigación de opinión pública	81
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSFRONTERIZO (ADT)</b>	<b>82</b>
4.1	Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios	83
4.2	Principales Causas Raíces	84
4.3	Recomendaciones del Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT)	87
<b>5</b>	<b>PROGRAMA DE ACCIONES ESTRATÉGICAS (PAE)</b>	<b>88</b>
5.1	Características de las Acciones Estratégicas	89
5.2	Fortalecimiento de la GIRH	98
5.2.1	Contaminación del Agua	101
5.2.1.1	Acción Estratégica: Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica	102
5.2.1.2	Acción Estratégica: Desarrollo de un Programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica	105
5.2.1.3	Acción Estratégica: Protección, Gestión y Monitoreo de los Acuíferos de las cuencas del río Amazonas	108
5.2.2	Deforestación	111
5.2.2.1	Acción Estratégica: Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.	112
5.2.3	Pérdida de Biodiversidad	117
5.2.3.1	Acción Estratégica: Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.	118
5.2.4	Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación (ETS)	121
5.2.4.1	Acción Estratégica: Monitoreo de los procesos de Erosión hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.	122
5.2.5	Cambio de Uso del Suelo	125
5.2.5.1	Acción Estratégica: Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.	126
5.3	Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático	129
5.3.1	Eventos Hidroclimáticos Extremos	131
5.3.1.1	Acción Estratégica: Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.	132

5.3.1.2	Acción Estratégica: Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).	136
5.3.1.3	Acción Estratégica: Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.	139
5.3.1.4	Acción Estratégica: Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.	142
5.3.1.5	Acción Estratégica: Protección de zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar	144
5.3.2	<b>Pérdida de Glaciares</b>	<b>147</b>
5.3.2.1	Acción Estratégica : Desarrollo e Implementación de Medidas de Adaptación al Retroceso de Glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.	148
5.4	<b>Gestión del Conocimiento</b>	<b>151</b>
5.4.1	<b>Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información.</b>	<b>152</b>
5.4.1.1	Acción Estratégica: Implementación de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.	152
5.4.2	<b>Fortalecimiento del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.</b>	<b>154</b>
5.4.2.1	Acción Estratégica: Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.	154
5.4.2.2	Acción Estratégica: Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.	157
5.4.2.3	Acción Estratégica: Implementación a nivel regional de Sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.	160
5.4.3	<b>Actividades Culturales y Educativas Regionales</b>	<b>163</b>
5.4.3.1	Acción Estratégica: Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas regionales relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.	163
5.4.4	<b>Marcos Legales e Institucionales</b>	<b>166</b>
5.4.4.1	Acción Estratégica: Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos	166
<b>6</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN DEL PAE</b>	<b>168</b>
6.1	La correlación entre las Acciones Estratégicas	169
6.2	Las Acciones Estratégicas y las Políticas y Acuerdos nacionales e internacionales sobre Agua, Clima, Ambiente y Desarrollo Sostenible	171
6.2.1	Las políticas e instrumentos nacionales	171
6.2.2	Acuerdos y convenios internacionales	173
6.3	El Financiamiento	176
6.3.1	Presupuesto	176
6.3.2	Fuentes de financiamiento	179
6.4	Estrategias de comunicación	184
6.5	Participación pública	184
6.6	Monitoreo y Evaluación (M & E)	186
6.6.1	Indicadores	187
6.7	Arreglos/Acuerdos institucionales	187
<b>7</b>	<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	<b>188</b>
<b>8</b>	<b>PUNTOS FOCALES DEL PROYECTO OTCA/ONU MEDIO AMBIENTE/GEF AMAZONAS</b>	<b>190</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>192</b>
<b>10</b>	<b>ANEXO</b>	<b>200</b>

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Caudales medios anuales del río Amazonas en la estación Óbidos, Brasil	23
<b>Tabla 2.</b> Tipos de contaminación más frecuentes en la Región Amazónica	29
<b>Tabla 3.</b> Unidades Hidrográficas Nivel 1 América del Sur	35
<b>Tabla 4.</b> Número de especies por grupos reportados en los países de la Amazonía	43
<b>Tabla 5.</b> Endemismos registrados en la Cuenca Amazónica	44
<b>Tabla 6.</b> Acuerdos y Tratados de carácter ambiental firmados por los Países Miembros de la OTCA	46
<b>Tabla 7.</b> Principales actividades de exploración mineral en la Región Amazónica	72
<b>Tabla 8.</b> Problemas Transfronterizos Prioritarios (PTRP) en la Cuenca Amazónica	84
<b>Tabla 9.</b> Causas Raíces de los Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios	84
<b>Tabla 10.</b> Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios y Acciones Estratégicas	97
<b>Tabla 11.</b> Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)	99
<b>Tabla 12.</b> Acciones Estratégicas para la Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático	130
<b>Tabla 13.</b> Puntos de muestreo de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de la Iniciativa Piloto	133
<b>Tabla 14.</b> Acciones Estratégicas frente a la Gestión del Conocimiento	151
<b>Tabla 15.</b> Acciones Estratégicas y las áreas temáticas de implementación correspondientes	170
<b>Tabla 16.</b> Marcos Jurídicos de los Países Miembros	172
<b>Tabla 17.</b> Presupuesto por Acción Estratégica	177
<b>Tabla 18.</b> Las Acciones Estratégicas y los Principales Acuerdos Ambientales Internacionales	202

## GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Total de Bosque en la Amazonía (2015)	49
<b>Gráfico 2.</b> Proporción de Bosques y Bosques primarios en el mundo	51
<b>Gráfico 3.</b> Cambio Neto del Bosque natural 2010-2015	52
<b>Gráfico 4.</b> Tasa de Cambio de la cobertura boscosa en los Países Amazónicos	53
<b>Gráfico 5.</b> Evolución de los caudales medios anuales (1903 -2000) en la estación Óbidos	55
<b>Gráfico 6.</b> Distribución estimada de la Población en la Región Amazónica según información de Censos	61
<b>Gráfico 7.</b> Distribución de la pobreza y mendicidad de Bolivia al 2011	68
<b>Gráfico 8.</b> Actividades económicas principales en la Amazonía %	69
<b>Gráfico 9.</b> Actividades económicas alternativas a la agricultura	75
<b>Gráfico 10.</b> Presupuesto por acción estratégica (en millones de US\$)	178
<b>Gráfico 11.</b> Inversiones por categorías de problemas transfronterizos (en porcentaje)	178

## FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Propuesta de límites de la Región (Bioma) y de la Cuenca Amazónica.	21
<b>Figura 2.</b> Caudal promedio anual de la Cuenca Amazónica	24
<b>Figura 3.</b> Producción, Transporte y Deposición de Sedimentos en la Cuenca Amazónica	26
<b>Figura 4.</b> Balance espacial de la tasa de Erosión en la Cuenca del río Amazonas	27
<b>Figura 5.</b> Mapa Sistema Transfronterizo del Acuífero del Amazonas (ATAS)	31
<b>Figura 6.</b> Interacción Amazonas-Atlántico	33
<b>Figura 7.</b> Unidades Hidrográficas de la Cuenca del Amazonas Nivel 2	36
<b>Figura 8.</b> Unidades Hidrográficas transfronterizas en el Nivel 4 entre Ecuador – Colombia	37
<b>Figura 9.</b> Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Ecuador – Perú	38
<b>Figura 10.</b> Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Colombia – Perú	39
<b>Figura 11.</b> Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Bolivia – Perú	40
<b>Figura 12.</b> Unidades Hidrográficas de Nivel 4 entre la Comunidad Andina y Brasil	41
<b>Figura 13.</b> Temperatura promedio anual de la Región Amazónica	57
<b>Figura 14.</b> Precipitaciones en la Cuenca del río Amazonas	58
<b>Figura 15.</b> Densidad de la Población en la Región Amazónica	62
<b>Figura 16.</b> Ubicación de los territorios indígenas en la Amazonía	63
<b>Figura 17.</b> Distribución del número de establecimientos de salud en la Amazonía	64
<b>Figura 18.</b> Tasa de Analfabetismo en la Cuenca Amazónica	66
<b>Figura 19.</b> Pobreza por necesidades básicas insatisfechas en la Cuenca Amazónica	67
<b>Figura 20.</b> Distribución de las áreas agrícolas en la Amazonía	70
<b>Figura 21.</b> Mapa de la población económicamente activa con actividades alternativas a la agricultura	74



# PRESENTACIÓN

Implementar un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica, desarrollar un Programa de Protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en esta región, crear Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones) y establecer una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca, son algunas de las 19 *Acciones Estratégicas* diseñadas con esmero y rigor científico, que fueron concertadas por los Países Miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, y que están contenidas en el **Programa de Acciones Estratégicas (PAE)**, el cual me complace presentar a continuación como un hecho sin precedente para la OTCA.

Por primera vez en nuestra región, los ocho Países Miembros de la OTCA – Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela - acordaron adoptar un **Programa de Acciones Estratégicas para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica**, asegurando así el futuro respaldo nacional, regional e internacional para la implementación de *Acciones Estratégicas* claves en beneficio de la población y los ecosistemas de la cuenca Amazónica.

Este Programa de Acciones Estratégicas (PAE) es el producto más relevante obtenido por el **Proyecto OTCA/ONU Medio Ambiente/GEF- Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la cuenca del río Amazonas considerando la Variabilidad y el Cambio Climático**, una iniciativa regional creada por los Países Miembros de la OTCA, con la financiación del GEF y los países, la implementación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y bajo la ejecución de la OTCA.

El PAE es un instrumento orientador de la cooperación regional y de la actuación de los Países Miembros, que requiere el apoyo al más alto nivel de los sectores relevantes de los gobiernos, ya que establece estrategias y prioridades para la acción regional, al tiempo que ofrece lineamientos de políticas y normativas en el contexto del fortalecimiento institucional.

La construcción del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) se basó en tres pilares fundamentales: en primer lugar, en una Visión común construida y compartida por los países para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y el desarrollo sostenible de la cuenca Amazónica; en segundo lugar, en un Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) Regional, que permitió consolidar los problemas transfronterizos prioritarios de la cuenca, identificados gracias a la amplia participación de actores nacionales mediante la realización de Talleres en los ocho países, donde se identificaron los principales problemas transfronterizos de la cuenca, se analizaron sus causas raíces, sus impactos ambientales y socioeconómicos. Y en tercer lugar, el PAE contiene los resultados y recomendaciones de las actividades del Proyecto y otras iniciativas desarrolladas en la OTCA.

De esa forma, en el PAE se definieron tres Líneas Estratégicas de Respuesta, consolidadas por los países: 1. El fortalecimiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). 2. La Adaptación Institucional a la Variabilidad y el Cambio Climático y 3. La Gestión del Conocimiento.

Para desarrollar esas tres líneas de respuesta, se formularon las *Acciones Estratégicas*, las cuales se despliegan a continuación como un gran portafolio de

proyectos, dado que cada acción requiere ser ejecutada como una iniciativa específica, con la participación de múltiples actores a nivel local, nacional, regional e internacional. Todos caben en el PAE, por eso todos estamos llamados a participar, desde los tomadores de decisión involucrados en el sector con el acompañamiento de los técnicos, académicos y científicos hasta los artistas para elevar la conciencia por el río Amazonas.

En ese sentido, para la OTCA, como organismo de cooperación sur-sur es motivo de especial complacencia haber contribuido como plataforma de diálogo político y técnico, a través del cual los vínculos entre los países amazónicos se fortalecieron con miras a la adopción de un enfoque integrado para la gestión de los recursos hídricos de la cuenca, acorde con los paradigmas de Naciones Unidas, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de cara a la Agenda 2030.

Mi invitación es a unirnos al PAE, a comprometernos con alguna de las Acciones Estratégicas desde el sector u organización en el que estemos vinculados, por la responsabilidad ineludible de velar por la protección y conservación de la Cuenca Amazónica, que incide en este bello pero frágil y vulnerable ecosistema que llamamos Tierra.

Emb. María Jacqueline Mendoza Ortega

**Secretaria General de la OTCA**



A vibrant rainbow arches across a dark, overcast sky above a wide river. In the lower right corner, a small wooden boat with a canopy is visible on the water. The background is a dense forest of green trees. Three curved lines in white, light blue, and light green sweep across the upper portion of the image.

# SEIS RAZONES

PARA DESARROLLAR UN PROGRAMA  
DE ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA  
LA CUENCA AMAZÓNICA

- 
- A photograph of a boat on a river, with a dense forest in the background. The boat is a long, narrow vessel with a white cabin and a blue roof. The water is dark and reflects the boat. The background is a lush green forest. The image is used as a background for a list of bullet points.
- **Proteger la cuenca hidrográfica de importancia mundial bajo amenaza.**
  - **Proporcionar respuestas colectivas en relación a la rápida degradación de los recursos hídricos, la tierra y la biodiversidad.**
  - **Promover el uso sostenible del agua como un recurso estratégico para los países amazónicos.**
  - **Reforzar la capacidad de la población de la cuenca de adaptarse a las amenazas de la variabilidad del clima.**
  - **Fortalecer la capacidad técnica de los países para la gestión integrada de los recursos Hídricos.**
  - **Desarrollar la región amazónica con base en consideraciones sociales, económicas y ambientales equitativas.**



# INTRODUCCIÓN

La Cuenca Amazónica enfrenta numerosos desafíos para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos Transfronterizos (GIRH) en el contexto de su desarrollo socioeconómico y frente a los impactos antropogénicos y climáticos.

La cuenca constituye un único sistema hidrológico que cruza las fronteras nacionales de ocho países - Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela - que consideran la necesidad de establecer un marco regional para la GIRH, y de esta forma atender las necesidades de la población y promover el desarrollo sustentable de la Región Amazónica.

Los ocho países de la cuenca suscribieron el Tratado de Cooperación Amazónica (1978) y posteriormente crearon la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) como plataforma de diálogo político y de cooperación regional.

Como parte de este proceso regional, los Países Miembros de la OTCA aprobaron el Plan Estratégico (2004-2012) y posteriormente, la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica (2011-2018) que establece la visión, misión y objetivos estratégicos de la OTCA y define los ejes temáticos y las actividades para la cooperación. En este contexto, se destaca el tema agua con miras a la adopción de un enfoque integrado para la gestión de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

Por ese motivo, la OTCA, en nombre de los países de la Cuenca Amazónica, solicitó el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su sigla en inglés) en el área de aguas internacionales, para desarrollar el Proyecto *"Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos en la Cuenca del Río Amazonas considerando la Variabilidad y el Cambio Climático"*, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) y ejecutado por la Secretaría Permanente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (SP/OTCA).

El Proyecto tiene como objetivo principal desarrollar un Programa de Acciones Estratégicas (PAE) para la Cuenca Amazónica y crear el entorno favorable necesario para su futura implementación, así se fortalecerá el marco institucional para planificar y ejecutar las actividades para la protección y gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

En el proceso de construcción del PAE, los Países Miembros adoptaron la metodología del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), institución que en los últimos 20 años ha apoyado a diferentes países para abordar asuntos que afectan a las aguas internacionales mediante el desarrollo de más de 30 Análisis Diagnósticos Transfronterizos (ADT) y Programas de Acciones Estratégicas (PAE), que responden a problemas transfronterizos comunes e impactan a los grandes ecosistemas marinos, las aguas subterráneas, lagos y cuencas hidrográficas.

Con base en el proceso de identificación y análisis conjunto de los problemas que afectan a los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica se elaboró el ADT, seguido por el desarrollo de una visión compartida y la definición de objetivos, estrategias y medios para enfrentar los problemas y alcanzar soluciones. De ese

modo, los Países Miembros desarrollaron el presente Programa de Acciones Estratégicas (PAE) para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) de la Cuenca Amazónica, considerando la Variabilidad y el Cambio Climático.

El resultado de este proceso inicial es la aprobación formal del PAE por los gobiernos de los Países Miembros de la OTCA, asegurando el futuro respaldo nacional, regional e internacional para la implementación de las estrategias y acciones del PAE, en beneficio del desarrollo de las condiciones socioeconómicas de la población y los ecosistemas de la Cuenca Amazónica.

### Contexto, Objetivos y Metodología

En 2003, la OTCA en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización de los Estados Americanos (OEA) buscó el apoyo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) para desarrollar una propuesta de proyecto denominado *“Manejo integrado y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos en la cuenca del río Amazonas considerando la variabilidad y el cambio climático”*.



**Objetivo principal:** Desarrollar un Programa de Acciones Estratégicas (PAE) para la Cuenca Amazónica y crear el entorno favorable necesario para su futura implementación.

El Programa de Acciones Estratégicas (PAE) constituye el elemento catalizador para lograr la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca Amazónica, considerando la adaptación a la variabilidad climática.

De acuerdo con la metodología del GEF y el marco político, institucional y de cooperación regional de la OTCA, el Programa de Acciones Estratégicas (PAE) está basado en:

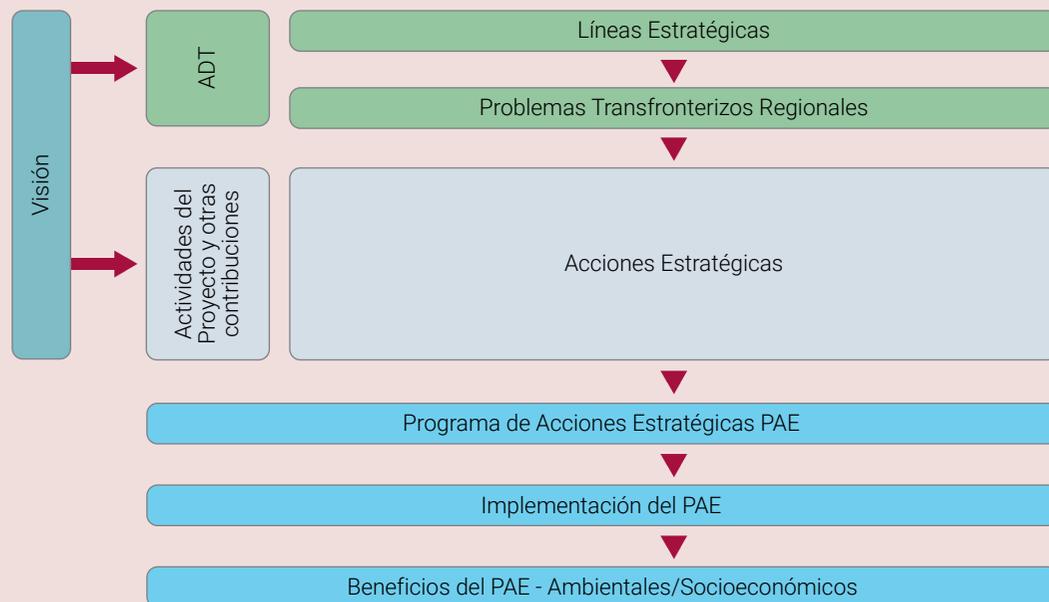
- Una Visión común y compartida para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el Desarrollo Sostenible de la Cuenca Amazónica.
- Un Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) Regional que consolida los problemas transfronterizos, identificados con la participación amplia de actores

nacionales por medio de la realización de Talleres en los ocho países, en los que se analizaron sus impactos ambientales, socioeconómicos y sus causas raíces.

- Los resultados y recomendaciones de las Actividades del Proyecto y de otras iniciativas regionales desarrolladas en el ámbito de la OTCA.

El PAE es un documento consensuado y un instrumento orientador de la actuación de los Países Miembros y de la cooperación regional, que requiere el apoyo al más alto nivel de los sectores relevantes de los gobiernos de los Países Amazónicos, ya que establece estrategias y prioridades para la acción a nivel regional así como lineamientos de políticas y normativas en un contexto de fortalecimiento institucional y de capacidades.

La lógica del proceso de la construcción del PAE puede ser representada de la siguiente forma:



# SIGNIFICADO GLOBAL DE LA AMAZONÍA



Rui Faquini

## CUENCA AMAZÓNICA EN NÚMEROS

**Superficie:** 6.118.000 Km<sup>2</sup>

**Geomorfología:** La geomorfología de la cuenca varía de 6,500 m hasta el nivel del mar

**Origen:** Quebrada de Apacheta en la Cordillera de los Andes, Arequipa, Perú. (5.597 m)

**Longitud:** 6.992 Km

**Caudal medio:** 150.000 m<sup>3</sup>/s

**Caudal en la desembocadura:** 230.000 a 300.000 m<sup>3</sup>/s

**Desembocadura:** Delta de Marajó, Pará, Brasil



La Cuenca Amazónica es la cuenca hidrográfica más extensa del planeta y ocupa toda el área central y este de América del Sur, extendiéndose desde la Cordillera de los Andes hasta la Meseta Guyana en el norte y la Meseta Brasileña en el sur.

La cuenca abarca el 44% del área terrestre de América del Sur (6.118.000 km<sup>2</sup>) cubriendo partes de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Perú, Surinam y Venezuela, y se caracteriza por una gran variedad climática y topográfica, con elevaciones que oscilan desde el nivel del mar en la desembocadura del río Amazonas, hasta 6.500 m.s.n.m. en los Andes.

Los niveles de precipitación oscilan entre 200 mm por año en los Andes hasta más de 6.000 mm por año en algunas localidades de las llanuras amazónicas. Las variaciones estacionales en las lluvias resultan de movimientos en la zona de convergencia intertropical, aconteciendo períodos de máxima precipitación entre los meses de marzo y junio en el Hemisferio Norte, y de diciembre a marzo en el Hemisferio Sur.

El río Amazonas es también el más caudaloso del planeta con un caudal medio de 150 mil m<sup>3</sup>/s, conformado por aproximadamente mil afluentes, un recorrido estimado en 6.992 Km y con una descarga anual al Océano Atlántico de 6.6 mil millones de m<sup>3</sup> de agua<sup>1</sup>.

La Amazonía tiene una oferta de agua dulce, que excede ampliamente a la demanda en la región, sin embargo, las actividades económicas (agricultura y minería, entre otras), así como la acelerada urbanización y ocupación territorial, constituyen fuerzas motrices que impactan negativamente en la cantidad y calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

La Amazonía concentra también más de la mitad del bosque húmedo tropical en el mundo que, sumado con la intensa evaporación y la absorción de carbono

atmosférico, convierte esta región en un factor modulador del clima mundial.

Cabe resaltar que el Bosque Amazónico se extiende desde la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, próxima al Pacífico hasta la Llanura Amazónica en el Atlántico, generando una interdependencia entre ambas partes que hacen de la Amazonía Continental una región estratégica en términos de su biodiversidad<sup>2</sup>.

De ahí su extraordinaria riqueza, más de 30.000 especies de plantas, casi 2.000 especies de peces, 60 especies de reptiles, 35 familias de mamíferos, y aproximadamente 1.800 especies de pájaros habitan la región.

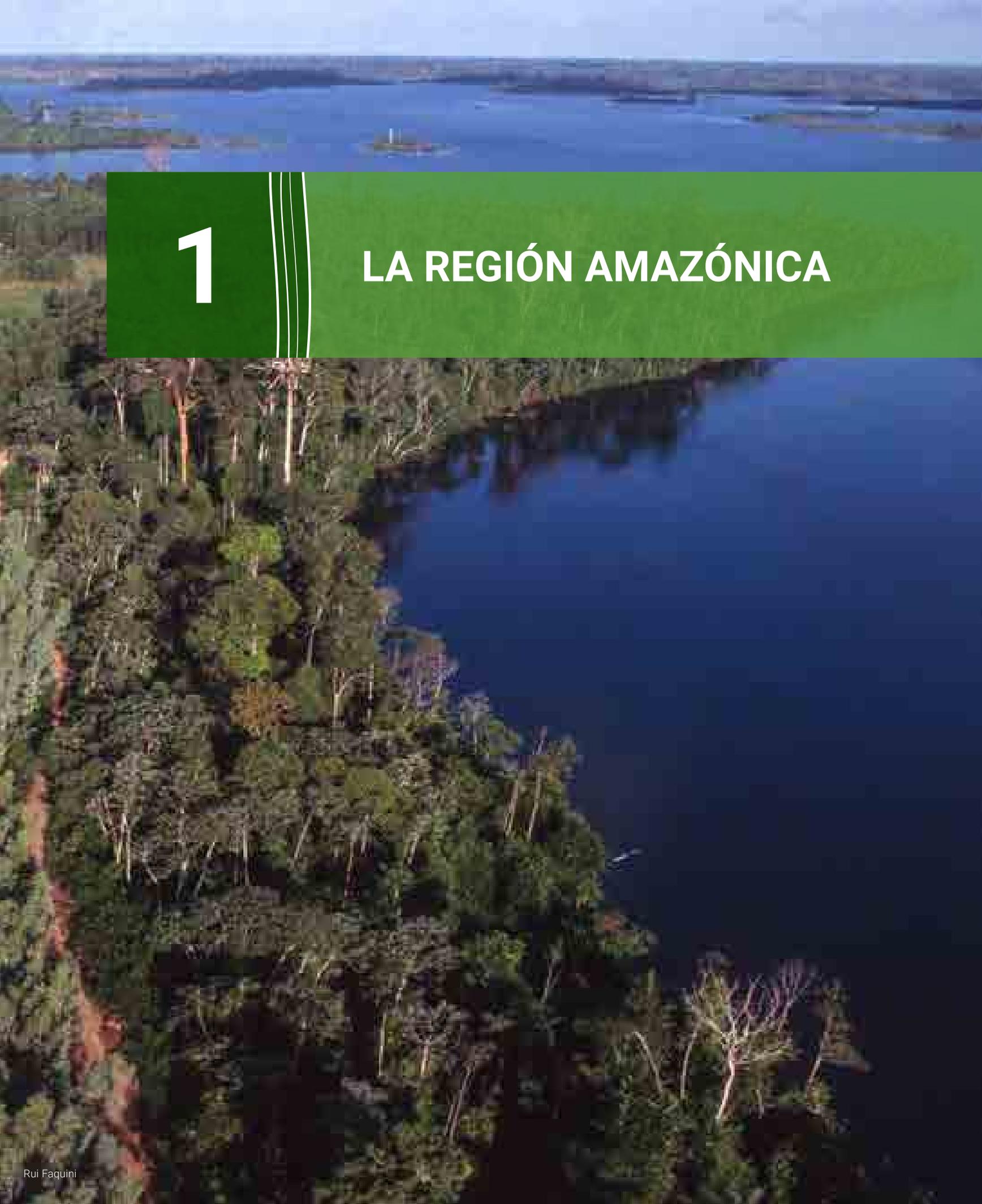
Asimismo, la Cuenca Amazónica es también una importante fuente de recursos naturales no renovables, abrigando inmensas reservas de oro, plata, zinc, estaño, cobre, petróleo y gas natural, además de las grandes reservas conocidas de bauxita (aproximadamente 15% del total mundial) ●

---

2 Ver Capítulo 1.5. Biodiversidad

---

1 INPE (01 de julio de 2008). Estudios del INPE indica que el río Amazonas es 140 km más extenso que el Nilo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação de Brasil.



1

# LA REGIÓN AMAZÓNICA

## 1.1 Hidrografía

El río Amazonas nace en la Cordillera de los Andes en el Perú, en la Quebrada de Apacheta junto al Nevado Mismi, a 5.597 metros sobre el nivel del mar. Las aguas de deshielo fluyen hacia el río Apurímac, tributario del Ucayali, que finalmente se une al Marañón para formar el cauce principal del Amazonas. Luego de la confluencia entre el Apurímac y el Ucayali, el río deja atrás los Andes y penetra en una planicie aluvial inundable y suavemente ondulada.

De esa forma, los cinco ríos bajo cuya confluencia conforman el río Amazonas son: Apurímac, Huallaga,

Mantaro, Marañón y Urubamba – Vilcanota. A partir de la confluencia de los ríos Marañón y Ucayali en Nauta (Iquitos) hasta su desembocadura en el Atlántico, se denomina el río Amazonas.

Desde las alturas de Arequipa (Perú) hasta el Atlántico (Brasil), las aguas del río Amazonas recorren 6.992 Km, descargando anualmente 6.6 mil millones m<sup>3</sup> de agua al Océano Atlántico. Con un caudal medio de 150 mil m<sup>3</sup>/s el río Amazonas es considerado el más torrentoso del planeta con aproximadamente mil afluentes abarcando 6.11 millones de Km<sup>2</sup>.

**Figura 1.** Propuesta de límites de la Región (Bioma) y de la Cuenca Amazónica.



**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018. *Atlas de Vulnerabilidad Hidroclimática*, Brasilia.

En las proximidades de la Isla de Marajó (en el Delta), el río Amazonas se divide en dos cursos. El curso principal, con un 90% del agua del río pasa al norte de la Isla de Marajó y el 10 % restante penetra en el lecho estrecho de las angosturas de Óbidos (situado en Brasil cerca de 800 km del Atlántico) en una única corriente de 1.6 Km de ancho y 60 m de profundidad, con velocidad promedio de 7 km/h.

En la desembocadura del Océano Atlántico el caudal del río Amazonas es de aproximadamente 206.000 m<sup>3</sup>/s. La cantidad de sedimentos que el río vierte al Océano Atlántico varía entre 0.4 a 1 millón de toneladas por año. En 1977, se reportó 1.7 millones T/año en Iquitos y 4.7 millones T/año en Óbidos (Brasil).

Al estudiar los ríos Amazónicos se observa que tienen generalmente dos componentes morfológicos: los cauces y las zonas de inundación. Los cauces tienen agua durante todo el año, mientras que las zonas de inundación son estacionalmente inundadas y contienen numerosos lagos que retienen agua en la estación seca.

Por ello, es necesario resaltar que el cauce menor del río Amazonas en el territorio peruano varía entre 1 y 3 Km, mientras que el lecho mayor de inundación es muy amplio, abarcando hasta 20 Km de ancho. En Brasil, se reporta un ancho que varía entre 25 y 50 Km hasta alcanzar un máximo de 200 Km en el Delta de Marajó.

La distribución territorial de la Cuenca Amazónica es bastante heterogénea desde los puntos de vista hidrológico

y político-administrativo. En términos hidrológicos, el área de la Cuenca es de 6.118.334 km<sup>2</sup>, mientras que en términos político-administrativos la superficie considerada es de 7.413.827 km<sup>2</sup> (PNUMA, 2009).

### 1.1.1 Los Caudales del Río Amazonas

El río Amazonas comprende también los dos componentes morfológicos: el cauce principal del río y la zona de inundación. El cauce es la principal vía de descarga del río y tiene agua durante todo el año. La zona de inundación, incluyendo la mayor parte de las islas, es un complejo de formas terrestres estacionalmente inundadas que contienen numerosos lagos estacionales y canales de conexión, muchos de los cuales retienen el agua en la estación seca.

La profundidad media del río Amazonas es aproximadamente 80 m (Richey et al., 1986; Filizola 2003) y en su fisiografía se puede observar que se alternan las riberas altas con las riberas bajas, siendo la mayor parte de ellas inundables en creciente. El lecho está formado por partículas finas (limo y arcilla) y arenas finas a medias y en su curso tiene numerosas islas (Mertes et al., 1985; Armijos 2015).

El río Amazonas, puede llegar a descargar en su desembocadura hasta 300.000 m<sup>3</sup>/s en la época de creciente. Estudios hechos en los últimos cincuenta años y citados por varios autores, muestran que el caudal medio anual del río en la desembocadura fluctúa alrededor de 210.000 m<sup>3</sup>/s (Molinier et al., 1992 Callède et al., 2010). Asimismo, se hicieron



mediciones del caudal medio en período de inundaciones (Mayo – Junio), en la estación Óbidos situada cerca de 800 km antes de la desembocadura, en Brasil, obteniendo valores que fluctúan alrededor de 250.000 m<sup>3</sup>/s (Callède, 2004,2010; Filizola et al., 2011; www.ore-hybam.org).

El régimen del río Amazonas se caracteriza por un periodo de creciente entre los meses de noviembre y mayo, alcanzando la máxima creciente en mayo-julio. La vaciante acontece a partir de julio hasta septiembre, con los menores estiajes en agosto y septiembre.

**Tabla 1.** Caudales medios anuales del río Amazonas en la estación Óbidos, Brasil

Estudio	Caudal medio (1000 m <sup>3</sup> /s)
Leopold (1962)	113.20
UNESCO (1971)	150.90
Nace (1972)	175.00
UNESCO (1974)	173.00
Baumgarther and Reichel (1975)	157.00
Villa Nova et al. (1976)	157.00
Milliman and Meade (1983)	199.70
Oki et al. (1992)	155.10
Matsuyama (1992)	155.10
Russell and Miller (1990)	200.00
Vorosmarty et al. (1989)	170.00
Sausen et al. (1994)	200.00
Marengo et al. (1994)	202.00
Perry et al. (1996)	169.00
Costa and Foley (1998a)	162.00
Zeng (1999)	205.00
Leopoldo (2000)*	160.00
Leopoldo (2000)**	200.00
Roads et al. (2002)	224.00
Dai and Trenberth (2002)	217.00
Marengo (2005) *	175.00
Marengo (2005) **	210.00

\* Mediciones en Óbidos

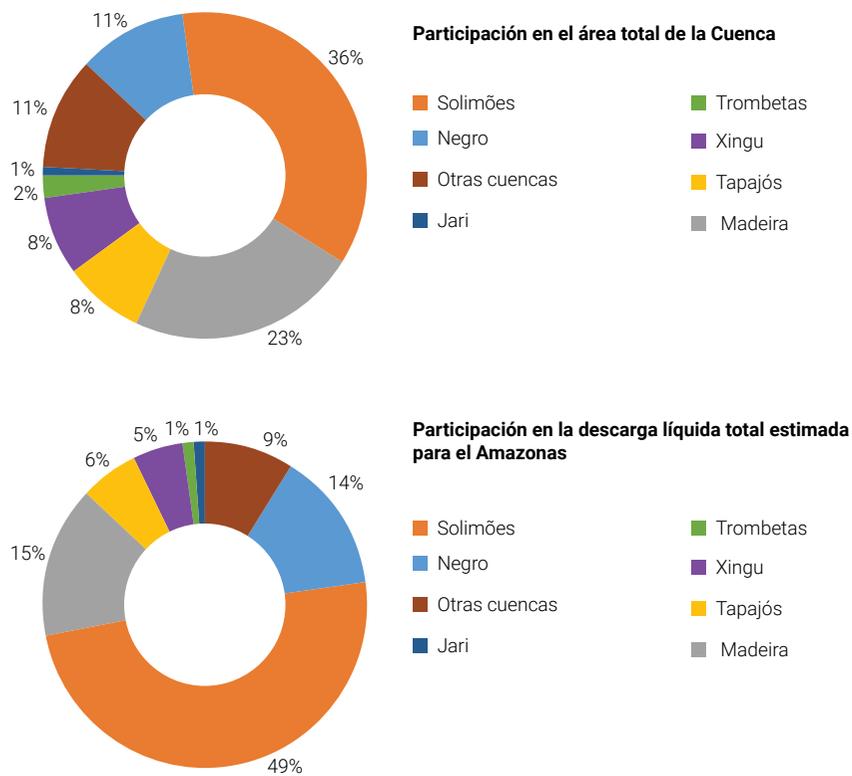
\*\* Mediciones (corregidas) en la desembocadura.

**Fuente:** Marengo, 2004.

**Figura 2.** Caudal promedio anual de la Cuenca Amazónica



Fuente: OTCA/CIIFEN, 2018. *Atlas de Vulnerabilidad Hidroclimática*, Brasilia.



Fuente: (Filizola, N.2003, Filizola et al., 2011).



Rui Faquini

### 1.1.2 Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación (ETS)

El flujo de material transportado por los tributarios del río Amazonas permite entender:

- Los procesos de erosión de la Cordillera de los Andes.
- Los problemas relacionados con el impacto antrópico de la ocupación del suelo y de la deforestación.

Según estimaciones hechas en las décadas del 60 y 70 (Sioli, 1950, 1964; Gibbs, 1967), la cantidad de sedimentos que el río Amazonas transporta al mar varía entre 500 a 600Mt/año. En 1977, se reportó la cifra de 1.700.000 toneladas por año en la ciudad de Iquitos (Perú) y una cifra superior a 800 Mg/año en Óbidos, Brasil, (Guyot et al., 2005; Filizola et al., 2011).

Las estimaciones del flujo de Materias en Suspensión (MES) transportadas por el río Amazonas hacia el Océano Atlántico varían, según diversos autores:

- 500 millones de T/año (Gibbs, 1967).
- 800 millones de T/año. (Guyot et al., 2005 Filizola et al., 2011).

Estudios más recientes señalan la parte occidental, caracterizada por la Cordillera de los Andes, que ocupa el 15% de la superficie total de la Cuenca Amazónica, con la mayor tasa de erosión, siendo la región andina, el lugar de donde proviene la casi totalidad de materias en suspensión transportadas por los grandes ríos Amazónicos. (Filizola, N. 2003).

El proceso de ETS no se detiene a la llegada a la costa, dado que los sedimentos son transportados por las corrientes oceánicas a la parte norte de América del Sur.

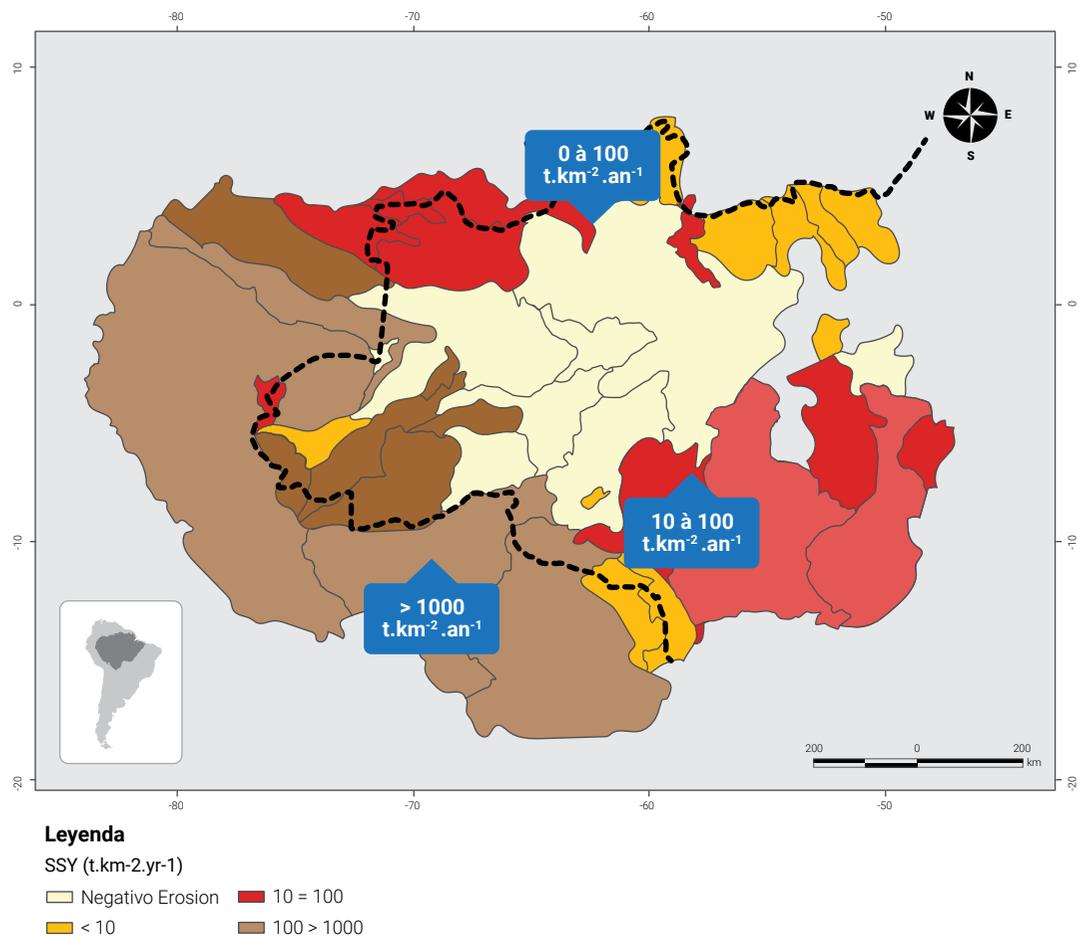
**Figura 3.** Producción, Transporte y Deposición de Sedimentos en la Cuenca Amazónica



**Fuentes:** "Transferencia sedimentaria actual por los ríos de la Amazonía". Filizola, 2003<sup>3</sup>. OTCA/CIIFEN, 2018.

3 Datos provenientes de: (a) 60 estaciones hidro-sedimentológicas de la Agencia Nacional de Aguas (ANA) de Brasil, con muestreo bimestral de 1980 a 2000; (b) 8 campañas de muestreo de transporte de sedimentos del Proyecto HYBAM (IRD / ANA) de 1995 a 1998; (c) 10 Estaciones de Referencia de Brasil, integradas a ORE HYBAM.

Figura 4. Balance espacial de la tasa de Erosión en la Cuenca del río Amazonas



Fuente: (Filizola, N.; Guyot, J. L., 2003)

### 1.1.3 Calidad del Agua

Los estudios muestran una relación directa entre el entorno geológico/hidrológico y la calidad química del agua de los ríos Amazónicos que se clasifican en tres categorías: los ríos de aguas blancas, los de aguas claras y los de aguas negras (Sioli & Klinge 1962, Santos & Ribeiro 1988, Cunha 2000, Horbe et al. 2005, Queiroz et al. 2009).

Los ríos de aguas blancas que se originan en los Andes peruanos y ecuatorianos, llevan una alta carga de sedimentos en suspensión y sales disueltas. Poseen un pH de 6,5 a 7,0, altas concentraciones de calcio (Ca<sup>2+</sup>),

magnesio (Mg<sup>2+</sup>) y bicarbonato (HCO<sup>3-</sup>), conductividad media alrededor 60 µS/cm y carecen de transparencia. Los ríos Solimões, Amazonas, Madeira, Purús, Blanco, Juruá, son ejemplos típicos de este tipo de aguas. Sioli (1968), Konhauser et al. (1994) y Gaillardet et al. (1997) clasifican los ríos de aguas blancas como aguas carbonatadas.

Los ríos de aguas negras, nacidos en los escudos de Guyana y Brasil Central drenan el área de vegetación baja y suelos arenosos. El color oscuro es el resultado de la descomposición de la materia orgánica en ácidos húmicos y fúlvicos disueltos en el agua. Se caracterizan



por altas concentraciones de sodio ( $\text{Na}^+$ ) y potasio ( $\text{K}^+$ ), un pH alrededor de 4,0, con una conductividad alrededor de  $8,0 \mu\text{S}/\text{cm}$  y casi sin materia en suspensión, (Furch 1984, Walker 1987, Forti et al. 1991). Los principales representantes son los ríos Negro, Nhamundá y Maués.

Finalmente los ríos de aguas claras de la Amazonía Central, con aguas transparentes, se caracterizan por un pH de 4,5 a 7,0 (Sioli 1960, Stallard & Edmond 1983). Los ríos Tapajós, Xingú, Trombetas, Tocantins son representantes típicos de este tipo de ríos.

Las actividades que generan la mayor parte de la contaminación de estos ríos son:

- La extracción de materias primas para la exportación, como el oro, la madera, el petróleo y los diferentes productos forestales.
- Las áreas inundadas de las grandes hidroeléctricas.
- La expansión pecuaria y las actividades agro-industriales a través del uso intensivo de plaguicidas.
- El intenso transporte fluvial.

El mercurio proveniente de la extracción fluvial de oro es el principal contaminante peligroso de los ríos, suelos, sedimentos y del aire de la región.

Los aspectos más graves de la presencia de mercurio en la Amazonía se reflejan en las altas concentraciones del elemento que se encuentra en los seres humanos, en los diferentes peces y carnívoros, en niveles de hasta cinco veces superiores a las concentraciones

máximas permitidas por la legislación brasileña (Vilas Boas, et al., 2001).

La segunda fuente de mercurio es la combustión de biomasa, la cual se estima en cerca de 90 toneladas de mercurio emitido a la atmósfera cada año (Veiga et al. 1994).

En regiones de cultivo y refinación de coca, el uso intensivo de plaguicidas y diversos productos químicos como defoliantes, cemento, gasolina, ácido sulfúrico y amoníaco contamina los ríos y suelos de la región (García et al. 2000).

La calidad de las aguas de la Cuenca Amazónica se ha comprometido también en los ríos de los principales centros urbanos, especialmente por las aguas residuales sanitarias e industriales lanzados directamente a los ríos (Mazzeo & Ramos 1989, Mazzeo 1991, Nascimento 1995/2000, Nascimento et al. 1996/1997/2001/2006/2011).

Por lo tanto, el monitoreo regional de la calidad del agua de los ríos amazónicos, en los que se usen parámetros comunes por parte de los países es esencial para una gestión eficiente de los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

Adicionalmente, cada país tiene la posibilidad de incluir dentro de su concepto de calidad del agua diversos parámetros que considere pertinentes para la evaluación de la misma, a fin de determinar si es adecuada para su uso, sea desde el punto de vista ambiental (fuente de alimento, recreación o abastecimiento) o para consumo humano, por ejemplo.

**Tabla 2.** Tipos de contaminación más frecuentes en la Región Amazónica

Tipo	Fuente	Agente	Otro
<b>Químico</b>	Industrias en las ciudades ribereñas y tributarias	Abonos, petróleo y sus derivados, aceites, ácidos, soda, aguas de formación o profundas. Residuos Clorados y sustancias húmicas.	
	Vertimiento resultantes de la actividad mineras	Mercurio, Cianuro, arsénico, plomo, hierro, cobre, níquel, zinc. Sedimentos.	Puede existir contaminación por plomo.
	Industria agrícola	Residuos de plaguicidas, abonos y otros compuestos ricos en nitrógeno.	Lixiviados y percolados que pueden alterar la flora y los cuerpos de agua.
<b>Biológico</b>	Vertimiento de aguas servidas sin tratamiento	Los desagües contienen excrementos, detergentes, residuos industriales, petróleo, aceites y otras sustancias que son tóxicas para las plantas y los animales acuáticos. Vertimiento de sustancias que generan aumento de sustratos nutritivos como detergentes, residuos de mataderos de ganado, lo que aumenta el riesgo de nitrificación de las aguas.	
<b>Físico</b>	Contaminación térmica	Aguas residuales con temperaturas mayores al cuerpo al que son vertidas.	
<b>Mixto</b>	Vertimiento de basuras y desmontes en las aguas	Plásticos, vidrios, latas y restos orgánicos, que no se descomponen o al descomponerse producen sustancias tóxicas.	
	Lixiviados y percolados de basureros y rellenos sanitarios	Derivados de la descomposición de productos domésticos, industriales y hospitalarios.	En algunas legislaciones se incluyen los cementerios.
	Precipitación atmosférica	Material particulado, residuos de metales pesados y de plaguicidas o polibifenilclorados.	

Fuente: Modificado de EPA. Water quality 2014 y ANA 2010.



Rui Faquini

## 1.2 Aguas Subterráneas

Las mayores reservas de aguas subterráneas se encuentran en la parte central de la cuenca sedimentaria del Amazonas, compuestas por una secuencia que va desde los afloramientos paleozoicos en las orillas de la Cuenca del Amazonas hasta el Cenozoico, que ocupa toda la parte central de la cuenca (Pedrosa y Caetano, 2002).

Los principales sistemas acuíferos en la Cuenca Amazónica son:

- **El Sistema Acuífero Boa Vista.** Está representado por los sedimentos del Cenozoico, por areniscas especialmente conglomeráticas, es decir por piedras gruesas y sedimentos consolidados que se encuentran en el estado de Roraima y parcialmente en Venezuela y Guyana, cubriendo cerca de 14.900 Km<sup>2</sup>. Su espesor máximo se estima en 120 m y su disponibilidad de agua (reserva explotable) es aproximadamente 32m<sup>3</sup>/s. Es importante fuente de abastecimiento para la ciudad de Boa Vista (ANA, 2005).
- **El Sistema Acuífero Alter do Chão.** Es de tipo libre y hace parte de la cuenca sedimentaria de la Amazonía. Está ubicado en la región centro-norte de Pará y al este del Amazonas, ocupando una superficie de aproximadamente 312.600 km<sup>2</sup>. Este acuífero abastece en parte ciudades como Manaus, Santana, Macapá, Santarém y la Isla de Marajó. La calidad del agua del acuífero es buena. (ANA, 2005).
- **El Sistema Acuífero Solimões.** Tiene una área de recarga de cerca de 457.600 Km<sup>2</sup> y funciona básicamente en el estado de Acre, parcialmente en Bolivia y Perú, y en el oeste del Estado de Amazonas. En la ciudad de Río Branco, capital de Acre, este sistema representa una importante fuente de agua para el abastecimiento de la población. La calidad química del agua es buena. Sin embargo, en términos microbiológicos hay limitaciones en las zonas urbanas debido a la alta vulnerabilidad natural (acuífero de aguas subterráneas con el nivel de aguas poco profundas cerca de la superficie) y el alto potencial de contaminación debido a los pozos mal construidos, la falta / insuficiencia de protección de la salud y saneamiento (ANA, 2005).

- **El Sistema Acuífero Parecís.** Se compone de areniscas intercaladas (rocas sedimentarias duras que se alternan con otras más blandas) con niveles de conglomerados pelíticos ( grupo de rocas más blandas) y lentes de rocas ( rocas diversas) del Cretácico. El sistema surge en el oeste de Mato Grosso y en el extremo este del estado de Rondônia, ocupando aproximadamente 88.150 Km<sup>2</sup> y tiene un

espesor medio de 150 m, y las reservas explotables estimadas son de alrededor de 464 m<sup>3</sup>/s. (ANA, 2005).

Existe la hipótesis del llamado Sistema Transfronterizo del Acuífero del Amazonas (ATAS), que incluiría Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La existencia de este inmenso Sistema Acuífero, será objeto de proyectos de investigaciones hidrogeológicas futuras. (Figura 5).

Figura 5. Mapa Sistema Transfronterizo del Acuífero del Amazonas (ATAS)



Fuente: Adaptado de UNESCO/OEA (2007)

Existe igualmente la hipótesis sobre la presencia de un acuífero transfronterizo en la parte norte de la América del Sur (Surinam, Brasil, Guyana) (Fuente: UNESCO/OEA 2008, V Taller de Coordinación sobre Acuíferos Transfronterizos).

## 1.3 Interacción Amazonas – Atlántico

### 1.3.1 Aspectos generales

La región que interactúa entre la Cuenca Amazónica y el Océano Atlántico es compleja, su anchura no es fija en el tiempo ni en el espacio, debido a la acción de numerosos procesos hidrológicos (descargas), oceanográficos (corrientes, olas) y climáticos (lluvia, fenómenos extremos, viento, etc.).

Sobre el conocimiento de la actuación de cada uno de estos procesos se carece de datos, aunque los datos existentes solamente representan las condiciones momentáneas en áreas específicas de la región y no de la región como un todo.

Las principales fuentes de alimentación del sistema hídrico de la interacción entre la Cuenca Amazónica y el Océano Atlántico son: la lluvia, la Marea Atlántica, los ríos Amazonas y Pará y miles de estuarios en la región. La altura de la marea en esta región, que varía entre 3 m y 12 m, en combinación

con la baja topografía y la baja permeabilidad de los suelos de la región, son en gran parte responsables por las vastas inundaciones que se producen principalmente durante la temporada de lluvias entre diciembre y junio. La influencia de las mareas se evidencia por la presencia de los manglares a lo largo de toda la región costera.

Los ríos Amazonas y Pará, junto con miles de estuarios atlánticos son los principales sistemas de aporte material hacia el Atlántico.

El río Amazonas domina el estuario en el norte de la Isla de Marajó, con un volumen de descarga de agua de aproximadamente 175.000 m<sup>3</sup>/s y lleva un total de aproximadamente 1.190 millones T/año de sólidos disueltos y suspendidos hacia el Atlántico (Neiff et al., 1994; Sioli 1984; Tundisi, 1994).

El río Pará, por su lado, con 300 km de longitud, es un conjunto hidrográfico formado por numerosos ríos dando lugar a una sucesión de bahías y calas, que se extienden a lo largo de la costa sur de la isla de Marajó formando la Bahía de Marajó, la cual recibe la masa del agua del río Tocantins, de la bahía de Guajará, junto con la desembocadura de los ríos Guamá, Moju, Acará y Capim. La descarga de este sistema fluvial constituye aproximadamente el 10% de la descarga total de la Cuenca Amazónica hacia el Atlántico. (Figura 6)



Figura 6. Interacción Amazonas-Atlántico



Fuente: Grupo de Estudios marinos y Costeros. Universidad Federal do Pará (Brasil).

### 1.3.2 Parámetros oceanográficos

#### El penacho de sedimentos y la salinidad del estuario del río Amazonas

Según Gibbs (1967), más del 80% de la carga anual de material en suspensión, es decir 500 millones de toneladas provienen de los Andes y el 65% (160.000 m<sup>3</sup>/s) de la descarga de agua y sedimentos ocurre en el llamado Canal Norte de la Isla de Marajó (Geyer et al. (1996). ( Ver Figura 6).

Según Candela et al. (1992) y Lentz (1995), la pluma del río Amazonas, con una salinidad inferior a 10 mS, es transportada hacia el NW por la llamada Corriente Costera Norte Brasil (CCNB) y se extiende a más de 100 kilómetros de costa (Milliman et al., 1974).

En la desembocadura del río Amazonas (al norte de la Isla de Marajó) la salinidad de las aguas es muy baja, aún en la época seca (Limeburner et al., 1995). Durante la temporada de lluvias, la presión fluvial hacia el Océano Atlántico aumenta y un penacho de aguas del río Amazonas, formando una capa superficial de espesor variable entre 10 y 20 m, se extiende hasta 100 km en dirección hacia el mar abierto.

En el caso de la Bahía de Marajó, al sur de la Isla, la salinidad aumenta durante la época seca del año y las aguas más salobres penetran hasta 300 km continente adentro.

### Mareas y corrientes de marea

Todavía se cuenta con poca información sobre la hidrodinámica costera y estuarios de la región atlántica de la Cuenca Amazónica. Las mareas semi-diurnas son frecuentes y las corrientes producidas por ellas dominan la circulación de las aguas de la plataforma continental. Las mareas alcanzan alturas máximas en Salinópolis y en el estuario del río Caeté, subiendo a 5 y 4 m respectivamente, y pueden producir fuertes corrientes en el estuario del río Amazonas alcanzando hasta 250 cm/s. En la Bahía de Marajó la variación de las mareas alcanzan valores máximos 3,6-4,7 m, medidas en las Islas Mosqueiro y Guarás respectivamente (DHN, 2012).

Las Olas formadas a partir de los vientos alisios tienen alturas entre 1 y 1,5 m en mar abierto. Sin embargo, ocasionalmente ciclones tropicales producen olas anormales que alcanzan hasta 3 m de altura en la costa norte de Brasil (Innocentini et al., 2000).

La llamada Corriente Costera Norte Brasil (CCNB) es la mayor corriente del oeste de las latitudes tropicales del Océano Atlántico y lleva las aguas del sur del Océano Atlántico a través de la línea ecuatorial hacia el Norte (Fonseca, 2000). Así, la CCNB influye fuertemente la región al norte del Ecuador, llevando aguas y sedimentos

de la plataforma continental exterior hacia el norte con una velocidad que puede llegar a 1,2 cm/s (Richardson et al., 1994).

### 1.3.3 Parámetros meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos extremos, tales como sequías, inundaciones, olas de calor y de frío, tormentas y lluvias fuertes ocurren en diferentes escalas espaciales y temporales. Por ejemplo, los tornados se presentan en una escala de tiempo corto. Sin embargo, otros fenómenos meteorológicos o inestabilidades climáticas (estaciones secas, frías o calientes) se dan en el rango de unos pocos días.

También se pueden observar en la Cuenca eventos slow onset (de inicio lento) que resultan de los cambios del clima y de la subida del nivel del mar.

En escala mayor, el Amazonas es modulado por fenómenos océano-atmosféricos asociados a los ciclos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) del Océano Pacífico, que producen anomalías de temperatura de la superficie del mar (TSM) en el Océano Atlántico intertropical a través de cambios significativos en la circulación troposférica (De Souza, 2004).



Rui Faquini

### 1.3.4 Conclusión

La interacción entre la Cuenca Amazónica y el Océano Atlántico es de vital importancia por las enormes cantidades de materiales solubles e insolubles que transitan hasta el Océano Atlántico. Esta carga continental, proveniente de la erosión y la sedimentación en la Amazonía, es responsable de la fertilización de una parte significativa de la costa en la plataforma continental y el mantenimiento de la biodiversidad acuática y la pesca que sostienen a las comunidades costeras (Lacerda, 2010). Según el mismo autor, la interacción continente/océano es un rico reservorio de biodiversidad y ecosistemas de los cuales dependen muchas funciones vitales del planeta.

## 1.4 La naturaleza transfronteriza de la Cuenca Amazónica

### 1.4.1 Introducción

Con el fin de disponer de una base cartográfica digital a una escala 1:1.000.000 para la planificación, conservación y gestión de los recursos hídricos, la

Comunidad Andina de Naciones (CAN) realizó en 2008 la delimitación y codificación de las unidades hidrográficas de América del Sur utilizando el método de Pfafstetter.

Los mapas hidrográficos producidos son útiles para mostrar las cuencas transfronterizas de la región Amazónica. Dicho método consiste en dividir o delimitar y codificar jerárquicamente las **Regiones Hidrográficas**, partiendo desde la dimensión continental (Nivel 1), hasta los niveles 2, 3 o más, respectivamente <sup>4</sup>. Así, América del Sur comprende 10 unidades hidrográficas en el Nivel 1; 93 unidades hidrográficas en el Nivel 2 y 801 unidades hidrográficas en el Nivel 3.

Entre las 10 Regiones Hidrográficas de Nivel 1 se destacan las cuencas de los ríos Amazonas (4), La Plata (8), Orinoco (2), y Tocantins (6).

<sup>4</sup> Delimitación y codificación de unidades hidrográficas Sudamérica –Nivel 3. Informe Final. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –IUCN; Comunidad Andina de Naciones –CAN; Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo –AECI. Lima, Perú, 2008.

**Tabla 3.** Unidades Hidrográficas Nivel 1 América del Sur

Código	Región Hidrográfica	Área (Km <sup>2</sup> )
2	Región Hidrográfica Orinoco	934.339,31
4	Región Hidrográfica Amazonas	5.892.235,65(*)
6	Región Hidrográfica Tocantins	769.445,28
8	Región Hidrográfica de la Plata	2.588.980,33

**Fuente:** CAN / IUCN, 2008. (\*)En esta clasificación exclusivamente hidrográfica, Surinam no fue incluido y por esta razón difiere del valor de los 6.118.000 km<sup>2</sup> mencionado en la Introducción de este documento.

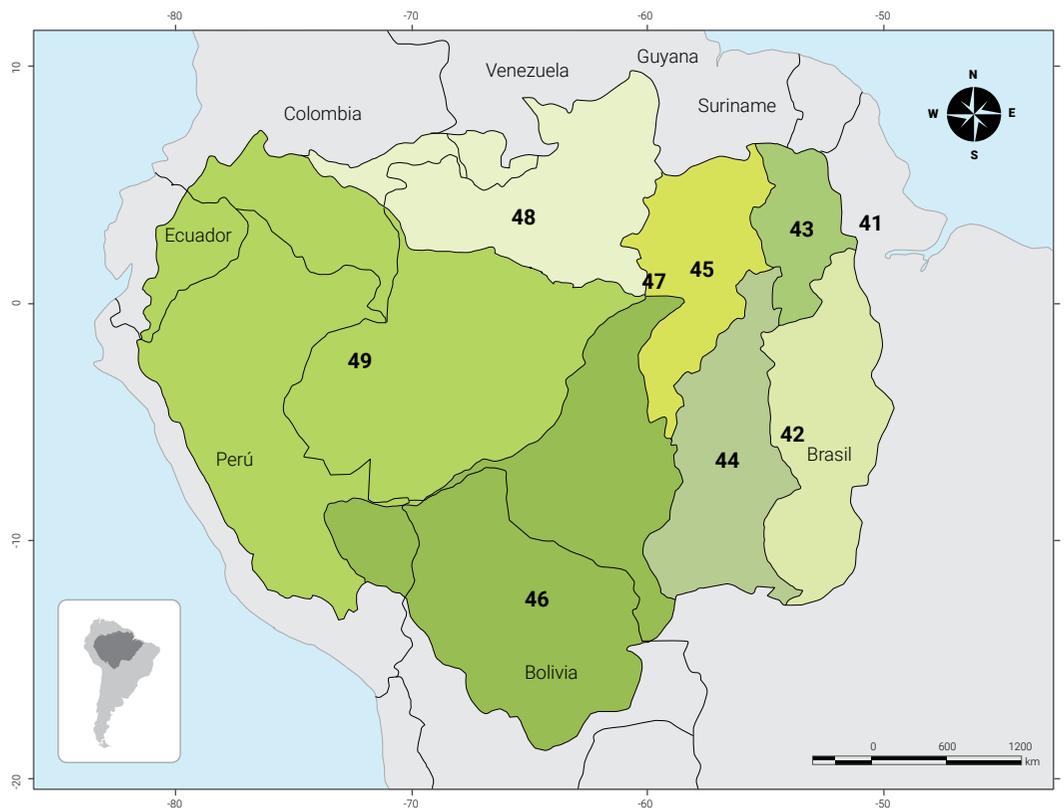
### 1.4.2 La Región Hidrográfica-Cuenca del río Amazonas

La Región Hidrográfica Amazonas (código 4) abarca parte de los territorios de siete países: Colombia, Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela.

En el Nivel 2, la Región Hidrográfica Amazonas tiene siete (7) Unidades Hidrográficas principales:

- La Unidad Hidrográfica 49 (Cabecera del Río Amazonas) con 2.207.171 Km<sup>2</sup>, abarca los países Perú, Ecuador, Colombia y Brasil.
- La Unidad Hidrográfica 46 (Cuenca del Río Madeira) con 1.363.698 Km<sup>2</sup>, abarca los países Bolivia, Perú y Brasil.
- La Unidad Hidrográfica 48 (Cuenca del Río Negro/Río Branco) con 711.552 Km<sup>2</sup>, abarca Venezuela, Brasil y parcialmente Guyana.
- La Unidad Hidrográfica 42 (Cuenca del Río Xingú) con 511.166 Km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil.
- La Unidad Hidrográfica 44 (Cuenca del Río Tapajós) con 492.526 Km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil.
- La Unidad Hidrográfica 45 (Cuenca del Río Tocantins) con 388,822 Km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil.
- La Unidad Hidrográfica 43 (Cuenca del Río Jarí) con 200.736 Km<sup>2</sup>, localizado en el Brasil.

**Figura 7.** Unidades Hidrográficas de la Cuenca del Amazonas Nivel 2



En el Nivel 3, la Región Hidrográfica Amazonas está comprendida por 63 unidades, siendo nueve (9) sub-cuencas en cada una de las siete Unidades Hidrográficas (42, 43, 44, 45, 46, 48 y 49).

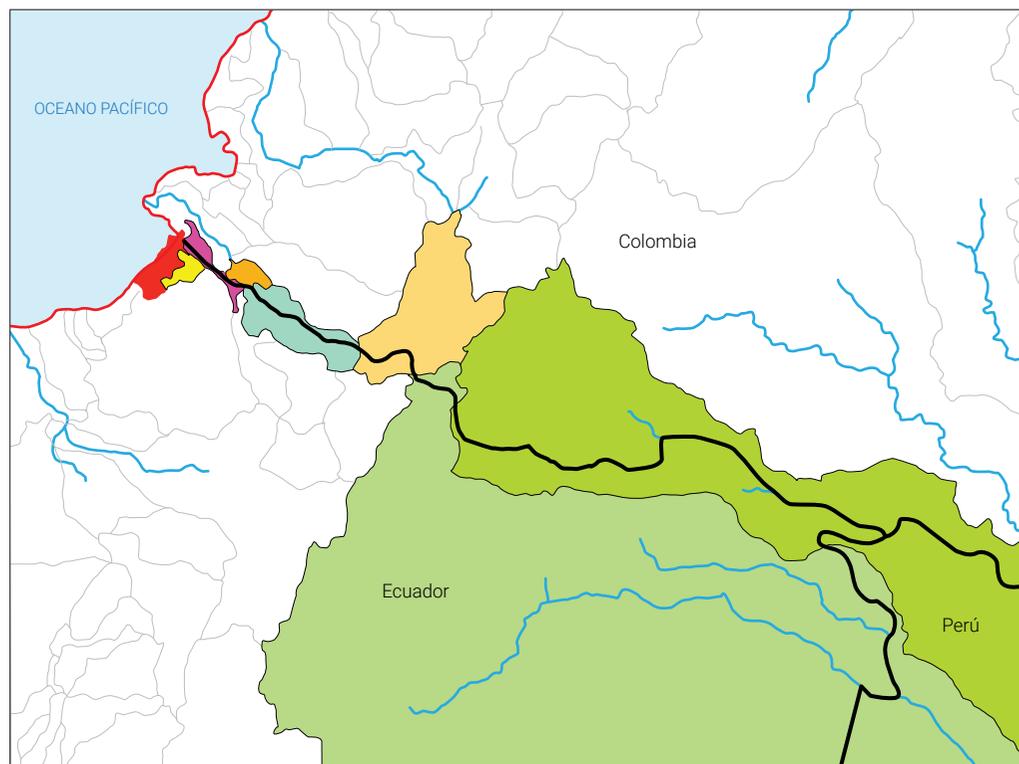
En el Sistema Pfaffstetter, la unidad hidrográfica que constituye la cabecera de una cuenca lleva el código 9 al final. Así, por ejemplo, según ello, el código 499 corresponde a la Cuenca del Río Marañón (363.286 Km<sup>2</sup>) y el 498 a la cuenca del Río Ucayali (352.302 Km<sup>2</sup>).

### 1.4.2.1 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Colombia

Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Colombia tienen:

- Dos (2) Regiones Hidrográficas transfronterizas en el nivel 1.
- Dos (2) Unidades Hidrográficas transfronterizas en el nivel 2.
- Cuatro (4) Unidades Hidrográficas transfronterizas en el nivel 3.
- Siete (7) Unidades Hidrográficas transfronterizas en el nivel 4.

**Figura 8.** Unidades Hidrográficas transfronterizas en el Nivel 4 entre Ecuador – Colombia



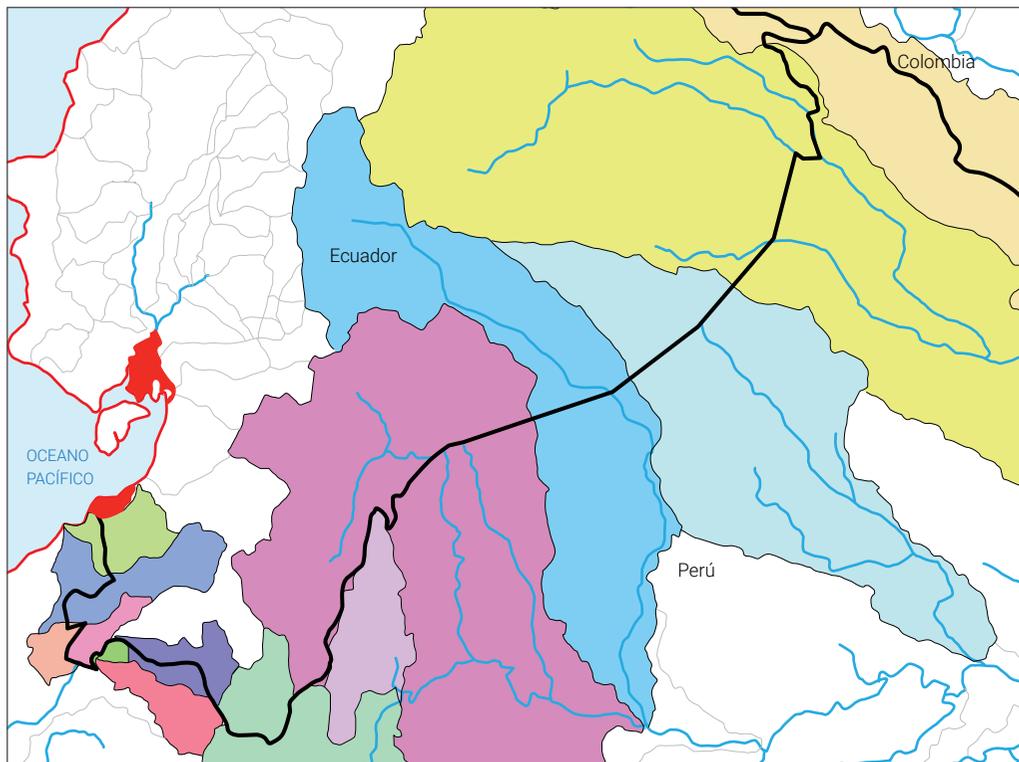
Fuente: CAN / IUCN, 2010.

### 1.4.2.2 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Perú

Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Ecuador y Perú son:

- Dos (2) regiones hidrográficas transfronterizas en el Nivel 1: la Región Hidrográfica 1 del Pacífico y La Región Hidrográfica 4, la Cuenca del Río Amazonas.

**Figura 9.** Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Ecuador – Perú



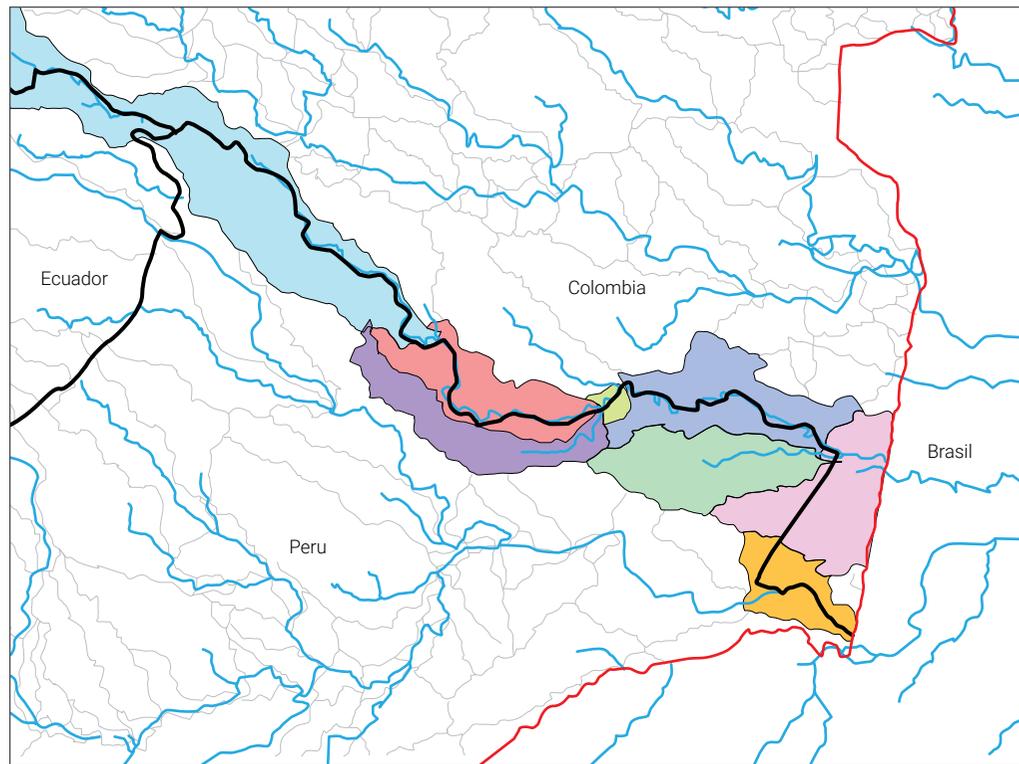
Fuente: CAN / IUCN, 2010.

### 1.4.2.3 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Colombia y Perú

Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Colombia y Perú son:

- Una (1) región hidrográfica transfronteriza en el Nivel 1: la Región Hidrográfica 4 (Cuenca del Río Amazonas).
- Una (1) unidad hidrográfica transfronteriza en el Nivel 2: la Unidad Hidrográfica 49 (cabecera del Amazonas).
- Una (1) unidad hidrográfica transfronteriza en el Nivel 3: la Unidad Hidrográfica 497.
- Dos (2) unidades hidrográficas transfronterizas en el Nivel 4: la Unidad Hidrográfica 4974 (Cuenca del Río Putumayo) y la Unidad Hidrográfica 4977.
- Ocho (8) unidades hidrográficas transfronterizas en el nivel 5: siendo la mayor la Unidad Hidrográfica 49749 (Cabecera del Putumayo) con un área de 37.177 Km<sup>2</sup>, que es también transfronteriza con Ecuador.

Figura 10. Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Colombia – Perú



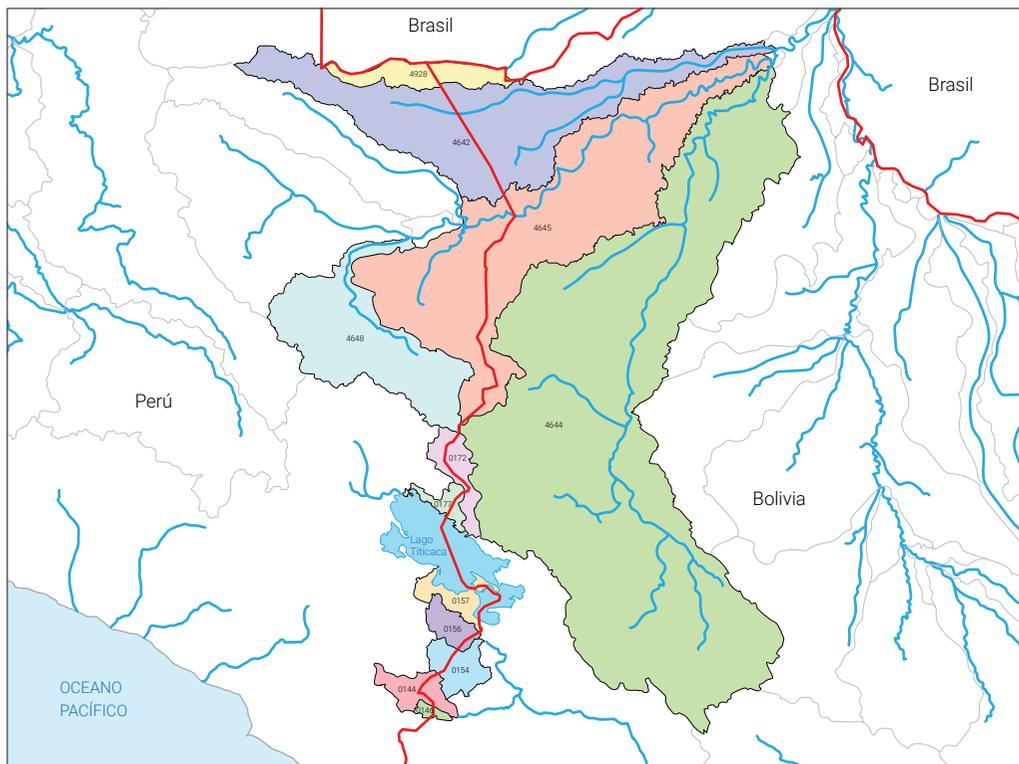
Fuente: CAN / IUCN, 2010.

#### 1.4.2.4 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Bolivia y Perú

Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre Bolivia y Perú son:

- Dos (2) regiones hidrográficas transfronterizas en el nivel 1.
- Dos (2) regiones hidrográficas transfronterizas en el nivel 2.
- Cinco (5) unidades hidrográficas transfronterizas en el nivel 3: siendo la principal la Cuenca del Río Madre de Dios.
- Doce (12) unidades hidrográficas transfronterizas en el nivel 4: destacándose la Cuenca del Río Orthón y Cuenca del Río Beni.

**Figura 11.** Unidades Hidrográficas transfronterizas entre Bolivia – Perú



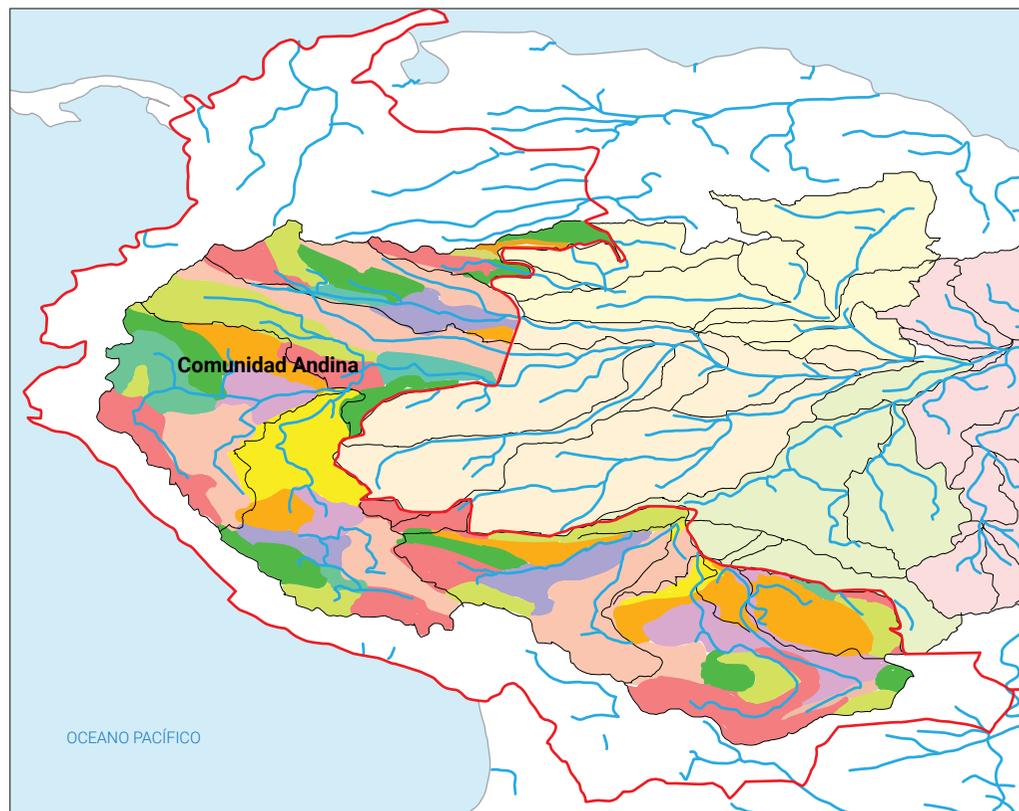
Fuente: CAN / IUCN, 2010.

### 1.4.2.5 Las Unidades Hidrográficas Transfronterizas entre la Comunidad Andina y Brasil

La Región Hidrográfica Amazonas (4) es la principal cuenca transfronteriza entre la zona andina y Brasil, y comprende 96 Unidades Hidrográficas en el nivel 4, siendo las más grandes:

- la Cuenca del río Beni con 118.948 Km<sup>2</sup> que es el principal afluente del río Madeira.
- la Cuenca Baja del río Ucayali, con 109.110 Km<sup>2</sup>.
- la Cuenca del río Putumayo con 108.365 Km<sup>2</sup>.
- la Cuenca del río Napo con 101.728 Km<sup>2</sup>.
- la Cuenca del río Huallaga con 89.892 Km<sup>2</sup>.
- la Cuenca del río Blanco con 76.665 Km<sup>2</sup>.

Figura 12. Unidades Hidrográficas de Nivel 4 entre la Comunidad Andina y Brasil



Fuente: CAN / IUCN, 2010.



Ruí Faquini

## 1.5 Biodiversidad

### 1.5.1 Riquezas

La Amazonía es considerada como una de las áreas con mayor riqueza de diversidad biológica y se estima que alberga cerca de un 10% de la biodiversidad conocida del mundo. Incluye elementos de 56 eco-regiones de la lista de los sistemas ecológicos de importancia internacional (Eco-regiones Global 200), 6 Sitios de Patrimonio Mundial Naturales y más de 10 Áreas de Aves Endémicas.

Está constituida por más de 600 tipos diferentes de hábitats terrestres y de agua dulce de los cuales 20 eco-regiones de agua dulce son considerados de importancia mundial por su diversidad (WWF, 2010).

Reconocida por ser una región compleja y heterogénea resultante de los diversos procesos geológicos,

geomorfológicos, climatológicos, hidrográficos y biológicos, resalta su importancia mundial por la variedad de ecosistemas, riqueza de especies y endemismos.

En la Amazonía, se encuentra la diversidad más rica de aves, peces de agua dulce, primates y mariposas. La región se considera el último refugio mundial para especies amenazadas como las águilas harpías y los delfines rosados de río y es hábitat para un tercio de las plantas vasculares conocidas en el planeta.

Sus bosques inundables representan entre el 3% y el 4% del área de la cuenca y posee una biodiversidad acuática que incluye, entre muchas otras especies, delfines de río, manatíes, nutrias gigantes, anacondas y destacan algunos

peces como pirañas, el paiche o pirarucú. (PNUMA y OTCA, 2008; WWF, 2010).

En la región se encuentran entre 5 y 30 millones de especies y de éstas, sólo se han descrito 1,4 millones, de las cuales 750 mil son insectos, 40 mil vertebrados, 250 mil plantas y 360 mil de microorganismos (OTCA, 2008; PNUMA y OTCA, 2008).

Entre 1999 y 2009, se descubrieron al menos 1.200 nuevas especies de plantas y vertebrados que incluyen 637 plantas, 257 peces, 216 anfibios, 55 reptiles, 16 aves y 39 mamíferos, además de miles de nuevas especies de invertebrados (WWF, 2010).

Al interior de la Cuenca Amazónica, la diversidad de especies de plantas no es homogénea. Estudios en la Amazonía noroccidental a lo largo del piedemonte andino, han demostrado que estos bosques son significativamente más ricos en especies que los bosques de la Amazonía central. Esta mayor riqueza en

los bosques de piedemonte de Ecuador y Perú, ha sido explicada en términos de teorías que hacen alusión a factores de tipo hidrológico y geomorfológico o a factores de tipo climático (Chaves, 2015).

En lo que se refiere a peces continentales, los estimativos dan cuenta de una gran riqueza de especies, sin embargo el conocimiento de la ictiofauna es aún incompleto. Se estima que existen entre 2.200 y 3.000 especies de peces de agua dulce en toda la Amazonía, sin embargo todavía hay muchas especies sin descripción formal, que hace que sean incluidas erróneamente bajo una denominación común (Albert & Reis, 2011b en Alho, 2104/OTCA/GEF/PNUMA; Chaves, 2015).

Comparativamente, la Tabla 4 muestra el número de especies sobre diferentes grupos de animales y plantas. La mayor parte del Bioma Amazónico es considerado megadiverso, por albergar la mayor diversidad y endemismo de especies a nivel mundial (PNUMA y OTCA, 2008).

**Tabla 4.** Número de especies por grupos reportados en los países de la Amazonía

País	Plantas		Mamíferos		Aves		Reptiles		Anfibios	
	Total	Amazonía	Total	Amazonía	Total	Amazonía	Total	Amazonía	Total	Amazonía
<b>Bolivia</b>	(1) 20.000	N.D.	(2) 402	N.D.	(3) 1.422	N.D.	(2) 308	N.D.	(2) 259	N.D.
<b>Brasil</b>	55.000	30.000	428	311	1.622	1.300	684	273	814	232
<b>Colombia</b>	45.000	5.950	456	85	1.875	868	520	147	733	N.D.
<b>Ecuador</b>	15.855	6.249	368	197	1.644	773	390	165	420	167
<b>Guyana</b>	8.000	N.D.	(4) 225	N.D.	(4) 814	N.D.	(4) 179	N.D.	(4) 30	N.D.
<b>Perú</b>	35.000	N.D.	513	293	1.800	806	375	180	332	262
<b>Surinam</b>	4.500	N.D.	200	N.D.	670	N.D.	131	N.D.	99	N.D.
<b>Venezuela</b>	21.000	N.D.	305	N.D.	1.296	N.D.	246	N.D.	183	N.D.

**Fuente:** (1) PNUMA, 2009; (2) EPB, 2015; (3) Atlas de la diversidad de la flora y la fauna de Bolivia, 2011 (4) Bynoe, P. and P. Williams, 2007; EPA, 2014. N.D. Dato no Disponible

Tabla 5. Endemismos registrados en la Cuenca Amazónica

	Número de especies registradas	
	Endémicas	% endémicas
<b>Plantas vasculares</b> 	30.000	75
<b>Mamíferos</b> 	173	40,5
<b>Aves</b> 	260	20
<b>Reptiles</b> 	216	57
<b>Anfibios</b> 	384	90

Fuente: Adaptada de Ruiz et al 2007.

### 1.5.2 Amenazas

La Amazonía es una región de grandes contrastes. Por un lado, es una de las más grandes reservas de bosques tropicales, de agua y de biodiversidad del planeta, por el otro, la región se encuentra amenazada por las masivas deforestaciones, contaminación de las aguas y el deterioro ambiental. A su vez la región es rica en recursos minerales con grandes reservas naturales de petróleo, gas y recursos hídricos, convirtiéndose en una región estratégica para el desarrollo económico, que atrae la instalación de grandes proyectos de inversión e infraestructura, la explotación de hidrocarburos y explotación minera formal e informal, actividades éstas muchas veces asociada a conflictos sociales y a degradación ambiental (Ocampo, 2014).

La principal amenaza para la conservación de la diversidad biológica en la Amazonía es la pérdida y degradación de los hábitats ocasionada por la deforestación, siendo su principal promotor el cambio en el uso del suelo para la expansión de la frontera agropecuaria, tal como lo registran los Países Amazónicos en los Informes Nacionales de Biodiversidad de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB). La ganadería sigue siendo un importante factor de la deforestación a pesar de las políticas públicas y esfuerzos de aplicación de la ley en la región para su combate y control.

Asimismo, la degradación del bosque está relacionada con las intervenciones antrópicas asociadas a la expansión de la actividad minera y de hidrocarburos, los cultivos ilícitos y la tala selectiva de maderas tropicales.

Dentro de las amenazas, existen otros factores que afectan la conservación de la fauna silvestre como son la cacería y la pesca no sostenibles (de subsistencia y comercial), el tráfico de fauna silvestre, la introducción de especies exóticas, la contaminación ambiental y los efectos del cambio climático.

La pesca selectiva de especies con alto valor comercial o proteico, amenaza tanto las poblaciones de la especie explotada, como el ecosistema del que forman parte y los beneficios sociales que de él se generan. Por su parte, las especies introducidas e invasoras constituyen uno de los mayores impactos en la cuenca, contribuyendo al deterioro de la biodiversidad por la competencia que se da con las especies nativas, la depredación directa, el desplazamiento y la alteración de los ambientes acuáticos generando impactos de carácter irreversible, muy difíciles de controlar y frecuentemente devastadores en los ecosistemas afectados.

Si bien la mayor amenaza para la biodiversidad de la región es el avance de la frontera agrícola, los efectos del cambio



Rui Faquini

climático ejercen presión sobre los ecosistemas acuáticos, considerados los más vulnerables al cambio climático (PNUD, 2013). Las especies más vulnerables son las especies endémicas, las especies con un hábitat muy especializado, con baja tolerancia a factores ambientales o que dependen de recursos ambientales o interacciones entre especies que son interrumpidos por el cambio climático. A su vez, el fuego provocado también es causa de preocupación.

La contaminación por desechos y con metales pesados o químicos es exacerbada por la expansión de actividades de explotación de hidrocarburos, minería, ganadería y agricultura intensiva, apertura de vías y otras obras de infraestructura, sin buenas prácticas. La contaminación del recurso hídrico generada por éstas ocasiona la alteración de ciclos hidrológicos y la disminución de caudales, destruyendo depósitos de agua y áreas de recarga, generando pérdida de servicios básicos y alimentación.

La destrucción y pérdida de hábitats, la tala selectiva, la sobreexplotación y deforestación, el comercio ilegal de fauna y de productos forestales y la introducción de especies exóticas son factores que han contribuido a generar cambios en el comportamiento y la distribución de especies y a disminuir considerablemente las poblaciones de muchas de ellas colocándolas en situación de amenaza. Lo anterior se evidencia a través de las Listas Rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), donde se registra un aumento en el número de especies amenazadas.

Estos impactos contribuyen al deterioro de la salud y la calidad de vida de las poblaciones locales, a la reducción y

deterioro de las fuentes de alimentación y potencialidades productivas, a un consecuente incremento de conflictos socioeconómicos y socio-ambientales, a la reducción de actividades y alternativas socioeconómicas, de empleo, ingresos y aumento de migración.

La tendencia es que haya más extensión de áreas degradadas, más cuencas comprometidas y más problemas de salud de las poblaciones si no se logra una articulación institucional y política para una mejor gestión y control, así como una mejor planificación regional y participativa.

### 1.5.3 Normativas

Todos los países de la Región Amazónica presentan un amplio marco normativo que refleja la importancia que tienen los Tratados y Acuerdos ambientales multilaterales. Estos regímenes legales versan sobre asuntos que incluyen el cambio climático, la protección de la biodiversidad, el tráfico de especies en peligro, la desertificación, los humedales y sus recursos, el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, la producción y comercialización de contaminantes orgánicos persistentes, entre otros. Este cuerpo normativo, en general, acoge los principios de la soberanía de los Estados, precaución, responsabilidad común pero diferenciada, cooperación internacional y desarrollo sostenible/ sustentable.

La Tabla 6 presenta los acuerdos y tratados firmados por los Países Miembros que tienen especial relevancia para la Región Amazónica, en particular los relacionados con biodiversidad, agua y cambio climático.

**Tabla 6.** Acuerdos y Tratados de carácter ambiental firmados por los Países Miembros de la OTCA

Tratado/Acuerdo	País (fecha de entrada en vigor)							
	Bolivia	Brasil	Colombia	Ecuador	Guyana	Perú	Surinam	Venezuela
Convención Ramsar relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.  Firmado el 3 de febrero de 1971.								
	27/10/90 No. de sitios 11	24/09/93 No. de sitios 12	18/10/98 No. de sitios 6	07/01/91 No. de sitios 18		30/03/92 No. de sitios 13	22/11/85 No. de sitios 1	23/11/88 No. de sitios 5
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) Entró en vigor el 1 de julio de 1975.	04/10/79	04/11/75	29/11/81	01/07/75	25/08/77	25/09/75	15/02/81	22/01/78
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Entró en vigor el 29 de diciembre de 1993.	01/01/95	29/05/94	26/02/95	29/12/93	27/11/94	29/12/93	11/04/96	12/12/94
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Entró en vigor el 21 de marzo de 1994.	01/01/95	29/05/94	20/06/95	21/03/94	27/11/94	21/03/94	12/01/98	28/03/95

Fuente: OTCA. 2014.



En cumplimiento de los mandatos derivados de la ratificación de los tratados y acuerdos ambientales, los Países Amazónicos han desarrollado una serie de orientaciones de política nacional y un vasto cuerpo normativo en torno a la biodiversidad, agua y clima. Estos esfuerzos están plasmados en los instrumentos de implementación de las Convenciones, sean éstas estrategias nacionales, planes de acción y los subsecuentes reportes nacionales que se derivan de las obligaciones de los convenios.

A nivel nacional, las Constituciones Políticas son el marco principal de las legislaciones relacionadas con la Biodiversidad de la Cuenca Amazónica. Éstas promueven el derecho a vivir en ambientes saludables y la importancia de conservar y gestionar de manera sustentable, los recursos naturales y la biodiversidad, promoviendo así la protección de su Patrimonio Natural.

De hecho la promulgación de algunas Constituciones Políticas más recientes incide directamente sobre el desarrollo de la Región Amazónica, sus poblaciones y el medio ambiente respondiendo no solo a las disposiciones internacionales de carácter ambiental sino también orientando sus esfuerzos para un desarrollo integral sustentable de la Amazonía a través de políticas públicas con inclusión social.

El conjunto de leyes y normas sobre el patrimonio natural y la biodiversidad que ha sido desarrollado en los países de la región es abundante y se refiere tanto a la protección y conservación de la diversidad biológica, como a las múltiples actividades económicas y de sustento asociadas al uso y aprovechamiento de la diversidad biológica (reglamentos de pesca, acuicultura, gestión forestal, fauna silvestre, flora silvestre no maderable y áreas protegidas).

Cada uno de los Ministerios de los Países Miembros que tienen injerencia en materia ambiental, son también los entes rectores de la formulación de las políticas, planes, programas y normas relativas a la biodiversidad a nivel nacional.

En varios países de la región, la gestión de la biodiversidad se realiza bajo esquemas institucionales de carácter

desconcentrado, descentralizado y participativo, siendo las competencias más claramente establecidas en algunos países que en otros.

#### 1.5.4 Potencial económico

La biodiversidad en todos sus niveles proporciona múltiples recursos que son esenciales para el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico de los países. Sus recursos se han convertido en una singular fuente de ingresos y representan un gran potencial para consolidar la oferta de productos de la Amazonía, en los casos de los Países Miembros.

La biodiversidad Amazónica ha sido utilizada por distintos sectores: maderero, farmacéutico, alimenticio, cosmético, artesanal y el sector pesquero; industrias que generan millones de dólares de valor comercial anualmente.

En la actualidad, las principales actividades económicas de la región son la pesca, la explotación maderera, la extracción vegetal, agricultura y ganadería, turismo, minería, hidrocarburos y grandes obras de infraestructura.

De la alta diversidad íctica de la Amazonía, estimada entre 1.200 y 2.500 especies, la pesca de subsistencia y la pesca comercial explotan al menos entre 150 a 200 especies diferentes y de éstas, 30 son las que representan los desembarques más importantes para la Cuenca (Barthem, Guerra y Valderrama 1995; Barthem y Goulding 2007). La actividad pesquera es un importante factor de dinamización económica, social y cultural para la región que genera más de 50 millones de dólares de valor comercial y miles de habitantes de la Amazonía dependen del pescado para su alimentación.

Con relación a la agro-biodiversidad, el arroz, cacao, café, té, yuca, achiote, fibras y frutales son los cultivos relativamente más comunes en algunos países de la Amazonía. Sin embargo, el avance de los sistemas agro-productivos sostenibles es limitado en relación con la expansión de los sistemas no sostenibles, debido a los incentivos de mercado y al alcance limitado y poco persistente de las políticas públicas.

La riqueza de su fauna y flora, le otorga a la Amazonía una ventaja comparativa para el desarrollo de la región. En este sentido, insectos como mariposas, abejas, hormigas; reptiles como caimanes, boas, tortugas y lagartijas; anfibios como sapos y salamandras; aves como guacamayos, cotorras, periquitos, loros, tucanes, águilas; peces como paiches, pirañas, peces ornamentales como las rayas; mamíferos como monos, tapires, el jaguar y roedores como la nutria; árboles que ofrecen excelentes maderas como cedro, caoba, laurel, capirona, guayacán, palmas como la tagua y más variedades, así como las plantas medicinales (guayusa, ayahuasca, curare, etc.) y ornamentales como las orquídeas, son las especies más aprovechadas para fines de comercio local, nacional e internacional.

Para los aficionados al acuarismo<sup>5</sup>, la Amazonía es la fuente que provee la mayor cantidad de especies piscícolas. Los principales importadores son Estados Unidos, Japón y Europa con Alemania, Francia y Gran Bretaña.

Las comunidades tradicionales Amazónicas dependen de la riqueza de los bosques como fuente importante de alimento y de sustento siendo la base directa e indirecta de numerosas actividades productivas, debido a que poseen conocimientos sobre usos de la diversidad biológica e históricamente han conservado el medio ambiente.

## 1.6 Bosques y Uso del suelo

La Amazonía ocupa sólo el 6% de la superficie del planeta, sin embargo, concentra más de la mitad del bosque húmedo tropical existente. El Bosque Amazónico se extiende desde la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en el Pacífico hasta la fértil Llanura Amazónica en el Atlántico.

5 El acuarismo o acuariofilia es la práctica de la cría de peces, plantas y otros organismos acuáticos, en vidrio, acrílico o plástico conocido como acuarios o tanques y estanques o lagunas para fines ornamentales o estudio, distinguiendo así esta actividad piscicultura y la acuicultura, que tienen aspectos de producción

Lo anterior, genera una interdependencia entre ambas partes que hacen de la Amazonía Continental una región estratégica en términos de su biodiversidad<sup>6</sup>, y su papel en los ciclos mundiales de agua y carbono que la convierte en la gran reserva natural reguladora del clima del planeta.

La Amazonía es una región caracterizada por una gran heterogeneidad climática, edáfica (con vida en el subsuelo), biológica, hídrica y geológica. Las especies de plantas identificadas como fuente potencial de alimentos, medicinas, ceras, grasas, látex, taninos, colorantes, condimentos y tóxicos, entre otros, pueden superar fácilmente las 3.000.

La biodiversidad en los diversos hábitats del bosque pluvial del Amazonas es probablemente mayor que en cualquier otro ecosistema en el mundo. Todos los bosques, y especialmente los bosques tropicales, exhiben una gran riqueza en especies. Estos hábitats varían desde bosques de tierra firme hasta bosques inundables (o várzea) e incluso sabanas y otras formaciones de distribución más restringida. A ellas se asocia una muy diversa fauna silvestre que mantiene relaciones complejas con la vegetación de su entorno.

La naturaleza compleja en varios niveles de los bosques tropicales y de viejo crecimiento crea un rango impresionante de hábitats, los cuales son ocupados por una variedad enorme de organismos. Sin la diversidad de plantas para hábitat, refugio y alimento no habría variedad de animales. Sin animales para polinizar, para llevar a cabo el control biológico de plagas y la dispersión de semillas, la variedad de especies vegetales no podría perdurar.

Los bosques tropicales tienen una "estructura" más elaborada que los bosques templados. En los trópicos, hay más clases diferentes de árboles que crecen hasta alturas muy diversas y hay una amplia variedad de otras plantas tales como lianas y epifitas (plantas que crecen en las ramas de árboles, no en el suelo). Toda esta variedad crea más hábitats, lo que a su vez hace posible que más animales vivan en la misma cantidad de espacio.

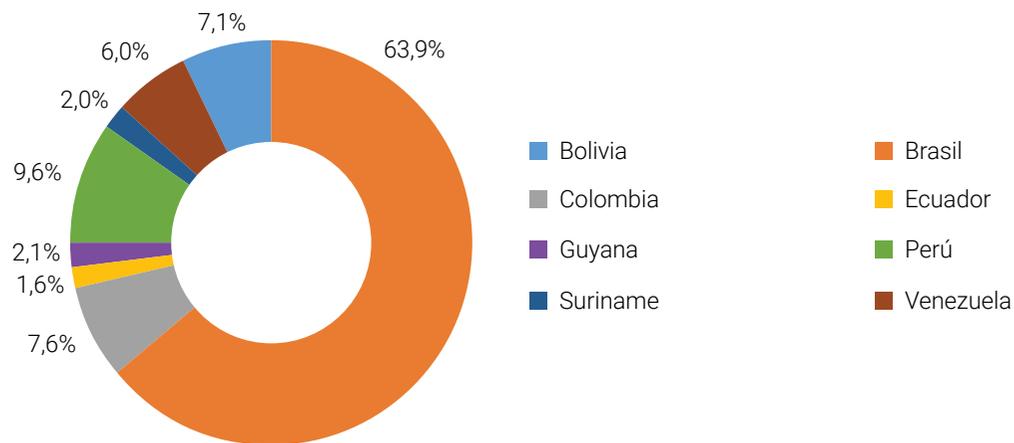
6 Ver Capítulo 1.5. Biodiversidad

En un bosque tropical, las fuentes alimenticias se encuentran durante todo el año, incluyendo néctar, hojas e insectos. En cambio, fuentes alimenticias similares están disponibles solamente de manera estacional en los bosques templados. Los animales deben ser capaces de cambiar sus dietas a medida que se vuelven disponibles diferentes fuentes de alimentos. Sin embargo, en los trópicos se puede encontrar la misma clase de alimento durante todo el año, y los animales se pueden especializar

en un alimento específico, dejando diferentes recursos para beneficio de otras especies.

En relación a la superficie de bosques en la Región Amazónica, según lo reportado por los países en el 2015 para *Forest Resources Assessment* -FRA de la FAO, Brasil (64%) sigue ocupando el primer lugar en la cobertura de bosques de la Cuenca Amazónica, seguido de Perú (10%), Colombia (7%) y Bolivia (7%).

**Gráfico 1.** Total de Bosque en la Amazonía (2015)



Fuente: FRA 2015. FAO.

### 1.6.1 Importancia del Bosque Amazónico

La importancia de los bosques es económica, social y ambiental o ecológica:

1. La importancia económica está dada por los numerosos productos que se obtienen de ellos tanto maderables como no maderables.
1. La importancia social está en la alta dependencia de grupos humanos de los recursos forestales tanto para la obtención de diversos productos (leña, alimentos, medicinas, fibras, etc.) como para la subsistencia cultural de las comunidades indígenas amazónicas que viven en el bosque.
1. La importancia ambiental o ecológica consiste en

las funciones ambientales que desempeñan los bosques como la conservación del agua y de las cuencas hidrográficas, la conservación de los suelos, la conservación de la diversidad biológica (especies de flora, fauna, microorganismos y recursos genéticos).

Por estos motivos, la conservación de los bosques es de alta prioridad.

### 1.6.2 Riquezas y Amenazas

Los Bosques Amazónicos poseen abundantes recursos renovables y no renovables que generan un gran interés en el mundo.



Ruí Faquini

Entre las actividades que generan interés tanto de nacionales como de extranjeros, sean éstos públicos o privados, están las de los sectores:

- i. Agrícola para la siembra de monocultivos como soya, maíz, palma de aceite, caña de azúcar, arroz, etc..
- ii. Piscícola en la crianza de peces y crustáceos.
- iii. Forestal maderable y no maderable.
- iv. Minera, petrolera y gasíferas (extracción de gas).
- v. Hídrica, donde el potencial hidroeléctrico puede llegar a 100 mil MW.

Lamentablemente cabe destacar que muchas de las actividades antes mencionadas generan subsecuentes impactos ambientales. La magnitud de ello depende de la presencia de las autoridades gubernamentales y de la legislación existente que permitan asegurar una adecuada planificación e implementación.

### 1.6.3 Cambios en el Uso del Suelo y la Tierra

El Bosque Amazónico presenta una gran heterogeneidad de suelos, siendo muchos de ellos de características frágiles, por lo que se pierden en caso de retirarse la vegetación que los cubre. Entre las aptitudes de uso del suelo que se aprecian, están la de los usos para la agricultura, la producción de pastos, el uso forestal, el uso minero, etc.

El cambio que se produce en los bosques puede deberse a procesos de expansión o ganancia de bosque y a procesos de deforestación o pérdidas, por ello este cambio es un importante indicador que sirve para conocer la dinámica del hábitat natural y de la biodiversidad.

Sin embargo, en los últimos años el cambio ha venido siendo predominantemente negativo, debido

principalmente a procesos socioeconómicos que han promovido el crecimiento de la población ocasionando un cambio acelerado en el uso de suelo de la Amazonía.

La expansión de actividades económicas y el desarrollo de la infraestructura, han llevado a modificar significativamente el uso del suelo en la región, lo que ha provocado fragmentación de ecosistemas, deforestación y pérdida de biodiversidad. Más recientemente, la producción creciente de biocombustibles podría acelerar el cambio de uso del suelo en la región.

Estudios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) muestran que los bosques del mundo siguen disminuyendo, a medida que la población aumenta y las áreas forestales se reconvierten a la agricultura y otros usos.

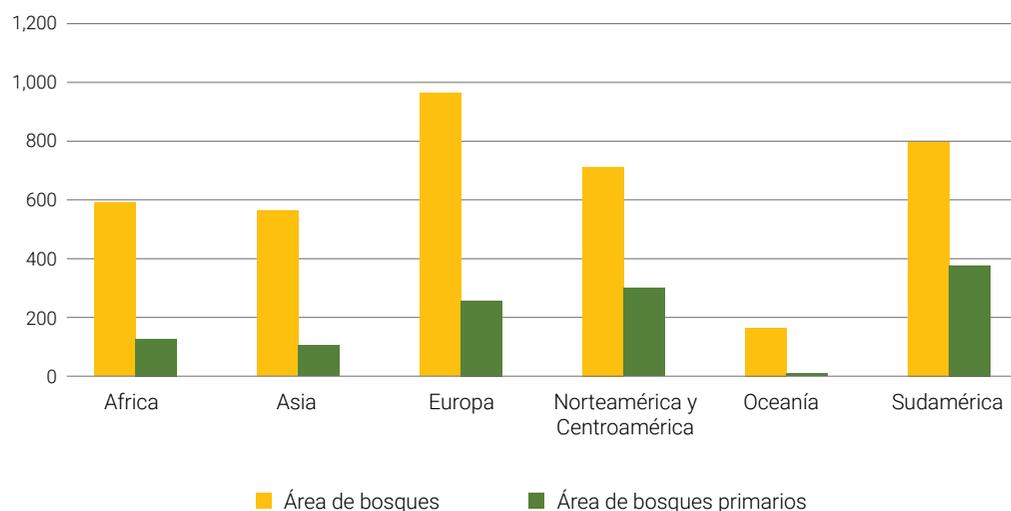
Paradójicamente sin embargo, en los últimos 25 años la tasa de deforestación neta mundial ha disminuido en más del 50%. La mayor proporción de los bosques del mundo corresponde a los países de altos ingresos (bosques templados), seguidos por los de ingresos medianos altos, medianos bajos y bajos. Esto es válido para el área total de bosque, el bosque primario, otros bosques regenerados de manera natural y los bosques plantados (ver Gráfico 2).

Sin embargo, más del 50% de los bosques primarios, en especial los bosques húmedos tropicales se encuentran ubicados en Centro y Sudamérica, la región con mayor proporción de bosques primarios en el mundo, destacando la Región Amazónica.

En Brasil, desde 2004, está en marcha el Plan de Acción para la Prevención y Control de la Deforestación en la Amazonía Legal (PPCDAM), que estableció un nuevo marco integrado de acción para combatir la deforestación ilegal en la región y ha contribuido de manera fundamental para reducir las tasas de deforestación.

A través de este Plan, el tema se incorporó al más alto nivel de la agenda política del Gobierno Federal, con la participación de un gran número de ministerios. Gracias a esa medida, la deforestación en la Amazonia brasileña se redujo en un 79% entre 2004 y 2013. El Plan tiene tres temas principales: ordenamiento del territorio y el uso del suelo, el seguimiento y el control y la promoción de las actividades de producción sostenible, que contienen la clave para promover la transición del modelo de desarrollo actual a un modelo sostenible.

**Gráfico 2.** Proporción de Bosques y Bosques primarios en el mundo



Fuente: FRA 2015. FAO.



Rui Faquini

### 1.6.4 Monitoreo de la Cobertura Forestal

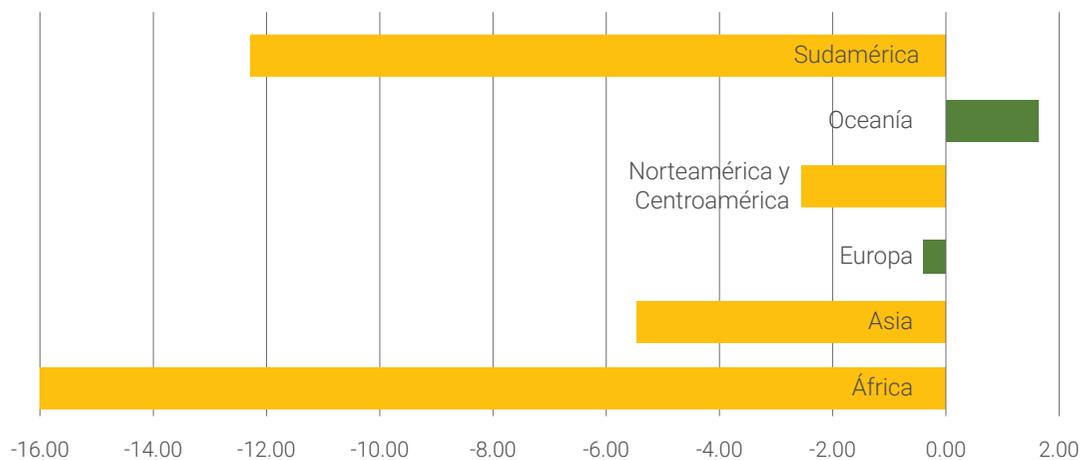
Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2015 (FRA) de la FAO, desde 1990 se han perdido unas 129 millones de hectáreas de bosques en el mundo. A pesar que las conclusiones del documento señalan que existe una superficie cada vez mayor de áreas forestales protegidas, al mismo tiempo más países están mejorando la gestión forestal.

Esto suele lograrse a través de la legislación, incluyendo la medición y el monitoreo de los recursos forestales y a una mayor participación de las comunidades locales en la planificación y las políticas de desarrollo.

El documento también señala que la pérdida más grande de superficie de bosques ocurrió en los trópicos, especialmente en Sudamérica y en África, debiéndose destacar asimismo que la tasa de pérdida en esas regiones ha disminuido sustancialmente en los últimos cinco años.

Sin embargo, el área de bosque neta se ha incrementado en los países templados en cada uno de los periodos de medición, mientras que las variaciones han sido leves en las zonas ecológicas boreal y subtropical. Asimismo, se debe resaltar que la pérdida de bosques naturales se concentró de igual manera en Sudamérica y África, según se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3. Cambio Neto del Bosque natural 2010-2015

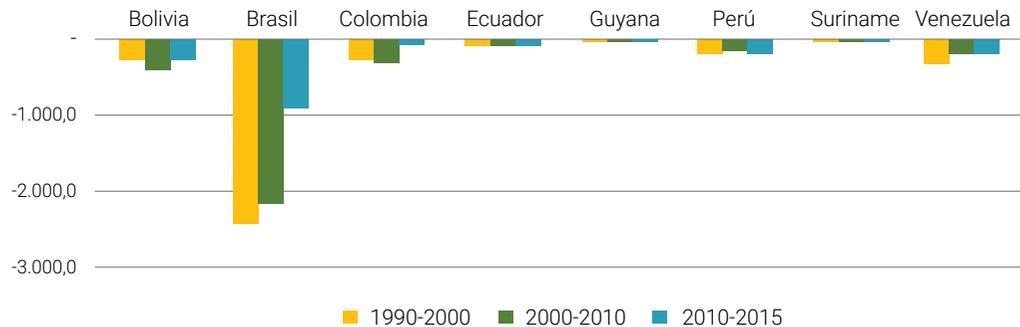


Fuente: FRA 2015. FAO.

Por otro lado, se puede apreciar la tendencia descendiente de las tasas de cambio de cobertura boscosa en el

último periodo a excepción de algunos países que se han mantenido en la misma tasa y otros que han aumentado.

**Gráfico 4.** Tasa de Cambio de la cobertura boscosa en los Países Amazónicos



**Fuente:** FRA 2015. FAO.

Otro parámetro muy importante para el monitoreo de la cobertura forestal, que es complejo definir, es la degradación forestal que nos permite observar las alteraciones que se producen en la biodiversidad y en los flujos de carbono atmosférico; pudiendo ser un factor anunciador de la posible conversión del bosque en otra cosa.

Sin embargo, en el caso específico de Guyana, históricamente las tasas de deforestación reportadas son relativamente bajas. La pérdida de bosques oscila entre el 0,02% y el 0,068% anual. La tendencia sugiere que las tasas de deforestación han aumentado desde 1990, pero manteniéndose razonablemente constantes durante los últimos periodos de evaluación, con una pequeña disminución en 2012 seguida de un aumento en 2013 (0,079%) y posterior disminución en 2014 (0,068%).

En este contexto, la localización de la degradación mediante nuevas técnicas de monitoreo de la deforestación como la teledetección basada en sensores remotos con uso de satélites, se torna cada vez más importante.

Con miras a garantizar la protección y el manejo sostenible de los recursos naturales de la Amazonía se requiere, entre

otros, contar con datos en tiempo real sobre la extensión y calidad de la cobertura forestal.

Por lo tanto, cada vez es más necesario implementar un sistema de monitoreo para obtener información básica que sirva como base para una acertada toma de decisiones de los Países Amazónicos.

### 1.6.5 Perspectivas Regionales

Como la capacidad de monitoreo de la deforestación y de los cambios en el uso del suelo en la Región Amazónica fue percibida como insuficiente y desigual, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) desarrolló una iniciativa para monitorear la deforestación, que a partir de estimaciones y series históricas fiables sobre la deforestación y degradación forestal en la región cuenten con un indicador esencial para la sostenibilidad del Bosque Amazónico. En este contexto, una serie histórica es una secuencia de datos (observaciones) recolectados de una variable en intervalos regulares durante un periodo de tiempo.

En este sentido, la OTCA viene apoyando a los Países Miembros para alcanzar una gestión forestal integrada y

sostenible para el manejo y conservación de bosques. Para ello dio inicio a mediados del 2011, al Proyecto “Monitoreo de la Cobertura Forestal y de los Cambios en el uso de la Tierra en la Amazonía” a fin de generar otros insumos para la gestión forestal, que a la fecha han generado ya dos mapas regionales de la deforestación amazónica para los periodos 2000 -2010 y 2010 -2013; y un tercero para 2013 -2014 está en ejecución.

Esta iniciativa permitirá a los Países Miembros, contar con mayores elementos de juicio para el diseño y/o implementación de políticas públicas orientadas a promover la disminución de los índices de deforestación en la Región Amazónica y a la planificación territorial referida al cambio del uso del suelo.

## 1.7 Clima

La mayor parte de la Cuenca Amazónica está cubierta por bosque tropical húmedo, que genera una intensa evapotranspiración con altos niveles de precipitación y liberación de calor, influenciando el clima regional y global.



Ruí Faquini

A las diversas fuerzas motrices que inciden sobre la Amazonía, se suma la presión de la variabilidad climática que se manifiesta sobre todo en las intensas inundaciones y sequías. El bosque actúa como un gigantesco consumidor de calor, que absorbe la mitad de la energía solar tornándose un importante factor climático global.

Los impactos climáticos y las características hidroclimáticas promedio de la Cuenca Amazónica todavía son poco conocidos. En ese sentido, surgen muchos interrogantes relativos a la variabilidad interanual y plurianual de las precipitaciones y de los caudales, tales como:

- ¿Cuáles son los modos de variabilidad de las precipitaciones y de los caudales que caracterizan a la Cuenca Amazónica?
- ¿Cómo se desarrolla la variabilidad en el espacio y en el tiempo?
- ¿Existe una variabilidad climática característica de los Países Andino – Amazónicos?
- ¿Existen tendencias y/o rupturas en las series hidrológicas?
- ¿Cómo se explican en este contexto las sequías extremas de 2005 y 2010 y las inundaciones extremas de 2006 y 2012 en el Oeste Amazónico?
- ¿La variabilidad pluviométrica observada en el curso principal del río Amazonas puede ser explicada por la variabilidad climática?
- ¿A escala interanual, decenal y a largo plazo, existen relaciones entre la variabilidad hidrológica, la circulación atmosférica a gran escala y la temperatura de la superficie del mar?

El análisis de la variabilidad de eventos hidrológicos extremos (inundaciones y sequías) en la Cuenca Amazónica, basado en el registro de 18 estaciones hidrológicas durante el período 1974 – 2004, pone en evidencia la complejidad del régimen hidrológico de la región.

El análisis de las tendencias y de la variabilidad temporal de las series de caudales (medidas en la estación Óbidos, Brasil) muestra una disminución general de los caudales de sequía, particularmente en las cuencas del Sur, y un aumento de los caudales de inundaciones en las cuencas del Noroeste.

Este contraste, que concierne sobre todo a los Países Andino-Amazónicos, es más nítido a partir de 1990 y es el resultado de las fuertes variabilidades hidrológicas regionales al interior de la Cuenca del Amazonas.

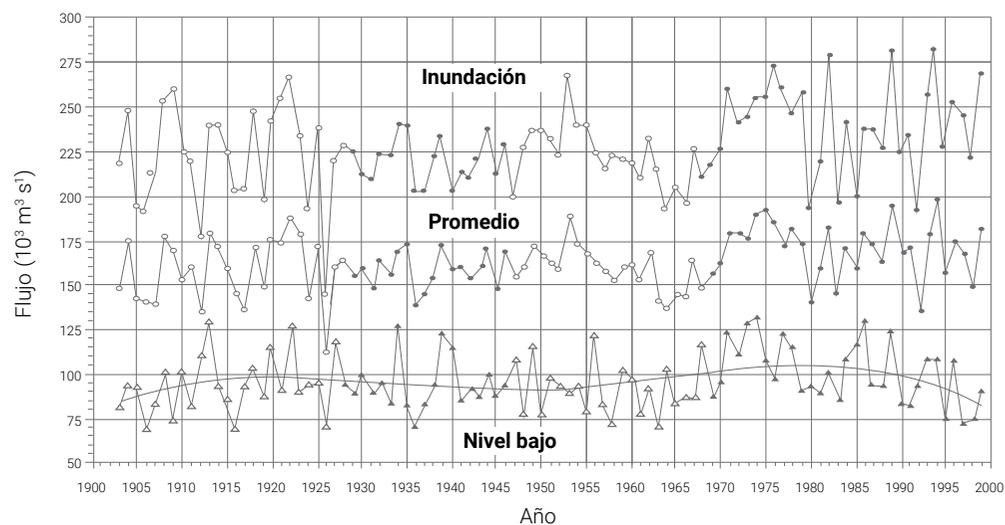
El análisis de la variabilidad espacio-temporal de las precipitaciones destaca el importante rol del relieve y la exposición a los vientos dominantes de las estaciones.

En el noroeste de la Cuenca Amazónica predomina una variabilidad decenal durante las estaciones lluviosas (diciembre – mayo), con un aumento de precipitaciones en la década de los años setenta, seguido por una disminución y un nuevo aumento desde los años noventa. En el sur de la Cuenca Amazónica se observa lo contrario.

Durante el período de sequía (junio – noviembre) predomina una variabilidad a largo plazo, con un cambio brusco a inicios de los años ochenta y menos lluvia en el noreste de la Cuenca. Esto explicaría la disminución de caudales de sequía en las sub-cuencas del noroeste.

La variabilidad a largo plazo de lluvias y caudales está relacionada con la variabilidad de la temperatura de la superficie del Océano Atlántico Tropical Norte. Un déficit de lluvias en el Noroeste de la Cuenca Amazónica está relacionado con temperaturas más cálidas en el Atlántico Norte y con una disminución de la convergencia tropical del Ecuador en esta región, como consecuencia una disminución de los vientos Alisios a lo largo de los Andes. (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Evolución de los caudales medios anuales (1903-2000) en la estación Óbidos



**Fuente:** Callède et al. 2002, 2004 [Citado por Espinoza, J. C. (2009)]. (Los símbolos negros representan valores observados y los blancos representan valores reconstituídos a partir de alturas de agua en la estación hidrométrica de Manaus, Brasil).

La variabilidad pluviométrica interanual es más importante al Este de la Cuenca Amazónica, debido a la disminución de las precipitaciones durante los años en que se presenta El Niño. Esta variabilidad se debilita hacia el oeste y se

invierte en sentido contrario, es decir se hace más fuerte en el noroeste en la planicie Boliviana y en la Región Andina Amazónica de la cuenca.



Rui Faquini

La variabilidad interanual de las precipitaciones está también relacionada con la variabilidad de la temperatura de la superficie del Océano Atlántico Tropical Norte. En efecto, las mayores precipitaciones en el Centro y Este de la Cuenca Amazónica ocurren cuando las temperaturas del Atlántico Tropical Norte disminuyen.

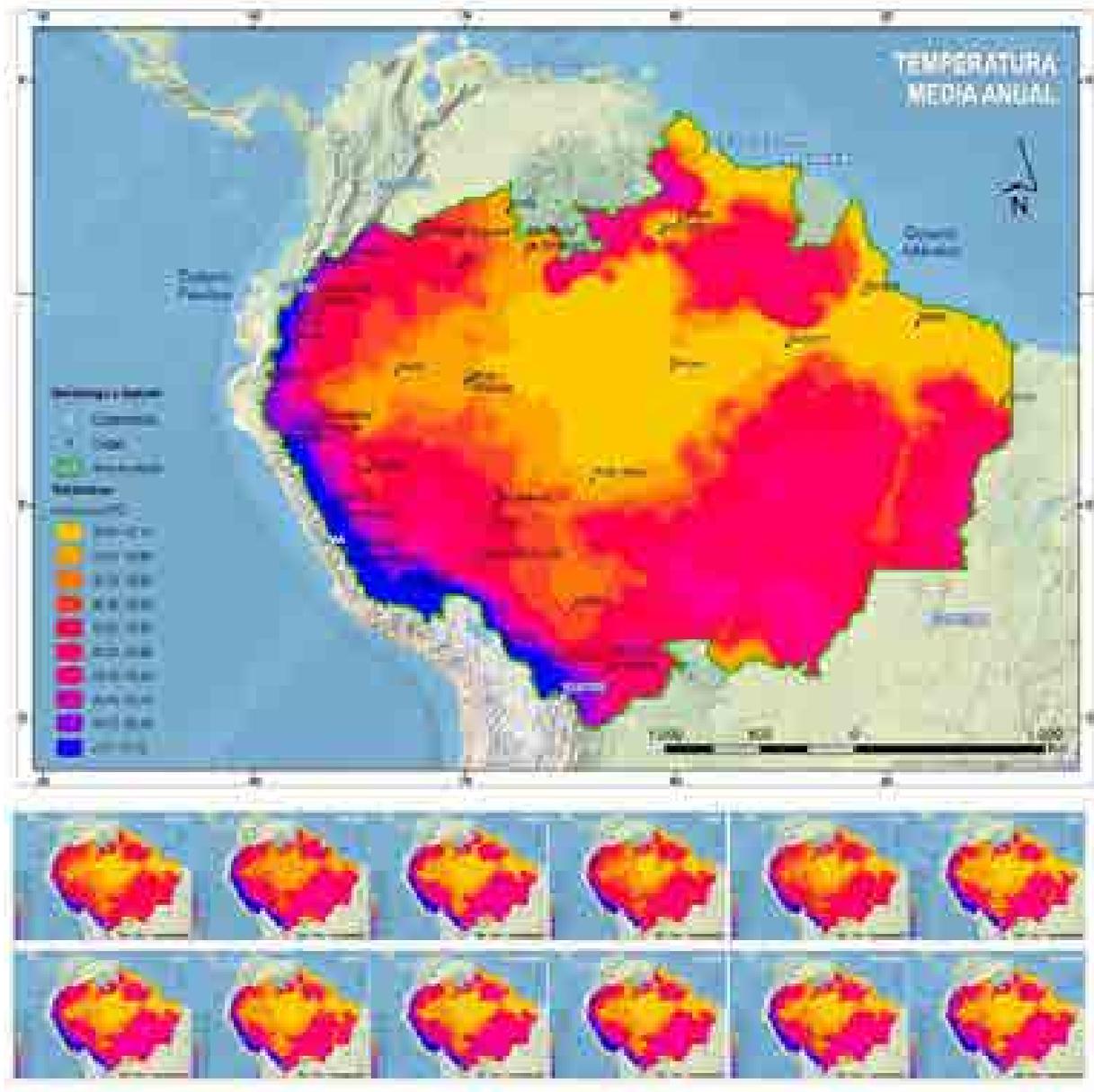
El análisis del coeficiente de escurrimiento indica una buena coherencia entre la variabilidad hidrológica y la pluviometría de la Cuenca Amazónica. Sin embargo, a pesar de la existencia de 756 estaciones pluviométricas en el 2004, la densidad de la red de estaciones pluviométricas en relación al tamaño de la cuenca es baja (aprox. 8000 km<sup>2</sup>/estación), particularmente en la Amazonía de Bolivia, Ecuador y Perú.

A escalas decenales y plurianuales, los impactos del clima sobre la hidrología de la Cuenca Amazónica son todavía poco conocidos. La variabilidad de caudales medios anuales del río ha sido analizada, principalmente en sub-cuencas al Este en Brasil, y ninguna tendencia significativa ha sido detectada durante el Siglo XX (Marengo, 2004).

Sin embargo, el análisis de los registros hidrométricos de la estación Óbidos (Brasil) del período 1903-2003 muestra una ruptura de la tendencia a inicio de 1970 en las series de caudales medios anuales de inundaciones y sequías, observándose valores más altos a partir de dicho año. Los caudales de inundaciones y caudales medios presentan una tendencia relativamente creciente hasta inicios del Siglo XXI; mientras que los caudales de sequía presentan a partir de 1975 una tendencia decreciente significativamente pronunciada. Las sequías de 2005 y las inundaciones de 2006 se sitúan en la continuidad de esta variabilidad climática (Marengo, 2004).

Es importante mencionar el esfuerzo regional que se viene haciendo a partir de la cooperación entre los Países Miembros de la OTCA para instalar inicialmente una primera red piloto de monitoreo hidroclimático en Brasil, Bolivia, Perú y Colombia. Esta propuesta está prevista, a través de la Acción Estratégica: *Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico en la Cuenca Amazónica*, la cual toma en cuenta los resultados de la iniciativa piloto, que se presenta en este PAE. La experiencia de esta Iniciativa será ampliada para el conjunto de la Cuenca Amazónica.

**Figura 13.** Temperatura promedio anual de la Región Amazónica

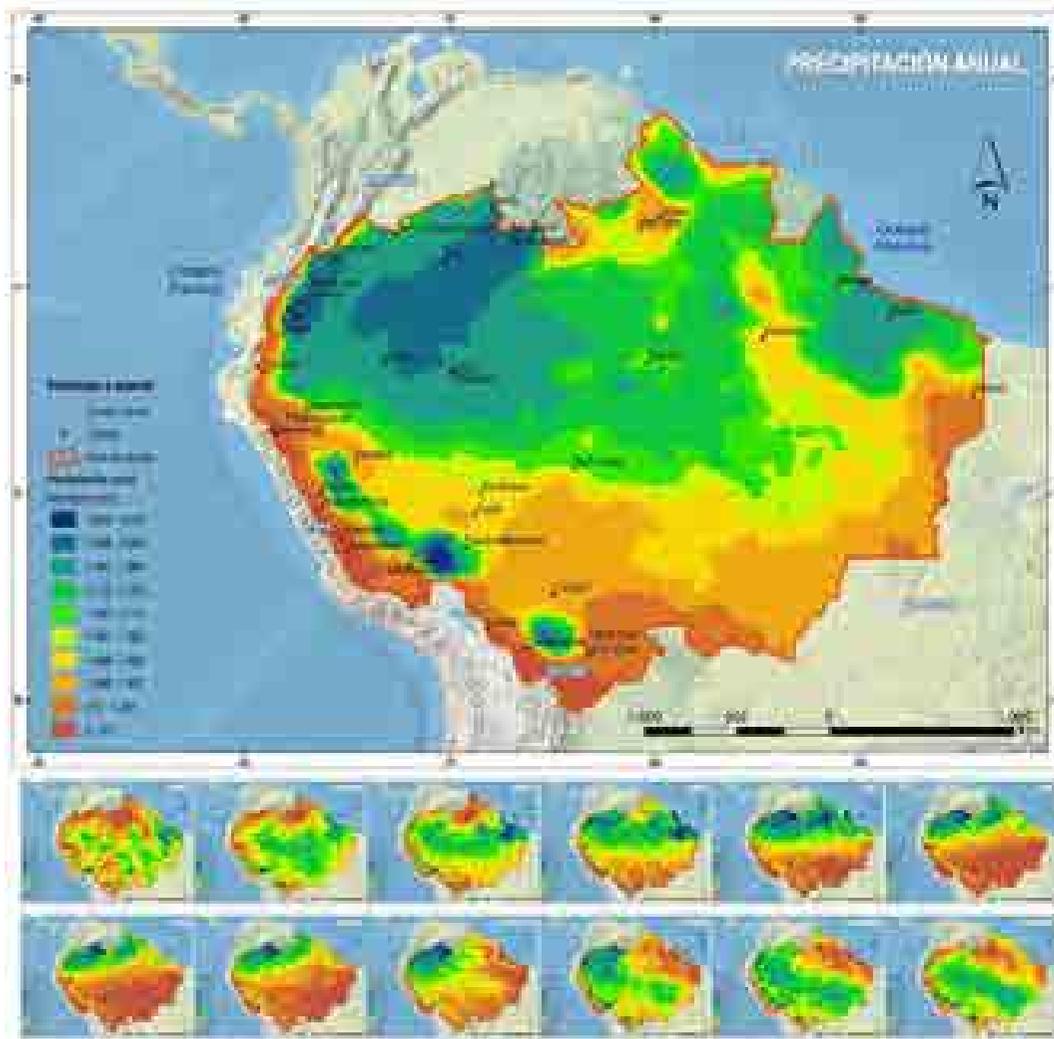


**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018.

Las observaciones de la temperatura durante el último siglo en el trópico de América del Sur muestran un calentamiento de 1.5°C. Esta tendencia es coherente con lo observado en la Amazonía peruana durante el periodo de 1965 al presente. Sin embargo, las tendencias de las precipitaciones son muy sensibles al periodo de tiempo

analizado. Recientes estudios (Espinoza et al., 2009a) muestran una disminución de las precipitaciones desde 1970. Esta disminución ha sido más intensa en el suroeste de la Cuenca Amazónica (Amazonía de Bolivia y Perú), en donde una fuerte disminución de los caudales de sequía se observa desde los setenta (Espinoza et al., 2009b).

Figura 14. Precipitaciones en la Cuenca del río Amazonas



Fuente: OTCA/CIIFEN, 2018.

Las sequías más frecuentes y más severas han ocurrido en las últimas décadas, produciendo un aumento de incendios forestales en un 400% en comparación a años considerados normales (Fernandes et al., 2011, Espinoza et al., 2011; Marengo et al., 2011, Brando et al., 2014). En el período 2005 y 2012, se han observado dos sequías históricas y tres inundaciones catastróficas.

Los estudios muestran que las sequías extremas están principalmente asociadas a condiciones cálidas de la temperatura superficial del mar del Océano Atlántico Tropical, mientras que las fuertes inundaciones son asociadas a eventos de La Niña y a condiciones más frías de lo normal en el Océano Atlántico Tropical Sur ●



Rui Faquini

# 2

## CONTEXTO SOCIOECONÓMICO E INSTITUCIONAL



## 2.1 La Población

En 2012 se estimó que la población de la Amazonía, considerado todo el territorio del llamado *Bioma Amazónico*, (es decir del conjunto de ecosistemas de esta región) era superior a los 44 millones de habitantes, valor

que es aproximado debido a la falta de homogeneidad en los datos censales de los Países Amazónicos. El gráfico 6 muestra la distribución de la población según los censos demográficos de cada país.

**Gráfico 6.** Distribución estimada de la Población en la Región Amazónica según información de Censos



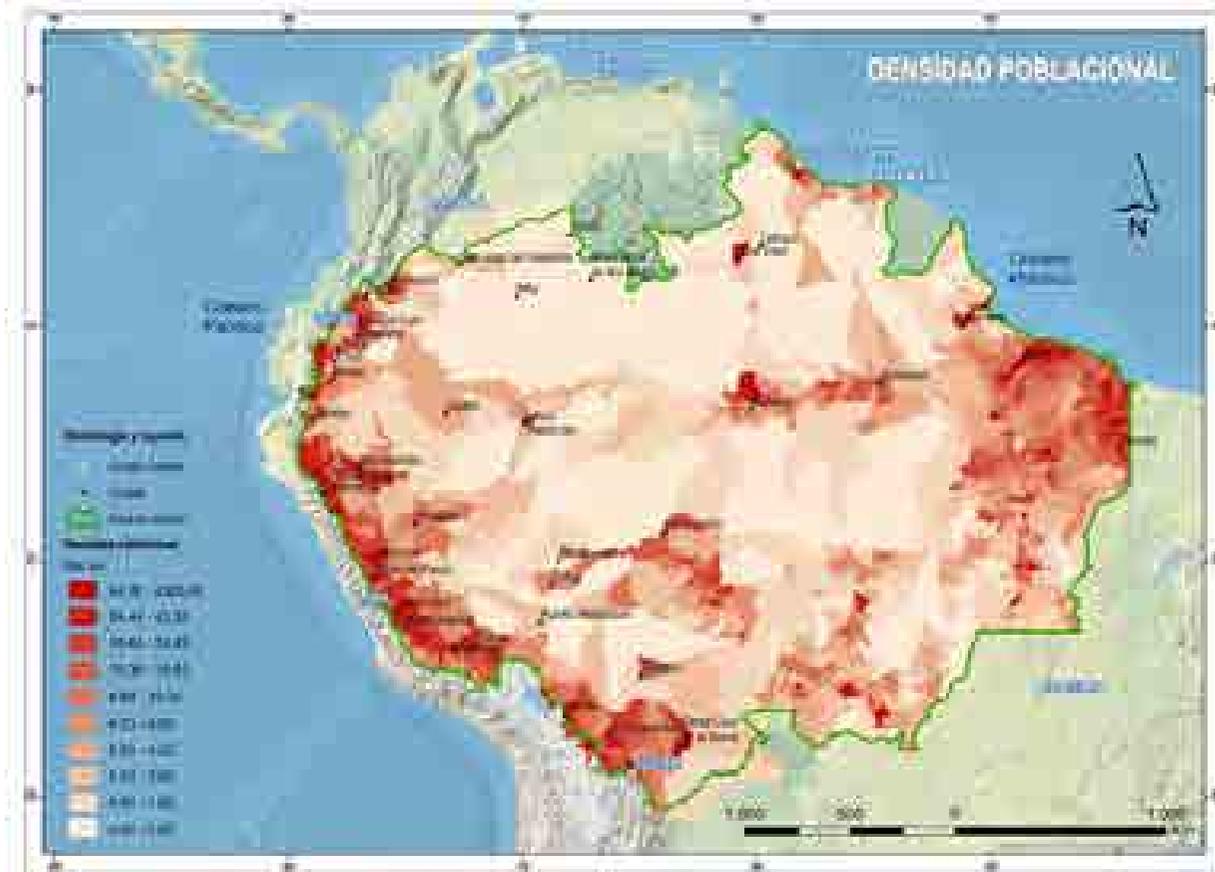
**Fuente:** OTCA/CIIFEN.2015. Compilación de información a partir de Puntos focales de la OTCA.



La distribución demográfica no es homogénea, presentándose una mayor distribución en las regiones

de la Llanura Atlántica y hacia el sector Andino de la Amazonía. (Figura 15).

**Figura 15.** Densidad de la Población en la Región Amazónica



**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018.

La población de la Cuenca Amazónica (territorio que abarca exclusivamente la cuenca hidrográfica) es heterogénea con características socioculturales diversas, fue estimada en 33.485.981 habitantes en el año 2007 (PNUD, 2008) representando el 11% de la población total de los Países Miembros de la OTCA. Brasil concentra cerca del 75% de la población total Amazónica, seguido por el Perú con 13%. La población amazónica creció a una tasa promedio anual de 2,3% en el período 1990-2007; Ecuador registró 3.6%, la mayor tasa promedio anual.

La distribución geográfica de la población es bastante diversa: existen núcleos urbanos con más de 1,5 millones de habitantes, municipios de hasta 500.000 habitantes, núcleos rurales dispersos, comunidades y asentamientos indígenas e indígenas nómades.

En la Amazonía existen 420 pueblos indígenas diferentes, 86 lenguas y 650 dialectos los cuales son expresión de la diversidad cultural Amazónica, además de los pueblos aislados o en primer contacto. Estos pueblos tienen una

dinámica demográfica propia, con niveles y perfiles de fecundidad y mortalidad, y patrones de asentamientos humanos diversos; transitan entre fronteras, se desplazan sobre la base de patrones sociales y no sobre

patrones geográficos. Los cambios socioeconómicos y ambientales ocurridos han afectado severamente a la población amazónica indígena, obligándola a cambiar sus modos de vida y reduciendo su número.

**Figura 16.** Ubicación de los territorios indígenas en la Amazonía



Fuente: OTCA/CIIFEN, 2018.

Los principales centros urbanos son: Manaus (1.802.014 habitantes [Brasil: IBGE 2010]) y Belem (1.393.399 habitantes [Brasil: IBGE 2010]) en Brasil; Santa Cruz en Bolivia (1.545.648 habitantes [INE] 2008); e Iquitos en el Perú (432.476 habitantes [Perú: INEI 2014]).

### 2.1.1 Salud

Existen varias dificultades en torno a los temas de salud en la Amazonía: el aislamiento y el difícil acceso a los

territorios hacen que no se tenga una infraestructura de prestación de servicios homogénea en el territorio, presentándose escasez de personal calificado a nivel técnico y profesional.

Las enfermedades más comunes son: malaria, dengue, tuberculosis, VIH-SIDA, hepatitis, leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y la fiebre amarilla, así como enfermedades gastrointestinales y respiratorias por contaminación de agua y aire.

Recientes estudios mostraron que la transmisión de malaria es mayor en áreas deforestadas (Vittor, Gilman, Tielsch, Glass y Shields 2006), evidenciándose un aumento significativo de la malaria en áreas urbanas, asociado principalmente a aguas empozadas que sirven como criadero del vector.

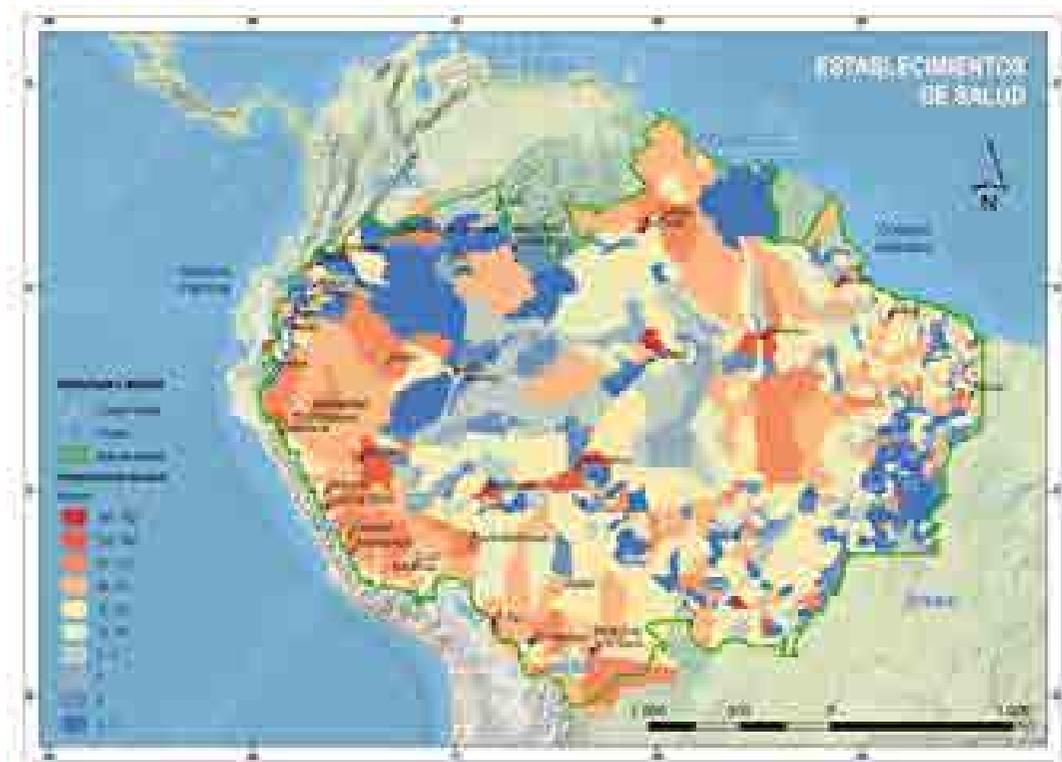
En general, la población económicamente vulnerable y en edades avanzadas tiene mayor probabilidad de contraer enfermedades gastrointestinales y respiratorias. En la Amazonía brasileña, la tasa de mortalidad infantil en niños de un año cayó de 51 a 36 muertes por cada 1.000 nacidos vivos entre 1991 y 2000. En el caso de la tasa de mortalidad infantil en niños menores de 5 años, hubo una disminución de 67 a 46 muertes por cada 1.000 nacidos (Celentano y Veríssimo 2007). En Ecuador, en 2001, la tasa

de mortalidad infantil fue 39,5 por cada 1.000 nacidos (Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico 2006).

A partir de la información de ubicación de establecimientos de salud en la Región Amazónica (según datos suministrados por algunos Países Miembros), se obtuvo el mapa de infraestructuras de establecimientos de salud para cada división política intermedia de la Amazonía.

En la Figura 17 está el mapa con la distribución del número de establecimientos de salud en la Región Amazónica, identificándose las zonas con mayor cantidad de centros, incluyendo hospitales y pequeños centros de salud, contabilizados en cada una de las divisiones políticas administrativas.

**Figura 17.** Distribución del número de establecimientos de salud en la Amazonía



Fuente: OTCA/CIIFEN, 2018.

## 2.1.2 Educación

En la Región Amazónica se registran elevadas tasas de analfabetismo de la población adulta que varían desde un 10%, hasta un 93% dependiendo de la región. En promedio, se registró una reducción del 7 % en la tasa de analfabetismo en los mayores centros urbanos, que entre 1990 y 2005 pasó de 20% a 13% en la población mayor de 15 años (Celentano y Veríssimo 2007).

Se considera analfabeta a la persona mayor de 15 años que declara no saber leer ni escribir en el idioma oficial. Los valores muestran la tasa de población sin educación formal en idioma castellano, portugués, inglés y neerlandés, según el país. En el caso de las poblaciones

indígenas, éstas poseen su propia lengua, sus propios conocimientos y culturas ancestrales que les ha permitido la socialización dentro de dichos grupos humanos (CEPAL. CELADE, 2014).

En 2010 se observaron los siguientes porcentajes de analfabetismos en la región y por país: Brasil de 0 a 49,5% ; Ecuador de 4 al 23% ; Perú de 4 al 67% y Bolivia de 4 a 22%. La educación para las poblaciones indígenas forma parte de los medios de desarrollo social que les permite ser incluidos e integrados en la sociedad, ya que garantiza el goce de los derechos humanos y colectivos (Naciones Unidas, 2005; CEPAL. CELADE, 2014).



**Figura 18.** Tasa de Analfabetismo en la Cuenca Amazónica



Fuente: OTCA/CIIFEN, 2018.



### 2.1.3 Pobreza

Se considera pobres a aquellas personas con carencias en al menos dos de los indicadores de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)<sup>8</sup>, los cuales se toman en cuenta para su estimación empírica (CEPAL, 2013).

En este contexto, las tasas de analfabetismo de la Región Amazónica, la desnutrición crónica y el limitado acceso a alimentos son factores que pesan en la evaluación de la pobreza, sin embargo, es necesario considerar que existen

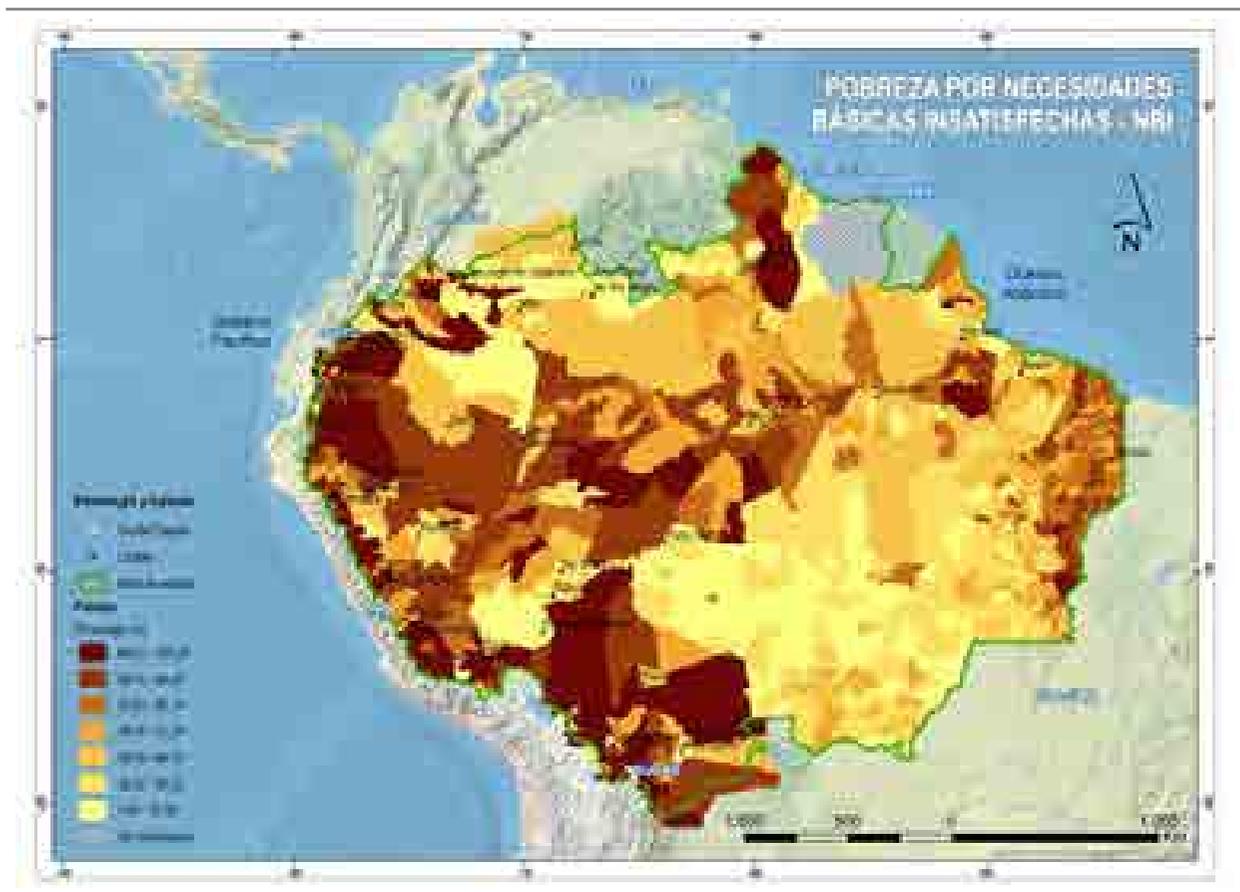
<sup>8</sup> NBI: Es un método directo para identificar carencias críticas y poder caracterizar la pobreza en una población. Utiliza indicadores relacionados con las necesidades básicas de las personas (vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo), que se encuentran disponibles en los censos de población y vivienda de los países. [www.cepal.org/deype/mecovi/docs/taller5/10.pdf](http://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/taller5/10.pdf)

países con una deficiencia marcada en el acceso a los servicios básicos (como es el caso de las poblaciones indígenas), aunque poseen niveles elevados de alfabetismo y acceso a medios de vida para su sustento acorde a su desarrollo cultural (BID, PNUD, TCA, 1992), mientras que otros, con menores limitaciones en el acceso a los servicios

básicos, presentan serios problemas de analfabetismo y desnutrición en la población.

En la Figura 19 se observa el mapa que muestra la distribución espacial del porcentaje de pobreza calculado por las necesidades insatisfechas expresada en puntos porcentuales.

**Figura 19.** Pobreza por necesidades básicas insatisfechas en la Cuenca Amazónica

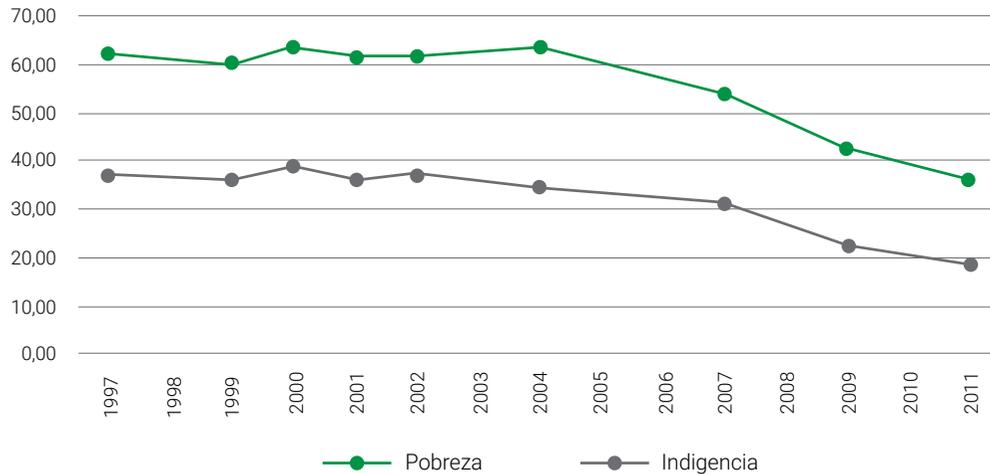


**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018.

En el caso específico de Bolivia los datos de pobreza se encuentran referidos al 2001, no obstante según la información de pobreza y distribución del ingreso de Bolivia, publicada por la CEPAL, de manera general, la tasa

de pobreza al 2011 disminuyó al 36.3% es decir 25.4 puntos porcentuales en comparación al 2001, tal como se observa en el Gráfico 7 (CEPAL, 2014).

Gráfico 7. Distribución de la pobreza y mendicidad de Bolivia al 2011



Fuente: CEPAL. 2014.

## 2.2 Actividades Económicas

En general, todas las actividades económicas realizadas en la Región Amazónica generan presiones sobre los recursos naturales, en diversa forma y magnitud.

En cuanto a su economía, la Amazonía posee una baja productividad de los suelos para la agricultura, lo que provoca que dichas actividades generen un bajo rendimiento para la población (BID, PNUD, TCA, 1992). La actividad económica está orientada a la extracción de recursos naturales (materia prima), sean estos minerales, forestales, en ciertos sectores agropecuarios y actividades de turismo a menor escala.

La base de la explotación de los recursos de la Cuenca Amazónica se inició desde la época del caucho hasta 1914, luego las actividades extractivas cayeron considerablemente. Después de la Segunda Guerra Mundial, ocurrió un cambio en el uso del

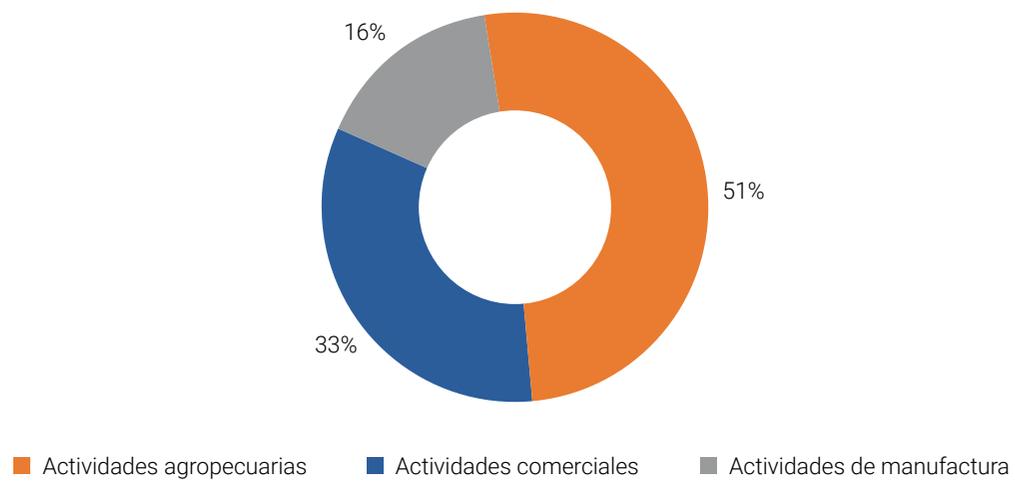
territorio por la explotación de los recursos forestales, agrícolas y pecuarios en la Amazonía. Es durante este proceso cuando el desarrollo de la población aumenta considerablemente hasta la actualidad, con la construcción de obras de infraestructura para la generación de electricidad y para abrir vías de comunicación, recursos claves para el desarrollo de las comunicaciones y para la extracción de recursos minerales y el petróleo (Salati, E. & otros, 1990).

El Gráfico 8 muestra las actividades económicas principales de la Región Amazónica de Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú. En las actividades agropecuarias que incluyen la silvicultura, la pesca y la caza, se ocupan aproximadamente cerca de 6.085.256 de personas, según los datos censales entre el 2010 y 2012. En segundo lugar, se encuentran las actividades afines al comercio y posteriormente la manufactura y la construcción.



Rui Faquini

**Gráfico 8.** Actividades económicas principales en la Amazonía %



Fuente: OTCA/CIIFEN. 2015.

### 2.2.1 Actividad agropecuaria

Aproximadamente el 22% de la superficie amazónica tiene uso agropecuario, situándose el mayor porcentaje sobre las zonas de praderas, sabanas tropicales y montañas, éstas últimas están ubicadas tanto en las zonas altas de la región, en los

valles y llanuras bolivianas, como en los Andes orientales del Ecuador y Perú, extendiéndose hacia los bosques tropicales de este último, con mayor extensión en la provincia de Maynas – Iquitos (Perú), según se muestra en la Figura 20.

**Figura 20.** Distribución de las áreas agrícolas en la Amazonía



**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018.

Los cultivos en la región son plantaciones de una sola especie, lo que constituye una de las principales causas de la deforestación, del cambio de uso del suelo y de la pérdida de importantes áreas boscosas en la Amazonía. Cabe mencionar que otra de las causas que fomenta el desarrollo de la agricultura, es la construcción de carreteras y el desarrollo de hidrovías.

En Brasil, el 23% del territorio del Amazonas corresponde a los establecimientos agrícolas (115,5 millones de hectáreas) y, de acuerdo con la ley brasileña, el 80% de la superficie de las propiedades productivas establecidas en las áreas forestales del Amazonas legales debe ser preservada (reserva legal), (IBGE Censo Agropecuario, 2006; Castrillón Fernández, A. J., 2006).

El Perú (siendo el 70% de su territorio amazónico) desarrolla sus actividades agrícolas en la región Amazónica, debido a la facilidad en el acceso al agua principalmente. La actividad agrícola es por ende, parte del crecimiento económico y de la producción de alimentos para el país en general, con grandes extensiones de cultivos de maíz, arroz, yuca y plátano (CIAT, 1993).

También es importante mencionar las plantaciones de los pueblos indígenas, quienes por su parte tienen identificadas más de 2.000 especies de plantas con propiedades medicinales, alimenticias y productoras de aceites, grasas, ceras, barnices, aromas, saponinas, látex, gomas, condimentos, tóxicos, etc., y cerca de 4.000 especies maderables (Rutter, 1990).

El Perú posee la mayor diversidad de especies de plantas, por lo que hay aprovechamiento de más de 200 especies de frutas consumibles por la población amazónica y 2.786 especies maderables (Vásquez & Gentry, 1989); mientras en Brasil, se registran aproximadamente 260 especies de alto valor económico (Sternadt, Ternadt, & Camargos, 1988). El 90% del valor económico del bosque proviene de una diversidad de productos diferentes a la madera (Peters, Gentry, & Mendelson, 1989 & BID, PNUD, TCA, 1992).

### 2.2.2 Minería

Los recursos minerales y energéticos se encuentran ampliamente distribuidos en la Cuenca Amazónica. La región tiene reservas de oro, bauxita, zinc, carbón, manganeso, hierro, así como una gran cantidad de minerales menores. La Amazonía también guarda grandes reservas de petróleo y gas natural.

Cabe resaltar que son los recursos hídricos los que hacen posible la generación de energía hidroeléctrica.

La explotación minera informal y/o ilegal es una amenaza para los ecosistemas acuáticos y terrestres de la Cuenca Amazónica, especialmente en el Escudo Guayanés, en las montañas andinas de Bolivia y Perú, y en el piedemonte colombiano. La minería aurífera es más extendida y ambientalmente destructiva a pequeña escala. Los

Escudos Guayanés y Brasileño son las regiones de nacimiento del oro, el cual es extraído desde depósitos aluviales en los grandes ríos y quebradas. En Brasil las principales regiones productoras de oro se encuentran al norte de Mato Grosso, en las orillas de Tapajós, en Pará y en el estado de Amapá, a cargo de grandes empresas y garimpeiros.

La producción de oro también es fuente de contaminación para el agua con otros elementos minerales como hierro, magnesio y fósforo, que por su grado de solubilidad en el agua se incorporan al cuerpo de agua como parte de los sedimentos y lodos. Adicionalmente, se da la contaminación con cianuro, el cual también es empleado para la purificación del oro.

En Ecuador, la producción minera de oro se desarrolla en las provincias de Morona Santiago, Zamora Chinchipe y El Oro principalmente. Asimismo, se calcula que puede haber de 100.000 a 200.000 mineros artesanales en Colombia, una cifra similar en el Perú y el doble en Brasil (Instituto Socio Ambiental [ISA] 2006).

La producción de oro se ha extendido en la cuenca alta de Madre de Dios, en Perú y en las tierras altas del Beni, en Bolivia. Actualmente, existen miles de mineros del oro a pequeña escala en la cuenca alta del río Madre de Dios, lo que se ha convertido en un problema ambiental a causa de la contaminación del agua por mercurio.

En la frontera entre Colombia y Brasil existen problemas con la minería del oro y la contaminación por mercurio. En cuanto a Ecuador, la contaminación generada en la minería del oro es por arsénico. En Guyana, los diamantes son producidos por empresas transnacionales, mientras que el oro y la bauxita son explotados por pequeñas y medianas empresas. A pequeña escala, los mineros artesanales ejercen una presión sobre la Amazonía guyanesa. En Surinam, la extracción de oro se da a pequeña escala, la minería "*porknocking*" es aquella realizada por los mineros artesanales, que al igual que en Guyana generan contaminación por el uso de mercurio. En Surinam, la extracción de oro es también realizada por corporaciones transnacionales.

La riqueza mineral de la Región Amazónica ha sido explotada tanto de manera legal como irregular. En la actualidad, existen procesos de minería como en el caso del hierro, zinc, petróleo y gas en la mayoría de los Países Miembros.

Cabe señalar que la exploración sin control ambiental puede generar un impacto importante en las fuentes de agua superficiales y subterráneas en toda la región.

**Tabla 7.** Principales actividades de exploración mineral en la Región Amazónica

PAÍS	ACTIVIDADES
<b>Bolivia</b>	Minería de hierro, oro, petróleo, gas
<b>Brasil</b>	Minería de hierro, oro, bauxita, zinc, aluminio, potasio
<b>Colombia</b>	Minería de hierro, oro, coltán, petróleo, gas
<b>Ecuador</b>	Minería de hierro, oro, petróleo, gas, cobre
<b>Guyana</b>	Minería de oro, bauxita, caolín aluminio
<b>Peru</b>	Minería de hierro, oro
<b>Surinam</b>	Minería de oro, bauxita caolín, aluminio, petróleo
<b>Venezuela</b>	Minería de oro

**Fuente:** Modificado de la Amazonía sin mitos. 2008.

### 2.2.3 Extracción de petróleo

Los mayores campos de petróleo y gas están el Oeste Amazónico, cerca de los Andes, en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. La explotación de petróleo en la Amazonía brasileña está concentrada en la región del río Uruquí. Las más grandes refinerías de petróleo en la Amazonía se encuentran en Manaus (Brasil). Por su parte, Perú, Colombia y Ecuador tienen oleoductos desde los campos de petróleo hasta las refinerías en los Andes y en la costa del Pacífico.

En Guyana, en la cuenca del río Takatu se están realizando programas de exploración de petróleo (TCA 1995; Goulding, Barthem y Ferreira 2003a). Ecuador posee el 74.9% de la producción de petróleo en las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza.

Se debe resaltar que las reservas de petróleo y gas de la Cuenca Amazónica se encuentran en algunas de las áreas más sensibles en términos ecológicos. Un ejemplo

es la superposición de lotes de exploración petrolera sobre Áreas Naturales Protegidas (ANP). En Perú, existen operaciones de hidrocarburos en algunas ANP como la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, la Reserva Comunal Machiguenga y la Zona Reservada Pucacuro.

El yacimiento de gas de Camisea en Perú, es uno de los proyectos más grandes de energía de América del Sur, localizado en la selva del bajo Urubamba. En Bolivia también existen grandes reservas de gas que representan una potencialidad económica futura importante para el país y la región.

### 2.2.4 Actividades alternativas

La población que trabaja en actividades alternativas se encuentra vinculada al comercio, la pesca, la minería, la albañilería, a trabajos administrativos, educativos, etc.

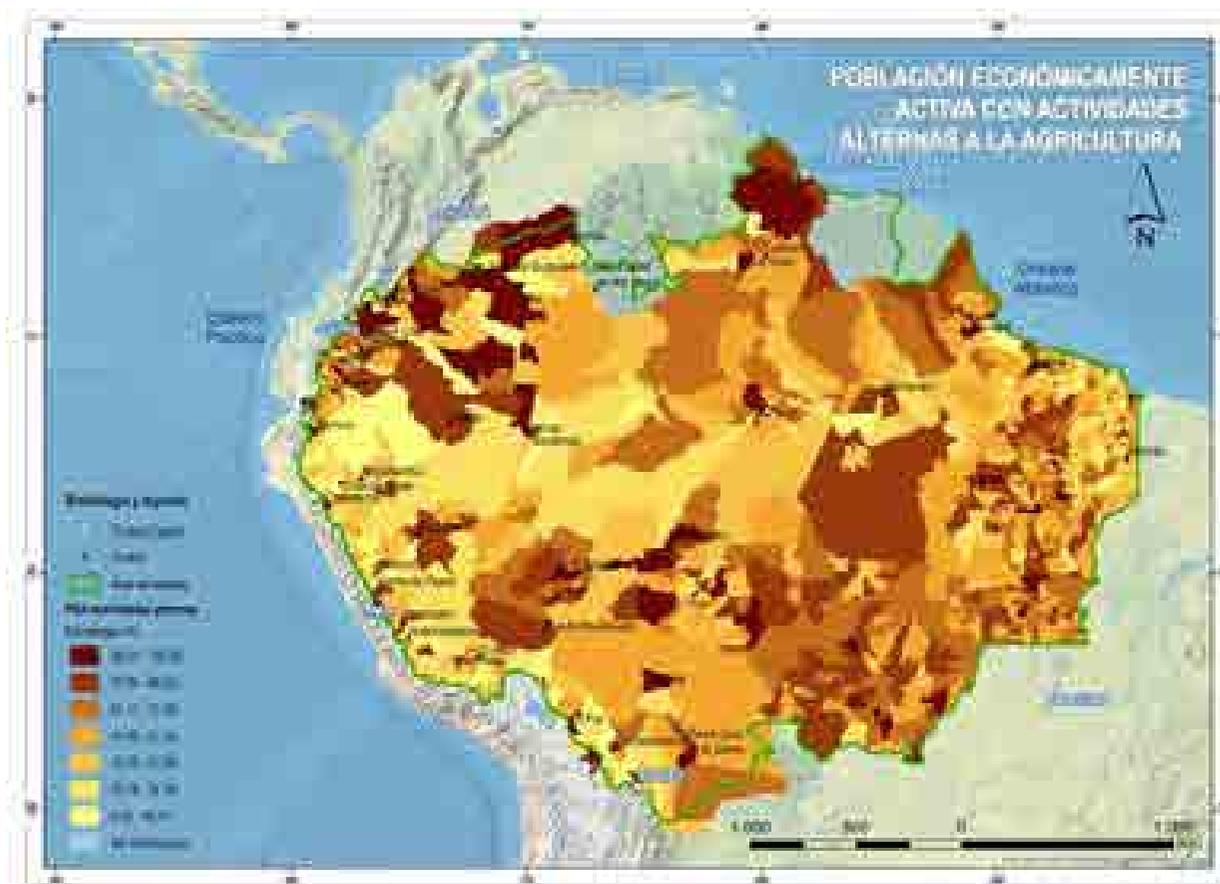


Rui Faquini

La Figura 21 muestra el mapa con la distribución de la población con una alta diversidad de actividades económicas, distribuidas en toda la región Amazónica, concentrándose la mayor parte de la población hacia

el este de la región y de manera aislada en el territorio amazónico de Perú, en la provincia de Maynas en Iquitos, en Puerto Maldonado al sur y principalmente en las zonas de puertos fluviales de la Amazonía.

**Figura 21.** Mapa de la población económicamente activa con actividades alternativas a la agricultura



**Fuente:** OTCA/CIIFEN, 2018.

Entre las actividades económicas alternativas de mayor recurrencia en la Amazonía se encuentra el comercio, el cual es la segunda actividad económica con mayor

población dedicada. Otra de las actividades principales, como se observa en el Gráfico 9, son aquellas asociadas a la manufactura y la construcción.

**Gráfico 9.** Actividades económicas alternativas a la agricultura

Fuente: OTCA/CIIFEN, 2015.

El Gráfico 9 muestra las ocho (8) actividades económicas con mayor demanda de fuerza de trabajo. El gráfico recopila a la población económicamente activa por rama de actividad de cuatro de los Países Miembros de la OTCA, usando como base los datos censales entre el 2010 y 2012.

## 2.3 Marcos institucionales

### 2.3.1 Nivel Nacional

El análisis del actual marco institucional para la gestión integrada de los recursos hídricos en cada País Miembro de la OTCA se realizó con base en sus constituciones y normativas nacionales (políticas y leyes que determinan competencias, funciones y responsabilidades). También se revisaron los planes y programas de las instituciones encargadas de la gestión de los recursos hídricos, haciendo especial énfasis en la Región Amazónica de cada país e identificando sus principales líneas y elementos comunes.

El análisis reflejó la diversidad de normativas (leyes y políticas) que se implementan en cada país en la gestión de los recursos hídricos, de acuerdo con su modelo de Estado (Federal, Unitario), niveles/órdenes de gobierno (Nacional, Regional y Local) y su organización institucional

(Ministerios, Autoridades/Agencias de Agua, Secretarías, Gobernaciones, entre otros). No obstante, se identifican tendencias institucionales comunes:

- El actual marco institucional de los ocho Países Miembros de la OTCA está determinado en sus constituciones nacionales, en las cuales se establecen políticas públicas para ser implementadas en materia de medio ambiente y recursos hídricos.
- En términos generales, las Cartas Magnas de la mayoría de los ocho países, identifican a los recursos hídricos como un recurso estratégico de propiedad del Estado, que se debe proteger, aprovechar, conservar sus usos y realizar una gestión sostenible preservando el medio ambiente para las actuales y futuras generaciones.
- Los textos constitucionales de las Cartas Magnas de Bolivia, Brasil y Perú otorgan especial importancia a su Región Amazónica.
- La gestión del agua en la mayoría de los países está establecida en leyes y/o políticas específicas en el ámbito de los recursos hídricos: Bolivia (Ley de Agua, Plan Nacional de Cuencas), Brasil (Política Nacional de Recursos Hídricos), Colombia (Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico), Ecuador (Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento), Perú (Ley de Recursos Hídricos y

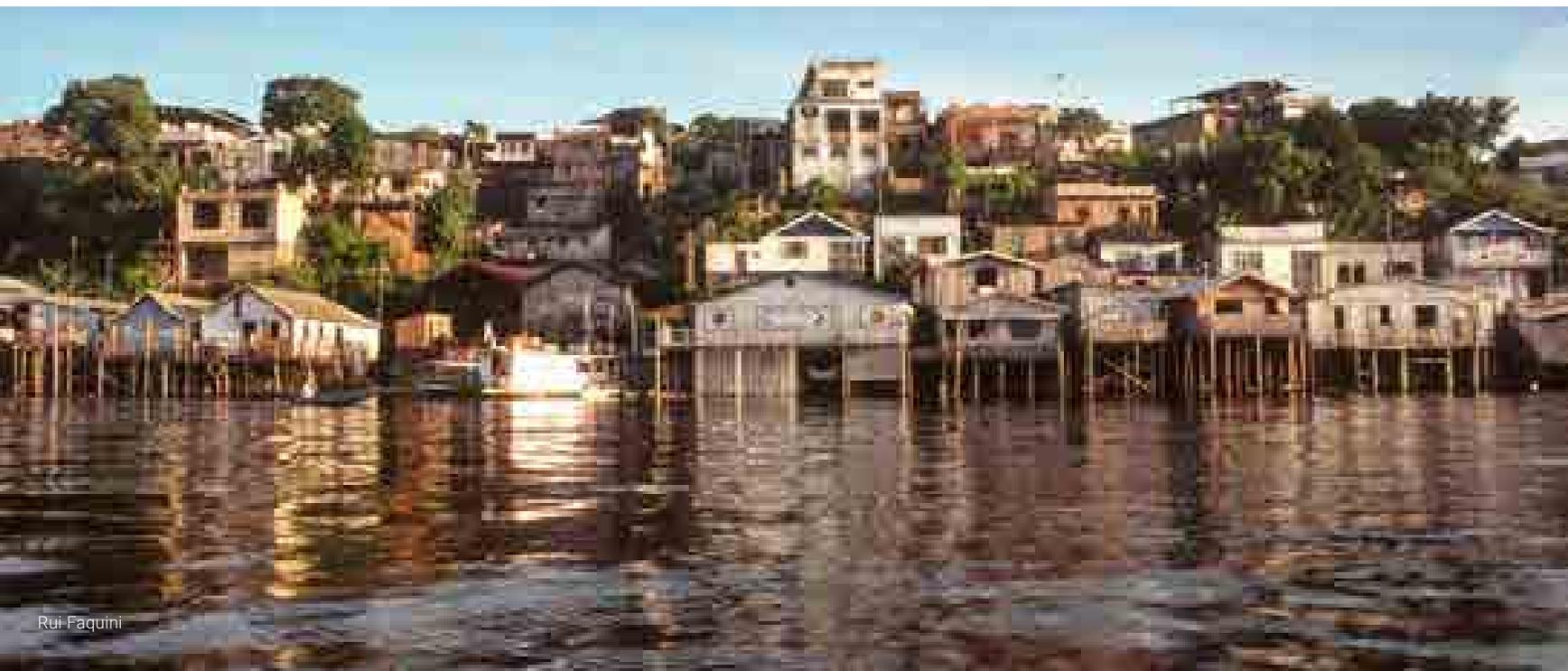
- Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos), Surinam (Water Supply Act) y Venezuela (Ley de Aguas).
- Pocos países desarrollan la gestión del agua a través de Sistemas específicos: Brasil (Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos) y Perú (Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos).
  - Algunos de los países estudiados han establecido instituciones nacionales responsables de la gestión de los recursos hídricos: Agencia Nacional de Aguas (ANA- Brasil), Autoridad Nacional del Agua (ANA- Perú), Surinam (Ministerio de Obras Públicas), Venezuela (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas, Vice Ministerio de Gestión Ecosocialista de Aguas), así como la Secretaría del Agua (SENAGUA-Ecuador); mientras que en los otros Países Miembros, los Ministerios con competencia en el área ambiental y Agua tienen responsabilidades en el ámbito de los recursos hídricos y el medio ambiente.
  - En todos los países, se identificaron instituciones técnicas nacionales responsables de Meteorología e Hidrología; Minería (actividades en hidrogeología/ aguas subterráneas), Riego, entre otras, que inciden en la gestión de los recursos hídricos. Existe una variedad de instituciones identificadas relacionadas con la gestión de recursos hídricos en la Región Amazónica de los países estudiados de acuerdo a

sus diversos contextos institucionales: Gobiernos Departamentales Autónomos (Bolivia), Gobiernos Regionales (Perú y Venezuela); Estados Federales (Brasil); Corporaciones Autónomas Regionales (Colombia); así como instituciones de coordinación: Comités, Consejos y Agencias de Cuenca (Brasil, Colombia, Perú y Venezuela), e Institutos especializados (Brasil -INPA; Colombia -Instituto SINCHI; Ecuador-ECORAE y Perú-IIAP), entre otros.

- La mayoría de los países cuentan con normativas específicas para la gestión de los recursos hídricos en su región Amazónica que, en varios casos, se encuentran en proceso de implementación.

Analizando la capacidad instalada institucional técnica y administrativa de las entidades nacionales identificadas de cada país de la Cuenca en el ámbito nacional así como en su Región Amazónica, se puede afirmar lo siguiente:

- Los ocho Países Amazónicos tienen capacidades institucionales diferenciadas (técnicas y administrativas) de acuerdo con su modelo estatal y organización institucional porque tienen estrecha relación con sus competencias y son un factor clave de desarrollo y/o aplicación de las políticas de gestión de los recursos hídricos.



A su vez, se identificaron las necesidades de desarrollo institucional de los ocho países, analizando los siguientes temas:

1. Recursos organizativos.
2. Recursos humanos.
3. Recursos financieros.
4. Infraestructura.
5. Desarrollo y/o fortalecimiento de mecanismos de protección en la Región Amazónica y
6. Desarrollo y/o fortalecimiento de mecanismos de coordinación.

A partir de ese análisis se determinó la existencia de los siguientes elementos comunes:

- Los ocho Países Amazónicos tienen necesidades de desarrollo institucional de diferente magnitud de acuerdo con sus políticas institucionales internas.
- Todos los países tienen necesidades de desarrollo y/o consolidación de mecanismos de coordinación y de protección en la Cuenca Amazónica.
- Bolivia, Guyana y Surinam tienen necesidades de desarrollo institucional en todos los temas analizados, mientras que Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela no tienen necesidades en recursos organizativos.

Finalmente, se identificaron los principales mecanismos de coordinación para la protección de los recursos hídricos en la Cuenca Amazónica, analizando las competencias, funciones y atribuciones relacionadas con los recursos hídricos y asuntos ambientales en los principales organismos sub-regionales y regionales de integración, de los cuales son miembros los países de la OTCA, así: Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América - Tratado de Comercio entre Pueblos (ALBA – TCP); Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR), Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe (CELAC); y la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

Cabe destacar que el estudio realizado determinó que no se cuenta aún con un mecanismo de coordinación regional para la protección de los recursos hídricos. No obstante,

existen algunas iniciativas de coordinación institucional identificadas en los organismos de integración sub regionales y regionales antes mencionados, en relación con los recursos hídricos que, en la mayoría de los casos, tienen estrecha relación con los asuntos ambientales.

- **ALBA-TCP**<sup>9</sup> otorga especial importancia a la protección de los recursos naturales. Cuenta con avances en su institucionalidad (Comité de Defensa de la Naturaleza) y tiene previsto realizar su Agenda Ambiental y avanzar en el desarrollo y la implementación de los Derechos de la Madre Tierra.
- **UNASUR**<sup>10</sup> establece entre sus objetivos específicos la protección de la biodiversidad, los recursos hídricos y los ecosistemas, así como la cooperación en la prevención de las catástrofes y en la lucha contra las causas y los efectos del cambio climático.
- **CELAC**<sup>11</sup> está implementando el Plan de Acción de Caracas 2012, en el cual se establece la posibilidad de crear un Centro de Conocimiento Multidisciplinario que permita fortalecer sus instituciones, así como capacitar a las comunidades para instrumentar una Agenda Común para la Gestión del Recurso Hídrico.
- **CAN**<sup>12</sup> está implementando la Estrategia Andina para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (EA-GIRH) con el objetivo de promover acciones conjuntas para el desarrollo, sostenibilidad y fortalecimiento de éste ámbito en los Países Andinos.
- **MERCOSUR** cuenta con el Grupo 6 de Medio Ambiente, el mismo es a nivel político (Ministros) y técnico.

### 2.3.2 Vínculos interinstitucionales en los Países Amazónicos

Existe un esfuerzo importante por parte de los Países Amazónicos para coordinar la gestión de los recursos hídricos en el ámbito nacional, regional y local. No obstante, existe fragmentación en términos de coordinación e

9 ALBA-TCP: Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América - Tratado de Comercio de los Pueblos.

10 UNASUR: Unión de Naciones Suramericanas.

11 CELAC: Comunidad de Estados latinoamericanos y Caribeños.

12 CAN: Comunidad Andina de Naciones.

interacción interinstitucional por la multiplicidad de actores involucrados, funciones y responsabilidades para la gestión de los recursos hídricos que dificulta la implementación de las políticas establecidas.

Respecto a los mecanismos de coordinación interinstitucionales, la mayoría de los países se encuentra en proceso de implementación y/o adecuación normativa. Asimismo, se destaca que:

- Las Comisiones Nacionales Permanentes de los Países Miembros de la OTCA son las instancias interinstitucionales relacionadas, entre otros, con los recursos naturales y vinculados a los recursos hídricos.
- Los mecanismos interinstitucionales identificados para la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca Amazónica son: Brasil (Consejo Nacional de Recursos Hídricos, instancia competente en la coordinación en territorio nacional que agrupa a los órganos nacionales y federales), Colombia (Consejos de la Cuenca de la Amazonía y Comisiones Conjuntas de la Amazonía que se encuentran en proceso de adecuación normativa); Ecuador, (ECORAE, institución gubernamental responsable del desarrollo amazónico); Perú (Consejos de Cuenca Amazónica y Consejos de Subcuenca Amazónica que se encuentran en proceso de implementación), Venezuela (Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas), a través del Viceministerio de Gestión Ecosocialista del Agua.

## 2.4 Marcos jurídicos

En los países de la Cuenca del Amazonas, la Constitución establece el conjunto de normas y principios relativos a la organización de los Estados y se erige como la norma legal de rango superior.

Entre los valores que guían las Constituciones de los Países Amazónicos se destaca la consagración del derecho al medio ambiente, que se describe como “saludable, protegido y equilibrado” (Bolivia), “ecológicamente equilibrado” (Brasil), “medio ambiente sano” (Colombia), “sana, equilibrada y apropiada” (Perú),

“que no es perjudicial para la salud y el bienestar” (Guyana) o el reconocimiento de los “derechos de la naturaleza o *Pacha Mama*” (Ecuador), “Ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado” (Venezuela).

Con respecto a otras Constituciones - con la excepción de Brasil - se puede decir que, a pesar de que los asuntos relativos a la conservación y gestión de los recursos hídricos no están cubiertos por las normas constitucionales, hay que tener en cuenta que el agua es un elemento ambiental importante. Y en ese sentido, el régimen jurídico constitucional establecido para el medio ambiente y los recursos naturales se aplicará también en relación con los recursos hídricos.

La moción de adoptar una legislación específica para la gestión del agua, que cubre los criterios modernos de gestión como: la cuenca hidrográfica como unidad de gestión, la participación social y la planificación, se han acogido en los países amazónicos.

Cuatro de ellos han adoptado este tipo de norma específica: Brasil (1997), Ecuador (2014), Guyana (2002) y Perú (2009). Destacándose también que en Bolivia la gestión de los recursos hídricos está incluida en el marco del vivir bien en armonía con la Madre Tierra (2012).

Además, la gestión de los recursos hídricos también está estrechamente relacionada con los servicios de saneamiento, el agua potable, la gestión del riesgo, la pesca, la minería, los bosques, los hidrocarburos, los puertos, la energía hidroeléctrica y las especies exóticas.

En todos los Países Amazónicos, el agua es considerada un bien público, lo que hace que el Gobierno tenga la obligación de llevar a cabo su gestión para el bien colectivo, sin la existencia de derechos de propiedad privada sobre el agua.

Para llevar a cabo la gestión de sus recursos hídricos, todos los Países Amazónicos - excepto Surinam - adoptaron la cuenca como unidad de gestión del agua, teniendo en cuenta, por tanto, la dimensión territorial de la zona ocupada por la cuenca que no coincide necesariamente con las divisiones político-administrativas o territorio administrativo.

En ese sentido, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela y Perú ya han llevado a cabo un proceso de delimitación y codificación de sus cuencas.

Asegurar la gestión integrada del agua presenta el desafío de implementar mecanismos para promover un enfoque coordinado con la gestión de la tierra y los recursos relacionados con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

La primera pregunta que surge es con respecto a la existencia de normas que prevén la gestión integrada de las aguas superficiales y subterráneas. En los Países Amazónicos las normas se refieren a la gestión completa e integrada de los recursos hídricos. Mientras que en Brasil, Guyana y Perú existen normas específicas que prevén la asociación de las aguas subterráneas con la gestión de las aguas superficiales. En Bolivia y Colombia, hay normas que afirman la necesidad de una gestión integral del agua y, en Surinam no existe una regla en consecuencia.

En cuanto al enfoque por ecosistemas, (esto se refiere a las reglas o políticas sobre los recursos hídricos o a la política ambiental), se observa en Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana y Perú. En Bolivia, aunque no se hace mención del concepto "enfoque ecosistémico", adopta la expresión "gestión integral y sostenible de los recursos naturales", que se acerca al enfoque ecosistémico.

Las reglas de todos los Países Amazónicos - con la excepción de Surinam - establecen los múltiples usos de los recursos hídricos, y en todos los Países Miembros de la OTCA el uso prioritario del agua es para el consumo humano. La ley boliviana abrió nuevos caminos al establecer que el agua debe satisfacer tanto la conservación de la Madre Tierra, el consumo humano y los procesos de producción que garanticen la soberanía con la seguridad alimentaria.

Todos los Países Amazónicos adoptan el principio de la gestión descentralizada del agua. Este principio implica una asignación diferente al poder de toma de decisiones, lo que puede contribuir a la democratización de la gestión del agua.

Igualmente, todos los países, con la excepción de Surinam, adoptan los principios de información y participación. Completando este panorama general de los principios de gestión de recursos hídricos, se puede afirmar que la educación ambiental es un principio establecido en las normas medioambientales o de educación general, o en la Constitución.

Con respecto a las herramientas de gestión de los recursos hídricos se observa que todos los Países Amazónicos adoptan las normas de calidad de agua, y en el caso de Surinam estos parámetros se consideran sólo en relación con el agua potable.

En cuanto a la clasificación de los cuerpos de agua, solamente Surinam no hace tal clasificación.

Por otra parte, mientras que en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Venezuela y Perú existe la obligación de llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental, ya sea a través del estudio previo de impacto ambiental u otro instrumento, en Surinam la realización del estudio de impacto ambiental previo es voluntaria.

En el caso de la protección de los manantiales, solamente en Guyana y Surinam no hay una legislación específica, mientras que en otros Países Amazónicos hay un dispositivo de este tipo en su legislación nacional.

Cabe señalar también que los Regímenes de autorización / subvenciones para el uso del agua se establecieron en las leyes de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Venezuela y Perú. Como complemento económico de la gestión Brasil, Ecuador, Colombia y Perú optaron por instrumentos para cobrar por el uso del agua ●

# 3

## VISIÓN

**“Los recursos hídricos son estratégicos para el desarrollo equilibrado y sostenible de los pueblos de la cuenca del río Amazonas. Estos recursos son sujetos de protección y conservación para su aprovechamiento múltiple con el propósito de mejorar la calidad de vida<sup>13</sup> de las presentes y futuras generaciones, respetando la diversidad étnica, cultural y la soberanía de los países miembros. El manejo integrado de los recursos hídricos se viabiliza con la gestión participativa, el intercambio de información, la investigación, la implementación de acciones de adaptación a la variabilidad y al cambio climático, a través de la cooperación regional y el soporte de una institucionalidad adecuada”.**

<sup>13</sup> Buen vivir/vivir bien en armonía con la Madre Tierra, concepto reconocido por algunos Países Amazónicos.



### 3.1 La visión compartida para la GIRH en la Cuenca Amazónica

En la reunión de Bogotá (Bogotá, Colombia, 5-6 de mayo, 2015) los Países Miembros construyeron una Visión Compartida sobre el Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca Amazónica, considerando la Variabilidad y el Cambio Climático. La Visión Compartida fue aprobada en la V Reunión del Comité Directivo del Proyecto (Brasilia, Brasil, 25-26 de junio 2015).

### 3.2 Los resultados de la investigación de opinión pública

Ante la necesidad de conocer las percepciones de la población amazónica y tener una visión clara sobre las condiciones socioeconómicas, políticas y ambientales, así como de la percepción del futuro en términos de los recursos hídricos para el desarrollo sostenible de la Cuenca Amazónica, se llevó a cabo una investigación de opinión pública junto a los actores relevantes de las regiones amazónicas en los Países Miembros de la OTCA.

Los resultados de las más de 8.700 encuestas realizadas nacionalmente proporcionaron información e indicadores que contribuyeron a la consolidación de las visiones nacionales sobre el futuro de los recursos hídricos en la Amazonía.

A su vez, estas visiones orientaron la consolidación de la Visión regional compartida y la definición de las metas del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) ●

# 4

## ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSFRONTERIZO (ADT)



El *Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT)* es un documento técnico-científico que identifica, cuantifica y establece prioridades para los problemas relacionados con el agua que son de naturaleza transfronteriza.

El ADT se estructura sobre dos pilares fundamentales:

- (i) **La información** y experiencia disponible sobre los diversos aspectos de la GIRH en la Cuenca Amazónica y
- (ii) **La participación de los principales actores** nacionales (instituciones, organizaciones públicas y privadas, etc.) relacionados con la GIRH, identificando su percepción de los principales problemas transfronterizos, sus impactos y sus causas subyacentes.

El desarrollo del ADT- Regional de la Cuenca Amazónica se realizó mediante 11 Talleres ADT-Nacionales, con la participación de más de 470 representantes de instituciones de los 8 Países Miembros de la OTCA y la validación oficial de los resultados.

Además, el ADT se benefició de los aportes de las actividades científicas y demostrativas implementadas en el contexto del Proyecto GEF Amazonas.

Finalmente, la propuesta del ADT-Regional contó con las contribuciones de los consultores nacionales del ADT (Reunión Técnica, Brasilia, 13-14 de octubre 2014) y los aportes de los Puntos Focales Nacionales, en el marco del *Taller de Validación: Propuesta Regional del Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) / IV Reunión del Comité Directivo del Proyecto* (Brasilia, 20-21 de noviembre de 2014) y del *Taller Regional: Visión Compartida y Programa de Acciones Estratégicas (PAE)* (Bogotá, 5-6 de Mayo de 2015).

## 4.1 Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios

A partir de los 50 problemas transfronterizos críticos prioritarios obtenidos en los procesos ADT nacionales, se procedió a un *análisis tipológico*, obteniéndose **nueve (9) Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios (PTRP)** que resumen los resultados de los procesos nacionales.

Para establecer un orden de prioridad de los problemas identificados, se realizó un *análisis de frecuencia* de los 50 problemas obtenidos en los procesos ADT nacionales (Tabla 8).



Proyecto GEF Amazonas



Proyecto GEF Amazonas

Realización de 11 Talleres ADT nacionales, con más de 470 representantes de instituciones de los 8 Países Miembros de la OTCA

**Tabla 8.** Problemas Transfronterizos Prioritarios (PTRP) en la Cuenca Amazónica

PROBLEMAS TRANSFRONTERIZOS REGIONALES PRIORITARIOS DE LA CUENCA AMAZÓNICA	
1	CONTAMINACIÓN DE AGUAS
2	DEFORESTACIÓN
3	PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD
4	EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS
5	EROSIÓN, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS Y SEDIMENTACIÓN
6	CAMBIO DE USO DEL SUELO
7	PÉRDIDA DE GLACIARES
8	GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
9	GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS INSUFICIENTE

## 4.2 Principales Causas Raíces

En la Tabla 9 se listan las Principales Causas Raíces de los Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios de la

Cuenca Amazónica, identificadas en los documentos de los ADT nacionales.

**Tabla 9.** Causas Raíces de los Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios

PROBLEMAS	CAUSAS RAÍCES
1 Contaminación de aguas	Pobreza en comunidades y poblaciones locales
	Crecimiento demográfico y migración
	Centralismo del poder político y económico
	Escasa educación ambiental y cultura del agua
	Conflictos socio-ambientales y territoriales
	Escasas oportunidades de empleo en ciudades y localidades rurales
	Insuficiente innovación tecnológica
	Escasa capacitación y sensibilización de comunidades y poblaciones locales
	Escasa educación y cultura del agua
	Débil presencia del Estado en comunidades y poblaciones fronterizas
2 Deforestación	Crecimiento demográfico y migración
	Pobreza
	Deficiente política educativa
	Modelos macroeconómicos extractivos
	Conflictos socio-ambientales
3 Pérdida de biodiversidad	Migración y desplazamiento (forzoso o voluntario) de comunidades afectadas
	Crecimiento demográfico de centros urbanos
	Baja densidad demográfica en zonas de frontera
	Pobreza en comunidades y poblaciones locales
	Débil gobernanza para la conservación de la biodiversidad
	Prácticas culturales de corte y quema de bosques
	Escasa información de los derechos de las comunidades y poblaciones locales
	Escasa innovación tecnológica

*Sigue...*

Continuación

**Tabla 9.** Causas Raíces de los Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios

PROBLEMAS	CAUSAS RAÍCES
4 Eventos hidrológicos extremos	Crecimiento demográfico y migración
	Pobreza
	Ausencia de planificación en el desarrollo
	Escasa educación ambiental
	El fenómeno El Niño
	Variabilidad climática y cambio climático
	Débil presencia del Estado en comunidades y poblaciones fronterizas
5 Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación	Crecimiento demográfico
	Pobreza
	Geodinámica y cambio climático
	Escasos conocimientos
	Carencia de tecnologías
6 Cambio de uso del suelo	Crecimiento demográfico y migración
	Pobreza y desempleo
	Escasa capacitación y entrenamiento
	Escasa educación
	Escasa tecnología
7 Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)	Pobreza y desempleo
	Modelos económicos
	Alienación cultural de la comunidades nativas
	Escasa información y data
	Escasa capacitación y entrenamiento
	Conflictos sociales
	Variabilidad climática y cambio climático
8 Pérdida de glaciares	Riesgos y vulnerabilidad por el cambio climático
	Geodinámica y fallas geofísicas
	Gases de efecto invernadero generado por la actividad industrial
	Desertificación
9 Grandes obras de infraestructura	Escasa planificación
	Crecimiento demográfico y migración
	Expansión urbana informal
	Modelos económicos extractivos
	Afectación a la seguridad alimentaria
	Pobreza
	Escasa educación, capacitación y entrenamiento
	Conflictos sociales y ambientales



### 4.3 Recomendaciones del Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT)

Con base en los procesos nacionales de ADT, incluyendo 11 talleres realizados en los 8 Países Miembros y los documentos nacionales consolidados y complementados por: (i) los resultados de las actividades de investigación científica realizadas en el marco del Proyecto GEF Amazonas y (ii) los análisis de los marcos institucionales y legales a nivel nacional y regional, se posibilitó la formulación de una serie de recomendaciones para el desarrollo del Programa de Acciones Estratégicas (PAE):

- **Fortalecer las capacidades institucionales técnicas y administrativas de las instituciones** nacionales encargadas de la gestión de recursos hídricos de los ocho países, de acuerdo a sus contextos institucionales nacionales.
- **Fortalecer las capacidades técnicas, financieras e institucionales de los actores** claves de la cuenca para la creación de competencias para mitigar la contaminación de aguas y asegurar la participación efectiva en la gestión de recursos hídricos de la región.
- **Fomentar sistemas de monitoreo y vigilancia regional** de los recursos hídricos y fortalecer el Sistema Integrado de Información de Recursos Hídricos, con la participación y el compromiso de las entidades públicas, privadas y de la sociedad civil, a fin de promover la investigación, el flujo de información y la generación del conocimiento para la gestión de recursos hídricos en cuencas transfronterizas.
- **Crear un fondo de financiamiento** para la implementación de proyectos de GIRH en cuencas transfronterizas.
- **Establecer lineamientos a nivel regional y armonizar los criterios a nivel nacional** para la GIRH en cuencas transfronterizas.
- **Establecer lineamientos de políticas públicas a nivel regional** para viabilizar la GIRH a nivel de la Cuenca Amazónica, orientados a enfrentar la contaminación de aguas, promover el ordenamiento territorial, el uso del suelo, la gestión de bosques y de ecosistemas hídricos así como para la promoción de prácticas sostenibles de producción.
- **Promover la cultura del agua y la educación ambiental**, basados en la información y el conocimiento sobre el tema de los recursos hídricos.
- **Crear sistemas de alerta temprana en cuencas transfronterizas** y promover instrumentos y **medidas de adaptación a la variabilidad climática** en cuencas transfronterizas.
- **Fortalecer la comunicación**, promoción y difusión de las políticas y estrategias públicas de recursos hídricos en cuencas transfronterizas y fortalecer la cooperación técnica y científica en materia de recursos hídricos mediante acuerdos multilaterales entre Países Amazónicos.
- **Fortalecer los mecanismos de coordinación institucional** en la GIRH en los países de la Cuenca Amazónica en los niveles nacional, regional y local a través de la implementación, actualización y/o creación de lineamientos y/o normativas.
- **Fortalecer los mecanismos de comunicación y de intercambio de información** entre las instituciones nacionales encargadas de la gestión de los recursos hídricos de los países para una mejor comprensión de esta temática. En el plano regional, considerar la definición e implementación de mecanismos de intercambio de información y comunicación entre las entidades gubernamentales de los ocho Países Miembros.
- **Considerar la formación de un Comité Directivo Permanente de Coordinación de la GIRH** de la Cuenca Amazónica con el objetivo de articular y coordinar entre los Países Miembros la temática del agua, teniendo como tarea inicial la búsqueda de financiamiento e implementación del Programa de Acciones Estratégicas ●

# 5

## PROGRAMA DE ACCIONES ESTRATÉGICAS (PAE)

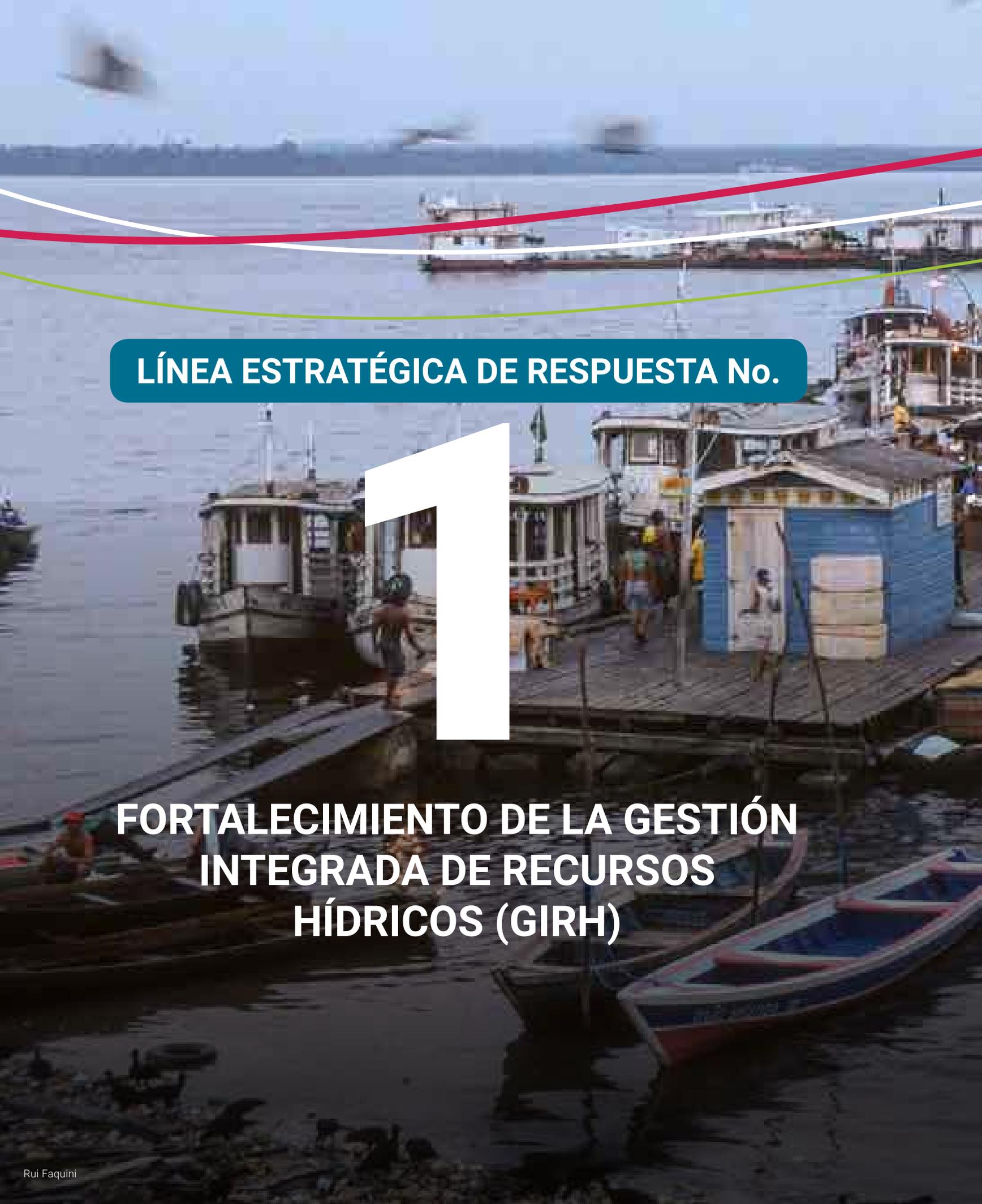




## 5.1 Características de las Acciones Estratégicas

Las **Recomendaciones** formuladas por los actores nacionales en relación a los nueve **Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios** apuntan claramente a la necesidad de **apoyar a los Países Miembros y a la OTCA** en la capacitación y en el fortalecimiento de las instituciones nacionales para la **Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)** de la Cuenca Amazónica, **a través del desarrollo y fortalecimiento del marco legal e institucional** en los Países Miembros.

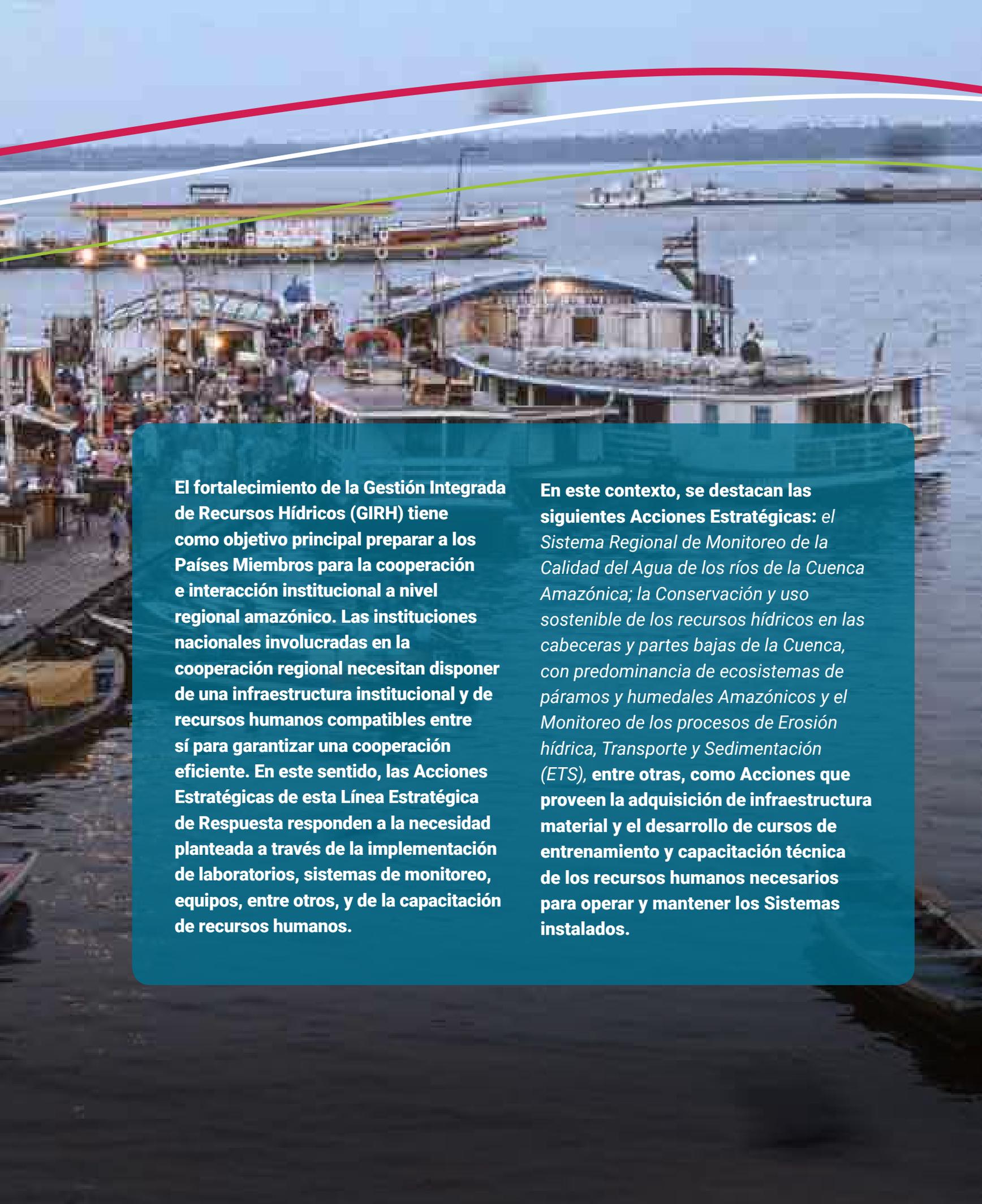
Con base en el análisis de los problemas transfronterizos y en las recomendaciones para el PAE, los Países Miembros consolidaron tres (3) **Líneas Estratégicas de Respuesta** que requieren la formulación e implementación de **Acciones Estratégicas**:



**LÍNEA ESTRATÉGICA DE RESPUESTA No.**

**1**

**FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN  
INTEGRADA DE RECURSOS  
HÍDRICOS (GIRH)**



**El fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) tiene como objetivo principal preparar a los Países Miembros para la cooperación e interacción institucional a nivel regional amazónico. Las instituciones nacionales involucradas en la cooperación regional necesitan disponer de una infraestructura institucional y de recursos humanos compatibles entre sí para garantizar una cooperación eficiente. En este sentido, las Acciones Estratégicas de esta Línea Estratégica de Respuesta responden a la necesidad planteada a través de la implementación de laboratorios, sistemas de monitoreo, equipos, entre otros, y de la capacitación de recursos humanos.**

**En este contexto, se destacan las siguientes Acciones Estratégicas:** *el Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica; la Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos y el Monitoreo de los procesos de Erosión hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS), entre otras, como Acciones que proveen la adquisición de infraestructura material y el desarrollo de cursos de entrenamiento y capacitación técnica de los recursos humanos necesarios para operar y mantener los Sistemas instalados.*

A photograph of a flooded street. A blue bicycle is partially submerged in the water. In the background, there are trees and a building. The sky is overcast. The image is overlaid with a blue and white curved line at the top and a green curved line below it.

**LÍNEA ESTRATÉGICA DE RESPUESTA No.**

**2**

**ADAPTACIÓN INSTITUCIONAL  
A LA VARIABILIDAD Y AL  
CAMBIO CLIMÁTICO**

The background image shows a tropical scene with several palm trees in the foreground and a building with a thatched roof in the background. The sky is overcast. A teal-colored text box is overlaid on the bottom half of the image.

**En la región Amazónica el gran reto para las administraciones locales es la insuficiente capacidad de respuesta, con rapidez y eficiencia, frente a los eventos hidrometeorológicos extremos que afectan a todos los Países Miembros. Por esta razón, las sequías e inundaciones causan pérdidas económicas y sociales enormes a la población de la región. Para responder a este desafío, las Acciones Estratégicas tienen como objetivos la implementación de Sistemas de Prevención y Alerta, de**

**Gestión de Riesgos Hidroclimáticos y de una Red de Estaciones Hidrometeorológicas para fortalecer los gobiernos locales y la población en su capacidad de enfrentar sequías e inundaciones con el mínimo de pérdidas. Las Acciones Estratégicas de esta Línea Estratégica de Respuesta también necesitan inversiones sustanciales en infraestructuras y capacitación técnica de recursos humanos, contribuyendo a la adaptación para el fortalecimiento de las instituciones de los Países Miembros.**

**LÍNEA ESTRATÉGICA DE RESPUESTA No.**

**3**

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

**Existe un gran número de instituciones entidades y organizaciones técnicas, públicas, y privadas en cada País Miembro que producen grandes cantidades de información y conocimiento sobre los recursos naturales con énfasis en Recursos Hídricos de la Amazonía. Sin embargo, el acceso a este conocimiento y su aplicación en la formulación de políticas públicas se torna difícil debido a la dispersión y a la falta de comunicación y compatibilidad entre los diferentes sistemas y bancos de información existentes.**

**Por esta razón, las recomendaciones de los países incluyen la creación de una Plataforma Regional Integrada de Información sobre la GIRH y otros temas relevantes de la Agenda Estratégica de la OTCA.**

**Al mismo tiempo, a pesar de una amplia producción científica sobre la Amazonía, hay áreas del conocimiento todavía poco exploradas que requieren el desarrollo de proyectos de investigación científica compatibles con las necesidades levantadas en el ADT.**

**La Acción Estratégica Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda**

**Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA responde a esta recomendación.**

**Asimismo, el Proyecto GEF Amazonas desarrolló Actividades pilotos con miras a su réplica a nivel de la Cuenca Amazónica. Con base en estas actividades y en sintonía con las recomendaciones del ADT, fueron desarrolladas dos Acciones Estratégicas, caracterizadas como Transferencias de Tecnología: (i) la Implementación de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables y (ii) la Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvia (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.**

**Esta Línea Estratégica de Respuesta contiene temas transversales y responde también a las recomendaciones de promover eventos culturales, educativos y artísticos con el objetivo de elevar la conciencia de la población amazónica en relación a la importancia de los recursos naturales en general, específicamente el agua, su preservación y uso sostenible.**

**Finalmente, se incluyen el apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión.**

La secuencia lógica de la formulación de las Acciones Estratégicas:



**Tabla 10.** Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios y Acciones Estratégicas

Línea Estratégica de Respuesta	Problema Transfronterizo	Acciones Estratégicas
Fortalecimiento de la GIRH	<i>Contaminación del Agua</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad de Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.</li> <li>2. Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.</li> <li>3. Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas</li> </ol>
	<i>Deforestación</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.</li> </ol>
	<i>Pérdida de Biodiversidad</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.</li> </ol>
	<i>Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.</li> </ol>
	<i>Cambios en el Uso del Suelo</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.</li> </ol>
Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático	<i>Eventos Hidroclimáticos Extremos</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.</li> <li>9. Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).</li> <li>10. Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.</li> <li>11. Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.</li> <li>12. Protección de zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.</li> </ol>
	<i>Pérdida de Glaciares</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Desarrollo e implementación de medidas de adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.</li> </ol>
	<b>Línea Estratégica de Respuesta para TEMAS TRANSVERSALES</b>	
Gestión del Conocimiento	<i>Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Implementación de una plataforma regional integrada de información de recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.</li> </ol>
	<i>Fortalecimiento del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.</li> <li>16. Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.</li> <li>17. Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.</li> </ol>
	<i>Actividades Culturales y Educativos Regionales</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas regionales relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.</li> </ol>
	<i>Marcos Legales e Institucionales</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.</li> </ol>



Rui Faquini

Las Acciones Estratégicas constituyen proyectos, que en su conjunto consolidan el PAE, indicando las bases financieras y políticas adecuadas para su implementación. Los presupuestos de estos proyectos son aproximados y deberían ser revisados y ajustados en una propuesta financiera consolidada e integrada para la etapa de la implementación del PAE.

En el caso del Problema Transfronterizo específico de la *GIRH*, se entiende que las respuestas a los diversos problemas de gobernabilidad están atendidas por un fortalecimiento de las instituciones nacionales para la *GIRH* de la Cuenca Amazónica.

La *Gestión del Conocimiento* fue definida como una Línea Estratégica de Respuesta específica que atiende diferentes **Temas Transversales** como: la producción de conocimiento científico, la sistematización y gestión de la información generada, la transferencia de tecnologías (Sistemas de Recolección de Aguas Lluvias (SRAL) y Sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas).

Del mismo modo, la falta de actividades educativas y culturales en relación a los recursos hídricos y problemas climáticos, fueron los temas mencionados en todas las reuniones nacionales del ADT. De esta manera, se impone la necesidad de proponer Acciones Estratégicas para responder a estas preocupaciones.

A continuación, se presentan algunos aspectos importantes a considerar en relación a la selección y al carácter de las Acciones Estratégicas:

- Por la propia naturaleza del PAE, las Acciones Estratégicas deben tener fundamentalmente un carácter regional. A pesar que los proyectos resultantes del conjunto de las Acciones Estratégicas tienen coberturas nacionales o locales, el objetivo último del PAE es la consolidación de una *GIRH* de carácter Regional Amazónico.

Al mismo tiempo, las Acciones Estratégicas presentan aspectos comunes:

- Fortalecen y promueven acuerdos y regulaciones establecidas de común acuerdo entre los Países Miembros de la OTCA.
- Estimulan la investigación científica y contribuyen a la consolidación de una *Plataforma Regional Integrada de Información*, fortaleciendo de esta manera la Gestión del Conocimiento.
- Contemplan el fortalecimiento de las instituciones nacionales responsables de la *GIRH* en la Cuenca Amazónica y de la OTCA.
- Contribuyen al desarrollo sostenible y al bienestar de la población Amazónica.
- Obedecen a las orientaciones sobre igualdad de género.
- Tienen beneficios mensurables.

## 5.2 Fortalecimiento de la *GIRH*

Cinco (5) de los nueve Problemas Transfronterizos Regionales Prioritarios - *Contaminación del Agua, Deforestación, Pérdida de Biodiversidad, Erosión, Transporte y Sedimentación y Cambios de Uso del Suelo* - apuntan claramente a la necesidad de fortalecer las instituciones nacionales y a la OTCA para crear las condiciones objetivas de una *GIRH* efectiva a nivel regional.

En la Tabla 11 se muestran las Acciones Estratégicas correspondientes a los cinco Problemas Transfronterizos arriba mencionados.

Tabla 11. Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

LINEA ESTRATÉGICA I	FORTALECIMIENTO DE LA GIRH				
PROBLEMAS TRANS FRONTERIZOS REGIONALES	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	DEFORESTACIÓN	PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	EROSIÓN, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS Y SEDIMENTACIÓN	CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO
ACCIONES ESTRATÉGICAS	Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Ríos de la Cuenca Amazónica	Conservación y uso sostenible de los Recursos Hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y los humedales amazónicos	Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica	Monitoreo de los procesos de Erosión Hidrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos	Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica
	Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica				
	Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las Cuencas del río Amazonas				



## 5.2.1 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El Problema Transfronterizo *Contaminación del Agua*, fue el más comentado en las reuniones de los ADT-nacionales. Se trata por lo tanto de un problema que encabeza la lista de las preocupaciones de los países amazónicos. El problema siempre fue mencionado directa o indirectamente en relación a sus impactos sobre la potabilidad del agua, tanto en los centros urbanos como en las comunidades aisladas de la Cuenca Amazónica.

Por este motivo, la respuesta a este Problema Transfronterizo se desarrolla en tres (3) Acciones Estratégicas:

- (i) Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica
- (ii) Implementación de un Programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica y
- (iii) Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.

### 5.2.1.1 Acción Estratégica: Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Contaminación del agua.



Rui Faguini

#### Antecedentes

Cada año son vertidos a los ríos de la Cuenca Amazónica miles de toneladas de productos químicos y desechos derivados de las actividades industriales, mineras, agrícolas y pecuarias y del transporte fluvial, que incluyen elementos como plaguicidas, metales pesados, derivados del petróleo, efluentes de rellenos sanitarios y aguas residuales de los asentamientos urbanos y rurales, entre otros. Esta carga de contaminación genera severos problemas para la población amazónica.

A pesar del conocimiento de los daños potenciales que se puedan generar, la cantidad de contaminantes atribuibles a la actividad antropogénica en la región Amazónica es creciente y todavía relativamente poco estudiada a nivel regional.

La dificultad en el diagnóstico de la contaminación de los ríos amazónicos se da por la enorme extensión territorial y la necesidad de contar con laboratorios y equipos técnicos especializados disponibles en la región Amazónica. En este

contexto es necesario elaborar un marco operativo regional para la protección y vigilancia de los ríos amazónicos y ecosistemas acuáticos, preparando las instituciones competentes en el manejo del riesgo y para resolver casos de accidentes locales o regionales de contaminación de los sistemas hídrico-fluviales de la Cuenca Amazónica.

Las actividades de esta Acción Estratégica están alineadas con las actividades realizadas en el marco del Proyecto GEF AMAZONAS y las actividades en curso en los diferentes países, que contribuyen a la formulación de Indicadores Ambientales y a una Línea de Base de la calidad del agua de los ríos Amazónicos.

El Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) Regional apuntó a la necesidad de implementar un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica, que tenga la posibilidad de entrelazarse con las acciones que se realizan en el área de la salud y con los esfuerzos para enfrentar los

impactos socioeconómicos y ambientales causados por la contaminación de los ríos y ecosistemas acuáticos.

El Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua se basa en una red de puntos de muestreo, de parámetros químicos, frecuencia y metodologías de recolección y análisis concertadas entre los países amazónicos. El monitoreo continuo posibilita la identificación temprana de fuentes de polución, y la mitigación rápida de las consecuencias de accidentes ambientales.

### Objetivo General

Conocer la calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica para mejorar la GIRH.

### Objetivos Específicos

1. Fortalecer las capacidades técnicas y humanas para el sistema regional de monitoreo de la calidad del agua.
2. Diseñar e implementar un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica que incluya la estandarización de los parámetros de calidad.
3. Disponer de los resultados del monitoreo en la plataforma regional integrada de Información de la OTCA.
4. Fortalecer la cooperación entre los Países Amazónicos para viabilizar la ejecución y el funcionamiento del Sistema Regional de Monitoreo.

### Actividades

1. Identificación y análisis de las regulaciones y actividades desarrolladas por los Países Miembros de la OTCA respecto a sus sistemas nacionales de monitoreo de la calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.
2. Identificación de las necesidades de capacitación y fortalecimiento de laboratorios certificados de acuerdo a la norma de cada país.
3. Levantamiento de un inventario de capacidades técnicas y humanas existentes en los Países Miembros de la OTCA y formar el personal técnico para la ejecución del Sistema Regional de Monitoreo.
4. Fortalecimiento de ocho (8) Laboratorios Nacionales con equipos y reactivos para la determinación de contaminantes del agua (metales, metaloides,

plaguicidas); y adquirir 24 laboratorios portátiles (3 por país), con equipos de recolección, almacenamiento y transporte de muestras, entre otros.

5. Capacitación de 400 personas (50 por país) en recolección de muestras y en el manejo de equipos especializados de diagnóstico.
6. Desarrollo, en conjunto con los Países Miembros, de los indicadores, parámetros, metodologías y protocolos del Plan de Monitoreo Regional de la Cuenca Amazónica.
7. Diseño de la red e implementación del sistema de monitoreo de la calidad de aguas de los ríos de la Cuenca Amazónica.
8. Publicación de los datos del monitoreo en la plataforma regional integrada de información de la OTCA.
9. Concertación de acuerdos de cooperación entre los Países Amazónicos para viabilizar la ejecución y el funcionamiento del Sistema Regional de Monitoreo.

### Productos

- Un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos Amazónicos de la Cuenca Amazónica integrado con los sistemas nacionales y con la plataforma regional de Información de la OTCA.
- Una red regional de laboratorios especializados con personal técnico cualificado en monitoreo de la calidad del agua de los ríos amazónicos.
- Estandarización de los procedimientos y parámetros para el monitoreo de calidad de aguas y capacidades instaladas (laboratorios, equipos) homologados.
- Un sistema de información regional de la OTCA con datos de la calidad del agua actualizados.

### Resultados

- Conocimiento de la calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.
- Capacidad regional y nacional para el monitoreo y control de la calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.
- Capacidad regional y nacional para la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos hídricos.
- Capacidad regional y nacional de manejo y respuestas a situaciones de riesgo y emergencia derivadas de accidentes de contaminación de los ríos de la Cuenca Amazónica.
- Acceso a la información regional sobre la calidad del agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.

## Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Identificación y análisis de las regulaciones y actividades desarrolladas por los Países Miembros de la OTCA respecto a sus sistemas nacionales de monitoreo de la calidad de los ríos de la Cuenca Amazónica.	● ● ●			
Identificación de las necesidades de capacitación y fortalecimiento de laboratorios certificados de acuerdo a la norma de cada país.	● ● ● ● ● ● ● ●			
Levantamiento de un inventario de capacidades técnicas y humanas existentes en los Países Miembros de la OTCA y formar el personal técnico para la ejecución del Sistema Regional de Monitoreo.		● ● ● ● ● ● ● ●		
Fortalecimiento de ocho (8) Laboratorios Nacionales con equipos y reactivos para determinación de contaminantes del agua (metales, metaloides, plaguicidas); y adquirir 24 laboratorios portátiles (3 por país), con equipos de recolección, almacenamiento y transporte de muestras, entre otros.		● ● ● ● ● ● ● ●		
Capacitación de 400 personas (50 por país) en recolección de muestras y en el manejo de equipos especializados de diagnóstico.		● ● ● ● ● ● ● ●		
Desarrollo, en conjunto con los Países Miembros, de los indicadores, parámetros, metodologías y protocolos del Plan de Monitoreo Regional de la Cuenca Amazónica.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			
Diseño de la red e implementación del sistema de monitoreo de la calidad de aguas de los ríos de la Cuenca Amazónica.			● ● ● ● ● ● ● ●	
Publicación de los datos del monitoreo en la plataforma regional integrada de Información de la OTCA.				● ●
Concertación de acuerdos de cooperación entre los Países Amazónicos para viabilizar la ejecución y el funcionamiento del Sistema Regional de Monitoreo.			● ● ● ● ● ● ● ●	

## Países Participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 10.660.000**

### 5.2.1.2 Acción Estratégica: Desarrollo de un Programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Contaminación del agua.



Rui Faquini

#### Antecedentes

Se considera que los acuíferos y en general las aguas subterráneas en la Región Amazónica tienen un volumen de agua disponible superior a las aguas superficiales. La exploración de las aguas subterráneas en la región Amazónica se hace principalmente a través de pozos artesanales rasos, los cuales son expuestos a la contaminación por el ambiente cercano a los puntos de captación.

Actualmente, los centros urbanos amazónicos utilizan de preferencia aguas superficiales para el abastecimiento público. A su vez, el uso de los acuíferos más profundos presenta la ventaja de proporcionar agua más segura y menos susceptible de contaminación por procesos originados en la superficie. Entretanto, la captación de las aguas subterráneas requiere generalmente mayores recursos técnicos, lo que en ciertos casos torna su uso económicamente problemático.

A pesar del uso creciente de aguas subterráneas en centros urbanos amazónicos para el abastecimiento público, por lo general, las perforaciones de los pozos son ejecutadas sin estudio hidrogeológico adecuado, sin políticas claras de protección y sin los cuidados que se deben tener para garantizar su exploración segura para el uso humano.

El Proyecto GEF AMAZONAS analizó el uso concomitante de aguas subterráneas en dos centros urbanos, Manaus y Leticia/Tabatinga. Los resultados obtenidos mostraron la necesidad de generar un marco operativo regional para determinar las posibilidades y la potencialidad del uso local y las normas de protección de aguas subterráneas para el abastecimiento público.

### Objetivo General

Promover el abastecimiento de agua mediante el desarrollo de un programa regional de protección y uso racional de las aguas subterráneas en la región Amazónica.

### Objetivos Específicos

1. Caracterizar los acuíferos e identificar su uso para el abastecimiento público en áreas urbanas y rurales.
2. Conocer y promover las regulaciones nacionales sobre el uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público.

### Actividades

1. Selección por parte de los Países Miembros de las áreas de interés a ser incluidas en el programa.
2. Mapeo de los acuíferos utilizados en abastecimiento público en áreas de interés seleccionadas por los Países Miembros, definiendo sus niveles de vulnerabilidad y las zonas de protección.
3. Análisis físico-químico y bacteriológico de las aguas extraídas de los acuíferos e inventario de cargas contaminantes.

4. Identificación de las necesidades de capacitación del personal técnico de los laboratorios de instituciones y organismos que desarrollan la caracterización de los acuíferos.
5. Identificación de las necesidades de fortalecimiento de la infraestructura de las Instituciones y Organismos que desarrollan la caracterización de los acuíferos.
6. Establecimiento de los lineamientos técnicos para la protección y el uso de los acuíferos para abastecer la población de regiones urbanas y rurales con agua potable.
7. Identificación de posibles acuerdos de cooperación entre los Países Amazónicos para la protección y la factibilidad del uso de acuíferos para abastecer la población con aguas subterráneas en regiones urbanas y rurales de la Cuenca Amazónica.

### Productos

- Un programa regional de abastecimiento público de agua a través de la protección y uso racional de los acuíferos en regiones urbanas y rurales de la Cuenca Amazónica, que incluya como mínimo: el mapeo y caracterización de acuíferos, la identificación de necesidades de capacitación y fortalecimiento de infraestructural, y la identificación de mecanismos de cooperación entre los Países Miembros de la OTCA.

### Resultados

- Insumo para la planificación sobre el abastecimiento público de agua a través de la protección y uso de acuíferos en regiones urbanas y rurales de la Cuenca Amazónica.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Selección por parte de los Países Miembros de las áreas de interés a ser incluidas en el programa.	●			
Mapeo de los acuíferos utilizados en abastecimiento público en áreas de interés seleccionados por los Países Miembros, definiendo sus niveles de vulnerabilidad y las zonas de protección.	● ● ● ● ● ●			
Análisis físico-químico y bacteriológico de las aguas extraídas de los acuíferos e inventario de cargas contaminantes.	● ● ● ● ● ● ● ●			
Identificación de las necesidades de capacitación del personal técnico de los laboratorios de instituciones y organismos que desarrollan la caracterización de los acuíferos.	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●			
Identificación de las necesidades de fortalecimiento de la infraestructura de las Instituciones y Organismos que desarrollan la caracterización de los acuíferos.			● ● ● ● ● ●	
Establecimiento de los lineamientos técnicos para la protección y el uso de los acuíferos para abastecer la población de regiones urbanas y rurales con agua potable.			● ● ● ● ●	
Identificación de posibles acuerdos de cooperación entre los Países Amazónicos para la protección y la factibilidad del uso de acuíferos para abastecer la población con aguas subterráneas en regiones urbanas y rurales de la Cuenca Amazónica.			● ● ● ● ●	

### Países Participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 4.000.000**

### 5.2.1.3 Acción Estratégica: Protección, Gestión y Monitoreo de los Acuíferos de las cuencas del río Amazonas

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Contaminación del agua

#### Antecedentes

En 2005, se celebró una reunión del Programa ISARM Américas (UNESCO/OEA) en São Paulo, Brasil, para discutir los acuíferos transfronterizos del continente suramericano, con énfasis en la Cuenca Amazónica.

El *Sistema Acuífero Amazonas*, como fue preliminarmente llamado, sería la conjunción del Cretácico y sedimentos Cenozoicos de la Cuenca Amazónica que ocupan una superficie aproximada de 3.950.000 km<sup>2</sup>. Un resumen de los conocimientos sobre este sistema acuífero compartido por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela se publicó en 2007, como parte del libro *"Evaluación Preliminar de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos en las Américas"*.

Sin embargo, para confirmar la existencia de un sistema acuífero de dimensiones continentales, aún se requeriría de diversos estudios para conocer el comportamiento hidráulico y las interconexiones entre las formaciones geológicas regionales y un conocimiento mayor de la estratigrafía y la estructura de la región.

En 2011, el Gobierno del Brasil a través de su Agencia Nacional de Aguas (ANA) puso en marcha el estudio *"Evaluación de los acuíferos sedimentarios en la provincia hidrogeológica de la Amazonía Brasileña (escala 1: 1.000.000) y ciudades piloto (escala 1: 50.000)"* con el principal objetivo de generar conocimiento hidrogeológico sobre los principales sistemas acuíferos de la Región Amazónica del país. En ese contexto, se seleccionaron cinco áreas urbanas para los estudios hidrogeológicos piloto en Macapá, Porto Velho, Rio Branco, Santarém y Tabatinga. Este estudio hace parte del Programa Nacional de Aguas Subterráneas (PNAS), uno de los componentes del Plan Nacional de Recursos Hídricos de Brasil (PNRH).

Posteriormente en 2012, las Agencias GEF/UNEP/OTCA iniciaron el Proyecto "Manejo Integrado y Sostenible de los

Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca del río Amazonas considerando la Variabilidad y el Cambio Climático", con una serie de actividades relacionadas con las aguas subterráneas, como la caracterización hidrogeológica preliminar del acuífero del Amazonas y dos proyectos piloto, uno en Manaus (Brasil) y otro en la región fronteriza de Tabatinga (Brasil) y Leticia (Colombia).

En vista de lo anterior, esta Acción Estratégica "Protección, Gestión y Monitoreo de los Acuíferos de las cuencas del río Amazonas" ayudará a promover los objetivos estratégicos de los Países Miembros acordados en el marco de la OTCA, ya que las aguas subterráneas son estratégicas para la población Amazónica.

#### Objetivo General

Fortalecer la protección, gestión y el monitoreo de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica, mediante la investigación hidrogeológica, la construcción y el fortalecimiento de lineamientos para la gestión y protección de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica.

#### Objetivos Específicos

1. Ampliar el conocimiento hidrogeológico de la Cuenca Amazónica.
2. Desarrollar medidas de gestión de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica.
3. Contar con un sistema de monitoreo de aguas subterráneas.
4. Fortalecer las capacidades de los servicios hidrogeológicos nacionales.

#### Actividades

1. Recopilar la información hidrogeológica existente en los Países Miembros de la OTCA.
2. Definir un programa y una metodología de investigación regional y ejecutar el mapeo geológico/hidrogeológico de las regiones Amazónicas.
3. Realizar un modelo de balance hídrico.
4. Diseñar e implementar un sistema regional de monitoreo de aguas subterráneas para la Cuenca Amazónica.
5. Desarrollar lineamientos regionales para la gestión y protección de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica.
6. Realizar un diagnóstico e identificación de las necesidades de fortalecimiento de los servicios hidrogeológicos nacionales.

### Productos

- Mapeo documentado de las unidades hidrogeológicas de los ríos de la Cuenca Amazónica.
- Balance hídrico de la Cuenca Amazónica.
- Un sistema regional de monitoreo de aguas subterráneas.
- Servicios hidrogeológicos nacionales fortalecidos.

### Resultados

- Conocimiento y capacidad de gestión de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica.

### Cronograma

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Recopilar la información hidrogeológica existente en los Países Miembros de la OTCA.						
Definir un programa y una metodología de investigación regional y ejecutar el mapeo geológico/hidrogeológico de las regiones Amazónicas.		●	●	●	●	●
Realizar un modelo de balance hídrico.					●	●
Diseñar e implementar un sistema regional de monitoreo de aguas subterráneas para la Cuenca Amazónica.						●
Desarrollar lineamientos regionales para la gestión y protección de las aguas subterráneas de la Cuenca Amazónica.					●	●
Realizar un diagnóstico e identificación de las necesidades de fortalecimiento de los servicios hidrogeológicos nacionales.					●	●

### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto estimado: US\$ 20.000.000**



## 5.2.2 DEFORESTACIÓN

La deforestación en algunos países de la Amazonía resulta de un proceso intenso de la sustitución del bosque por carreteras, actividades agropecuarias y mineras, áreas destinadas a la construcción de grandes obras de infraestructura, de centros urbanos y sobre todo por actividades de tala y comercio ilegal de madera.

Para enfrentar este problema, los Países Miembros de la OTCA desarrollaron el Proyecto “Monitoreo de la Cobertura Forestal y de los Cambios en el uso de la Tierra en la Amazonía” que tiene como uno de sus objetivos la formulación de Planes Nacionales de Monitoreo de la cobertura forestal.

Representantes de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela participaron en el Taller Regional sobre Planes Nacionales de Monitoreo (Lima, Perú. Agosto 2014). Durante el Taller se presentaron las propuestas nacionales de cada país para promover el desarrollo de un sistema regional de información para el monitoreo de la cobertura forestal y la promoción de un mecanismo que institucionalice el diálogo a nivel subregional.

**La Acción Estratégica:** Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos complementará el Proyecto de Monitoreo, focalizando el problema de la deforestación en áreas donde afecta directamente a los recursos hídricos.

**5.2.2.1 Acción Estratégica: Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.**

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Deforestación.



## Antecedentes

Uno de los motivos predominantes para la deforestación en gran parte de la Cuenca Amazónica es la ganadería extensiva y la agricultura migratoria. Se estima que más del 60% del área deforestada es destinada inicialmente a la ganadería y posteriormente a la producción agrícola. La extracción ilegal de madera y el comercio ilegal de fauna y flora silvestre son también causas importantes del proceso de deforestación (UNODC, 2011).

Actualmente, se evidencia al sur de la cuenca Amazónica, una región que tiene la forma de un arco de deforestación, la cual muestra que entre 2000 y 2010 se deforestaron cerca de 240.000 km<sup>2</sup> de selva amazónica (RAISG, 2012).

Entre los diversos tipos de bosques amazónicos, los ecosistemas con predominancia de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* y *Bambusa Sp*, ecosistemas con predominancia de aguaje (*Mauritia flexuosa*), juegan un rol muy importante desde el punto de vista económico, social y ambiental en la Cuenca Amazónica. Sus tierras son caracterizadas por encontrarse inundadas periódicamente como resultado de la topografía, mal drenaje o desborde de los ríos. El aguaje está estrechamente vinculado a la vida y cultura de los pueblos Amazónicos.

Recientes estudios (Junk, W., Piedade, M., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J., Wittmann, F., 2011; Macedo, M. and L. Castello. 2015) señalan que alrededor del 30% de los seis millones de kilómetros cuadrados que conforman la Cuenca del Amazonas cumple con los criterios internacionales para la definición de los humedales.

En ese sentido, la gran mayoría de los países que comparten la Cuenca Amazónica han firmado la Convención de Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional, pero aún carecen de inventarios completos de humedales, sistemas de clasificación y planes de manejo.

Cabe señalar que los Humedales Amazónicos varían considerablemente con respecto a la hidrología, el agua y la fertilidad del suelo, la cobertura vegetal, la diversidad

de especies vegetales y animales, y la productividad primaria y secundaria. Estos ecosistemas albergan una alta diversidad biológica, son clave para diversos procesos ecológicos, juegan un papel importante en la hidrología y los ciclos biogeoquímicos de la cuenca y brindan beneficios ambientales a las poblaciones locales de los países amazónicos (WWF, 2013).

También se debe tener en cuenta que el régimen de inundación en la Cuenca Amazónica es el proceso ecológico clave para crear y mantener estos ecosistemas. Por eso es importante mantener este proceso funcional desde las cabeceras de los ríos hasta las llanuras de inundación en bases del concepto de **río continuo** (Vanotte et al., 1980). Este concepto describe la estructura y función de las comunidades a lo largo del río, en el cual "el *input* de energía es regulado a lo largo del río por procesos geomorfológicos fluviales" (Orozco, 2012).

Por otra parte, los páramos andinos albergan importantes áreas de cabeceras y nacientes de ríos que forman los tributarios de la Cuenca Amazónica, por lo tanto, es necesario conocer cuáles son las áreas de páramos clave para proponer formas de manejo y protección.

Debido a la fragilidad, diversidad biológica e importancia socioeconómica de estos ecosistemas, para la protección de las cabeceras de la Cuenca, su conservación y el uso de los páramos, ecosistemas con predominancia de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* y *Bambusa Sp* y humedales se toman en una importante contribución para el enfrentamiento de la deforestación en la Cuenca Amazónica.

## Objetivo General

Promover la protección y conservación de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca, con predominancia en los bofedales (humedales que se forman en mesetas andinas sobre los 3.80 msnm), páramos y humedales, para reducir los impactos y amenazas existentes en la cuenca del río Amazonas.

### Objetivos Específicos

1. Identificar y analizar el estado de los bofedales, páramos y humedales andinos que se albergan en cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazonas.
  2. Investigar tecnologías apropiadas para el manejo integral sostenible de cabeceras de cuenca con énfasis en los páramos y humedales amazónicos.
  3. Integrar un sistema de información regional mediante las plataformas existentes en torno a los efectos de la deforestación.
  4. Identificar y priorizar las amenazas y alternativas de mitigación en las cabeceras y partes bajas con predominancia de páramos y humedales amazónicos.
  5. Contar con un Plan de Manejo Integral para la protección de cabeceras, páramos y humedales en la Cuenca Amazónica.
4. Generar directrices para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial, relacionados con los páramos, los ecosistemas con predominancia de *Mauritia flexuosa*, *Euterpe oleracea* y *Bambusa Sp* y humedales amazónicos.
  5. Implementar el Plan de Manejo Integral Regional, de uso sostenible de cabeceras, páramos y humedales en la Cuenca Amazónica.

### Productos

- Un diagnóstico del estado de arte y los problemas de manejo de las cabeceras de la cuenca, paramos y humedales amazónicos.
- Un Plan de Manejo Integral Regional de uso sostenible de cabeceras, páramos y humedales en la Cuenca Amazónica.

### Actividades

1. Inventario de los ecosistemas de importancia en cabeceras de cuenca, páramos y humedales amazónicos.
2. Identificar los problemas de manejo y amenazas naturales, así como las actividades económicas y beneficios sociales en torno a la deforestación.
3. Identificar el impacto de la deforestación en las partes de cabecera de la cuenca, páramos y humedales Amazónicos.

### Resultados

- Capacidad de los Países Amazónicos para el manejo regional y nacional sostenible de las cabeceras de Cuenca, los páramos, ecosistemas y humedales amazónicos.



### Cronograma

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inventario de los ecosistemas de importancia en cabeceras de cuenca, páramos y humedales amazónicos.	● ● ● ●				
Identificar los problemas de manejo y amenazas naturales, así como las actividades económicas y beneficios sociales en torno a la deforestación.		● ● ● ●			
Identificar el impacto de la deforestación en las partes de cabecera de la cuenca, páramos y humedales Amazónicos.			● ● ● ●		
Generar directrices para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial, relacionados con los páramos, ecosistemas con predominancia de <i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Euterpe oleracea</i> y <i>Bambusa Sp</i> y humedales amazónicos.				● ● ● ●	
Implementar el Plan de Manejo Integral Regional, de uso sostenible de cabeceras, páramos y humedales en la Cuenca Amazónica.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 4.000.000**





## **5.2.3 PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD**

### 5.2.3.1 Acción Estratégica: Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Pérdida de Biodiversidad.



Audiovisual-Proyecto GEF Amazonas

#### Antecedentes

La pérdida y deterioro de la biodiversidad acuática es uno de los problemas graves de la Cuenca Amazónica, principalmente, debido a la sobreexplotación de los recursos por la expansión industrial y prácticas productivas no sostenibles e ilegales.

Esto ha generado un gran desequilibrio de ecosistemas y hábitats, cambios en el comportamiento y en la distribución de especies, acentuando la vulnerabilidad de los ecosistemas y el deterioro de la salud y calidad de vida de las poblaciones locales.

Cabe hacer notar que los cambios en la biodiversidad afectan tanto la capacidad del ecosistema para proveer funciones ambientales, sociales y económicas, como a las poblaciones más pobres, que son especialmente dependientes de estos recursos, básicamente de la ictiofauna.

La fragilidad de los ecosistemas bioacuáticos aumenta además por la falta de planificación regional participativa, ordenamiento territorial y jurídico a nivel de la cuenca y debido a conflictos sociales de intereses diversos.

La presente Acción Estratégica tiene como meta la aplicación de la experiencia y los resultados de la Actividad del Proyecto GEF Amazonas: *Manejo de ecosistemas acuáticos en áreas críticas (hotspots) de la Cuenca Amazónica*. La Actividad fue desarrollada como proyecto piloto en cuatro áreas con ecosistemas bioacuáticos críticos (en Brasil y Colombia) y mostró las amenazas a la ictiofauna y sus consecuencias sociales y económicas para las poblaciones locales.

### Objetivo General

Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos con énfasis en la ictiofauna amenazada de la Cuenca Amazónica a través de medidas estratégicas que permitan la sostenibilidad de los mismos.

### Objetivos Específicos

1. Realizar mapeo/zonificación ecológica y socioeconómica de los ecosistemas bioacuáticos más vulnerables de la Cuenca Amazónica a cambios climáticos y a los impactos antrópicos, para mejorar su conocimiento y ordenamiento.
2. Desarrollar directrices y criterios mínimos regionales de buenas prácticas ambientales y sociales para las actividades económicas que afectan la biodiversidad acuática de la Cuenca Amazónica, acordados por los países y mecanismos de monitoreo participativo con atención específica a la ictiofauna de importancia económica para las poblaciones locales.
3. Desarrollar un Sistema Regional de Monitoreo de Indicadores Socioeconómicos y Ecológicos para el ordenamiento y las intervenciones emergentes en los ecosistemas bioacuáticos amenazados.

### Actividades

1. Recopilación y análisis de la información disponible sobre ecosistemas y especies relacionadas, priorizadas y amenazadas.
2. Identificación y evaluación de los sistemas y metodologías de mapeo y zonificación; bases de datos y software; modelos de cambios climáticos; sistemas de registro de información; zonificación de riesgos e identificación de cuencas prioritarias.

3. Revisión de la normativa relacionada con ecosistemas acuáticos en los Países Amazónicos y elaboración de una propuesta regional para el fortalecimiento/ desarrollo de la misma.
4. Instalación de una base de datos articulada con la Plataforma Integrada de Información de la OTCA.
5. Propuestas y acuerdos de convenios regionales para reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos; desarrollar acciones estratégicas de conservación y protección de ambientes bioacuáticos con énfasis en la ictiofauna.
6. Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de Indicadores Socioeconómicos y Ecológicos para el ordenamiento y las intervenciones en los ecosistemas bioacuáticos amenazados.

### Productos

- Una base de datos sobre los ecosistemas y especies más vulnerables de la Cuenca Amazónica, articulada con la plataforma de Información y de gestión de conocimiento de la OTCA.
- Un Sistema Regional de Monitoreo de Indicadores Socioeconómicos y Ecológicos para el ordenamiento y las intervenciones emergentes en los ecosistemas bioacuáticos más vulnerables, basados en recomendaciones, normas y acuerdos regionales o internacionales relacionados.

### Resultados

- Fortalecimiento de la regulación nacional y capacidad de monitoreo participativo referente a la conservación y uso sostenible de ecosistemas bioacuáticos prioritarios.
- Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos.

### Cronograma

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Recopilación y análisis de la información disponible sobre ecosistemas y especies relacionadas, priorizadas y amenazadas.	● ● ●				
Identificación y evaluación de los sistemas y metodologías de mapeo y zonificación; bases de datos y software; modelos de cambios climáticos; sistemas de registro de información; zonificación de riesgos e identificación de cuencas prioritarias.		● ● ●			
Revisión de la normativa relacionada con ecosistemas acuáticos en los países amazónicos y elaboración de una propuesta regional para el fortalecimiento/desarrollo de la misma.			● ● ● ●		
Instalación de una base de datos articulada con la Plataforma Integrada de Información de la OTCA.			● ● ● ● ● ●		
Propuestas y acuerdos de convenios regionales para reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos; desarrollar acciones estratégicas de conservación y protección de ambientes bioacuáticos con énfasis a la ictiofauna.				● ● ● ●	
Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de Indicadores Socioeconómicos y Ecológicos para el ordenamiento e intervenciones en los ecosistemas bioacuáticos amenazados.					● ● ● ● ● ●

### Público objetivo

Autoridades ambientales y de agua/Gobiernos, sectores productivos, poblaciones locales.

### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 2.120.000**

The background image shows a riverbank with significant erosion, characterized by exposed soil and sparse vegetation. A small boat with a colorful canopy is visible on the water to the right. The text is overlaid on the left side of the image.

## **5.2.4 EROSIÓN, TRANSPORTE DE SEDIMENTOS Y SEDIMENTACIÓN (ETS)**

#### 5.2.4.1 Acción Estratégica: Monitoreo de los procesos de Erosión hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

**Problema Transfronterizo Regional:** Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación (ETS).



Proyecto GEF Amazonas

#### Antecedentes

Los ríos constituyen los principales agentes de transporte de los productos de la erosión (física y química) desde los continentes hasta los mares. En los procesos de erosión hídrica inciden los siguientes factores: la lluvia, el suelo, la topografía, la vegetación y el uso del suelo.

Además, las cuencas hidrográficas tropicales representan las principales fuentes de materia disuelta y partículas que son arrastradas hacia los mares.

Por ese motivo, la identificación de sus fuentes, su entendimiento, la definición de las conexiones y la cuantificación (volúmenes y tasas), así como los procesos de almacenamiento y transporte de sedimentos locales son componentes clave para la comprensión de la dinámica de consecuencias Hidro-sedimentológicas y ambientales.

La cuenca del Amazonas, la mayor cuenca fluvial del mundo, contribuye con un flujo de 800 millones a poco más de 1.000 millones de toneladas de sedimentos al

año, que llegan por los ríos hasta el Océano Atlántico. Los sedimentos son transportados por las corrientes oceánicas a las zonas costeras de los países en la parte norte de la América del Sur.

El transporte de la materia está vinculado a una serie de factores, tales como el volumen de agua de los ríos que dependen de la variabilidad del clima y las actividades humanas, la construcción de represas, la minería ilegal, la deforestación indiscriminada y la urbanización sin planificación.

El cambio en los patrones naturales de sedimentación en los ríos genera cambios hidrológicos y en la dinámica natural del ecosistema. Sedimentos en exceso se acumulan en la calla o fondo de los ríos, que cambian la velocidad y dinámica natural de los caudales, además de impactar comunidades bióticas del fondo del río. También incrementan la turbidez, lo que resulta en cambios de patrones naturales de fotosíntesis y cadenas alimentarias siendo que peces predadores necesitan de aguas transparentes para alimentarse.

Esta Acción Estratégica se basa en los resultados de la Actividad ETS del proyecto GEF Amazonas, que fueron realizadas medidas de ETS en la cuenca del río Madeira y en una parte del río Amazonas (Solimões).

La Acción Estratégica propuesta será ejecutada básicamente en tres (3) etapas:

1. Creación de la Línea de Base (LB-ETS) para la Cuenca Amazónica a partir de los resultados del Proyecto GEF Amazonas.
2. Medición anual de los indicadores de la línea de base.
3. Verificación cada cuatro años de las modificaciones de la línea de base y propuesta de acciones para mejorar los indicadores.

### Objetivo General

Apoyar a los gobiernos en la realización de acciones para monitorear, controlar y mitigar los problemas causados por procesos de erosión, transporte y sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica, valorando los efectos positivos respectivos.

### Objetivos Específicos

1. Establecer la Línea de Base e indicadores de seguimiento, para conocer el estado actual de los impactos de los procesos de ETS en la Cuenca Amazónica.
2. Identificar las áreas críticas en términos de ETS en la Cuenca Amazónica.
3. Mejorar las capacidades de las instituciones nacionales para el seguimiento de los indicadores de la Línea de Base-ETS.
4. Desarrollar un Programa Regional de Monitoreo de los procesos de ETS en la Cuenca Amazónica.

### Actividades

1. Realizar el levantamiento de información de campo ETS en los ríos de la Cuenca Amazónica.
2. Desarrollar protocolos, procedimientos y técnicas vinculados a ETS en áreas críticas mediante un Grupo Técnico Regional (GTR) integrado por los Países Miembros de la OTCA.
3. Desarrollar programas de capacitación para los técnicos involucrados en el programa regional de monitoreo.
4. Hacer el seguimiento y monitoreo de la aplicación de los protocolos, procedimientos y técnicas acordados por el GTR.
5. Difundir los resultados obtenidos del monitoreo de los procesos e impactos ETS para contribuir con información para la toma de decisiones.

### Producto

- Un Programa Regional de Monitoreo de los procesos de Erosión, Transporte y Sedimentación (ETS).

### Resultados

- Capacidad de los países de controlar y mitigar los procesos de ETS.
- Información disponible para la toma de decisiones.

**Cronograma**

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Realizar el levantamiento de información de campo ETS en los ríos de la Cuenca Amazónica.	● ●			
Desarrollar protocolos, procedimientos y técnicas vinculados a ETS en áreas críticas mediante un Grupo Técnico Regional (GTR) integrado por los Países Miembros de la OTCA.		● ●		
Desarrollar programas de capacitación para los técnicos involucrados en el programa regional de monitoreo.		● ● ● ●		
Hacer el seguimiento y monitoreo de la aplicación de los protocolos, procedimientos y técnicas acordados por el GTR.			● ● ●	
Difundir los resultados obtenidos del monitoreo de los procesos e impactos ETS para contribuir con información para la toma de decisiones.		●	●	● ●

**Público objetivo**

Autoridades ambientales y de agua, gobiernos.

Sectores productivos y poblaciones locales.

**Países participantes**

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 1.250.000**

## 5.2.5 CAMBIO DE USO DEL SUELO

El cambio en el uso del suelo en la Amazonía es el resultado de un proceso complejo de ocupación acelerada y desordenada del territorio a lo largo del tiempo, lo cual ha modificado la cobertura vegetal amazónica.

Por la complejidad y el carácter transversal de este Problema Transfronterizo, la Acción Estratégica tiene como foco principal los impactos que los procesos de ocupación territorial están causando en los recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.

La ocupación territorial y los diferentes usos de los suelos amazónicos pueden causar diferentes impactos en los sistemas hídricos: erosión y sedimentación, impermeabilidad y polución de los ríos, modificaciones en los procesos de escorrentía, inundaciones, etc.



**5.2.5.1 Acción Estratégica: Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.**

**Línea Estratégica I:** Fortalecimiento de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

**Problema Transfronterizo Regional:** Cambios de uso de Suelo.



## Antecedentes

La ocupación territorial desordenada conlleva a la deforestación, a la sobreexplotación de los recursos naturales y al cambio climático originando desigualdades sociales, pérdida de biodiversidad y un incremento en la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ante las perturbaciones naturales y los eventos climáticos extremos.

Entre los factores subyacentes al cambio de uso del suelo se incluyen la dinámica productiva regional, tales como la expansión de la frontera agrícola impulsada por el monocultivo y la actividad ganadera; la minería informal; la tala ilegal; el desarrollo de megaproyectos (represas y carreteras); marcos normativos incompletos (indefinición de derechos de propiedad); la reducida capacidad de los gobiernos para hacer cumplir las normas y aplicar sanciones; los incentivos de mercado; y los cambios en las actitudes y valores de la población.

## Objetivo General

Mitigar los impactos hídricos, socioeconómicos y ambientales de la ocupación del territorio y los cambios de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.

## Objetivos Específicos

1. Evaluar las políticas y estrategias de uso y ocupación del territorio amazónico en cada País Miembro de la OTCA.
2. Generar escenarios de la dinámica de urbanización y evaluación de los impactos sobre los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de los cambios de uso de los suelos.
3. Desarrollar una propuesta regional de gestión integrada para mitigar los impactos hídricos, socioeconómicos y ambientales de la ocupación desordenada de la tierra y los cambios de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.

## Actividades

1. Analizar en cada País Amazónico las estructuras políticas, legales, socioculturales, históricas, económicas y las competencias institucionales, relacionadas con la ocupación territorial en la Cuenca Amazónica.
2. Analizar la dinámica de los procesos socioeconómicos, políticos y culturales de la urbanización en las regiones amazónicas.
3. Caracterizar las actividades económicas, proyectos y programas de inversión pública y privada; identificar las capacidades productivas de la tierra; los impactos ambientales por la ocupación territorial e identificar las acciones que permitan revertir los conflictos de uso de la tierra.
4. Fortalecer las estructuras nacionales y sus capacidades institucionales para mitigar los impactos en los recursos hídricos, socioeconómicos y ambientales de la ocupación del territorio y los cambios de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.

## Productos

- Escenarios de desarrollo y cambios de uso del suelo para la Cuenca Amazónica.
- Una propuesta regional de políticas y gestión integrada para mitigar los impactos hídricos, socioeconómicos y ambientales de la ocupación desordenada de la tierra y los cambios de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.

## Resultados

- Capacitación y compromisos de las instituciones nacionales en el control de los impactos en los recursos hídricos por procesos de ocupación territorial y uso de los suelos amazónicos.

**Cronograma**

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Analizar en cada País Amazónico las estructuras políticas, legales, socioculturales, históricas, económicas y las competencias institucionales relacionadas con la ocupación territorial en la Cuenca Amazónica.	● ● ● ●			
Analizar la dinámica de los procesos socioeconómicos, políticos y culturales de la urbanización en las regiones amazónicas.		● ● ● ●		
Caracterizar las actividades económicas, proyectos y programas de inversión pública y privada; identificar las capacidades productivas de la tierra; los impactos ambientales por la ocupación territorial e identificar las acciones que permitan revertir los conflictos de uso de la tierra.			● ● ● ●	
Fortalecer las estructuras nacionales y sus capacidades institucionales para mitigar los impactos en los recursos hídricos, socioeconómicos y ambientales de la ocupación del territorio y los cambios de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.				● ● ● ●

**Público objetivo**

Gobiernos locales, regionales / estatales, nacionales / federales de los países de la Cuenca Amazónica.

Sociedad civil, comunidades, asociaciones locales y usuarios

**Países participantes**

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 2.600.000**

### 5.3 Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático

Entre 2005 y 2014 fuertes sequías castigaron la Cuenca Amazónica provocando la muerte de miles de toneladas de peces, al tiempo que las comunidades ribereñas sufrieron dramáticos impactos sociales y económicos. Según el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE), las posibilidades de que ocurran períodos de sequía intensa en la Región Amazónica pueden aumentar de los actuales 5% (una fuerte sequía cada 20 años) a un 50% en 2030, llegando hasta un 90% en 2100 (Marengo, 2008). De hecho, en este período, ocurrieron tres (3) eventos de sequía importantes en la Región, las sequías de 2005, 2010 y 2014. La sequía de 2010, con registro 13,63 m de nivel mínimo en el Puerto de Manaus (Brasil), fue la peor registrada en 102 años de monitoreo.

Con relación a las inundaciones, se destaca la ocurrida en la Cuenca del río Madeira, en febrero de 2014, la cual afectó los estados brasileños de Acre y Rondonia, con importantes cotas máximas registradas en el Río Madeira. En marzo de 2014, en Porto Velho (Rondonia, Brasil) se registró un flujo de 56.000 m<sup>3</sup>/s, en lugar de la descarga máxima climatológica de 38.000 m<sup>3</sup>/s. Frente a esta situación, se decretó el estado de calamidad en la ciudad de Río Branco durante casi dos meses. De hecho, fueron dos meses seguidos con precipitación de casi el doble del valor medio en una vasta región, lo cual provocó la inundación más grande de la historia del río Madeira, dejando cerca de 100.000 familias desamparadas. De acuerdo con la alcaldía de Porto Velho, los costos para la reconstrucción llegaron a 1.700 millones de dólares.



Los impactos sociales, económicos y ambientales causados por la variabilidad climática creciente deben ser enfrentados tanto a través de la instalación de un red de estaciones hidrometeorológicas y un sistema de observación de indicadores climatológicos, como a través de sistemas de alerta temprana y modelos de gestión de riesgos hidrológicos.

Las Acciones Estratégicas propuestas se basan en experiencias pilotos realizadas por el Proyecto GEF-Amazonas, como el *Sistema de Alerta Temprana de la región transfronteriza del MAP*, el modelo de gestión de riesgos hidrológicos testado en la cuenca del río Purús y el *Atlas de Vulnerabilidad Hidrológica de la Cuenca Amazónica*.

Tabla 12. Acciones Estratégicas para la Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático



An aerial photograph of a lush green landscape. A narrow canal or irrigation channel runs vertically through the center of the frame, lined with a row of tall palm trees. The surrounding fields are vibrant green. At the top of the image, there are three decorative curved lines in white, blue, and green. The text '5.3.1 EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS' is overlaid in large, bold, white capital letters on the left side of the image.

# 5.3.1 EVENTOS HIDROCLIMÁTICOS EXTREMOS

### 5.3.1.1 Acción Estratégica: Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



## Antecedentes

El monitoreo hidrometeorológico de una cuenca con dimensiones continentales requiere la instalación y operación de una red de equipamientos, instalados en los puntos relevantes del sistema fluvial amazónico y un esfuerzo concentrado y permanente de los Países Miembros de la OTCA para superar las limitaciones técnicas y financieras.

Para alcanzar este objetivo, la estructuración de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica fue acordada en dos encuentros técnicos en Brasilia (08/2013 e 08/2014) entre los 8 (ocho) Países Miembros de la OTCA.

Inicialmente, fueron identificados seis (6) puntos de monitoreo hidrometeorológico localizados en Colombia, Perú, y Bolivia para la implantación de la *llamada Iniciativa Piloto de la Red de Monitoreo de la Cuenca Amazónica*, como primer paso de una red regional. En estos puntos serán establecidas todas las acciones relacionadas al monitoreo, campañas de mediciones de descargas líquidas, de la calidad del agua, sedimentos y la transmisión automática de datos por telemetría. Los seis puntos inicialmente propuestos de la Iniciativa Piloto están localizados en los siguientes países y ríos (Tabla 13).

**Tabla 13.** Puntos de muestreo de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de la Iniciativa Piloto

Punto	Localización	País
1	Desembocadura del río Madre de Dios, en el Río Beni	Bolivia
2	Río Madre de Dios, cerca de la ciudad Porto Maldonado	Bolivia
3	Río Marañón, cerca de la ciudad Iquitos	Perú
4	Río Napo, cerca de la frontera de Perú y Ecuador	Perú
5	Río Purui	Colombia
6	Río Cuiarí	Colombia

Posteriormente, Venezuela en el marco de su proyecto piloto, propone la instalación de estaciones automatizadas de medición de parámetros hidroclimáticos e hidrométricos para fortalecer su red hidrometeorológica, en el ámbito de la Cuenca Amazónica venezolana. La instalación de estos equipos permitirá sumar dos puntos, los cuales están ubicados en el brazo Casiquiare-Tamatama y en el Municipio Río Negro de Venezuela, para un total de 8 puntos agregados a la red de monitoreo regional.

La Acción Estratégica propuesta tomará en cuenta las experiencias de la Iniciativa Piloto y propone la expansión de la Red para toda la Cuenca Amazónica con el apoyo y compromiso de los Países Miembros involucrados para elegir la localización específica y garantizar la operación de las estaciones a ser instaladas.

Este monitoreo hace sinergia con las acciones estratégicas de monitoreo de la calidad del agua y sedimentación, además es una base importante para posibilitar el sistema de alerta y pronóstico de adaptación de la cuenca frente a eventos climáticos extremos, que se basó en los datos generados por la Red.

### Objetivo General

Establecer los mecanismos necesarios para el intercambio de información hidrometeorológica entre los países de la Cuenca Amazónica con la finalidad de contribuir a la GIRH.

### Objetivos Específicos

1. Articular entre las instituciones nacionales responsables el monitoreo hidrometeorológico en la Cuenca Amazónica.
2. Establecer protocolos y acuerdos para el intercambio de información hidrometeorológica entre los Países.
3. Implementar una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional (RMHM) para la Cuenca Amazónica.
4. Capacitar a los técnicos para la operación y mantenimiento de la RMHM.
5. Identificar las fuentes de financiamiento para la implementación de la RMHM de la Cuenca Amazónica.



El Proyecto GEF Amazonas implementó el Sistema Trinacional de Alerta Temprana en la región MAP. Se entregaron los equipos y el personal fue capacitado para operar la plataforma Terra MA2. (Cobija, 5 de diciembre 2013)

### Actividades

1. Definir un Modelo de articulación institucional, identificando las entidades participantes y las contrapartes de los países involucrados.
2. Elaborar los protocolos de procedimientos de almacenamiento, transmisión y concesión de datos hidrometeorológicos, mediante un grupo técnico regional (GTR) integrado por los Países Miembros de la OTCA.
3. Compatibilizar las tecnologías y la infraestructura técnica para el monitoreo hidrometeorológico.
4. Implementar y operar la RMHM con el apoyo de las entidades locales/nacionales de soporte técnico operacional.
5. Diseñar y ofrecer programas de capacitación a los técnicos vinculados a la gestión de la RMHM.
6. Realizar un inventario de fuentes financieras para implementar la RMHM.
7. Difundir los resultados obtenidos de la RMHM para la toma de decisiones institucionales entre países.

### Producto

- Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional (RMHM) para la Cuenca Amazónica implantada y operando.

### Resultados

- Aumento de la integración institucional y de la capacitación de los países Amazónicos en el Monitoreo y Gestión Regional de los Recursos Hídricos.
- Capacidad de toma de decisiones basada en la disponibilidad de información a nivel regional.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Definir un Modelo de articulación institucional, identificando las entidades participantes y las contrapartes de los países involucrados.	● ●			
Elaborar los protocolos de procedimientos de almacenamiento, transmisión y concesión de datos hidrometeorológicos, mediante un grupo técnico regional (GTR) integrado por los Países Miembros de la OTCA.		● ● ● ●		
Compatibilizar las tecnologías e infraestructura técnica para el monitoreo hidrometeorológico.		● ● ● ●		
Implementar y operar la RMHM con el apoyo de las entidades locales/nacionales de soporte técnico operacional.		● ● ● ●		
Diseñar y ofrecer programas de capacitación a los técnicos vinculados a la gestión de la RMHM.			● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	
Realizar un inventario de fuentes financieras para implementar la RMHM.				●
Difundir los resultados obtenidos de la RMHM para la toma de decisiones institucionales entre países.				●

### Público objetivo

Autoridades gubernamentales de medio ambiente, del agua y recursos naturales; usuarios del agua; gobiernos, sectores productivos, poblaciones locales.

### Países participantes

Brasil, Bolivia, Colombia Ecuador Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 3.300.000**

**5.3.1.2 Acción Estratégica: Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).**

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



## Antecedentes

Esta Acción Estratégica se basa en la experiencia del Sistema de Alerta Temprana de la Región Transfronteriza del MAP y en las informaciones del Atlas de Vulnerabilidad Hidroclimática de la Cuenca Amazónica, ambas actividades desarrolladas por el Proyecto GEF-Amazonas, y está vinculada a la propuesta de instalación de la Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional (RMHM) en la Cuenca Amazónica.

La prevención de la sociedad frente a eventos climáticos extremos es clave para la adaptación a cambios climáticos que se están tornando más frecuentes e intensos en la cuenca con énfasis en las sequías al este de la cuenca e inundaciones al oeste.

El Estado Acre en Brasil ha sufrido eventos hidroclimáticos extremos en los últimos años y ya instaló una "sala de situación" con el apoyo de la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA) para prever eventos climáticos extremos y preparar la población para tomar medidas preventivas.

La actividad propuesta también debería identificar, fortalecer y mejorar la capacidad de los sistemas de alerta temprana ya existentes en la Cuenca Amazónica.

## Objetivo General

Reducir riesgos y desarrollar respuestas de Adaptación de las Poblaciones Amazónicas a los efectos de la variabilidad y de los cambios del clima, con énfasis en eventos hidrometeorológicos extremos (sequías e inundaciones).

## Objetivos Específicos

1. Identificar, evaluar y clasificar las áreas de riesgo a eventos hidrometeorológicos extremos en la Cuenca Amazónica (sequías e inundaciones).
2. Capacitar a los actores involucrados en Recursos Hídricos, Tecnologías de Monitoreo Hidrológico, Sistemas de Alerta y Planes de Adaptación y Contingencia a Eventos Extremos.
3. Implantar y operacionalizar Sistemas de Pronóstico y Alerta en las principales áreas de riesgo de la Cuenca Amazónica.
4. Implementar un Plan de Adaptación y Contingencia a Eventos Extremos para la Cuenca Amazónica.

## Actividades

1. Identificar y clasificar áreas de riesgo hidrológico de la Cuenca Amazónica.
2. Evaluar la experiencia del Sistema de Alerta Temprana implementado en la región MAP.
3. Formar los recursos humanos en las áreas de Gestión de Recursos Hídricos; Tecnologías de Monitoreo Hidrológico; Sistemas de Pronóstico y Alerta; Planes de Adaptación y Contingencia a Eventos Hidroclimáticos Extremos.
4. Implementar y operar Sistemas de Pronóstico y Alerta en las principales áreas de riesgo de la Cuenca Amazónica.
5. Desarrollar un Plan Regional de Adaptación y Contingencia a Eventos Hidroclimáticos Extremos de mediano y largo plazo para la Cuenca Amazónica basado en la experiencia práctica de la operación y evaluación periódica de los Sistemas de Pronóstico y Alerta.

## Productos

- Sistemas de Pronóstico y Alerta implementados y operando en las regiones más sensibles a eventos hidroclimáticos extremos de la Cuenca Amazónica.
- Un Plan Regional de Adaptación y Contingencia para enfrentar los efectos de la Variabilidad Climática para la Cuenca Amazónica.

## Resultados

- Reducción significativa de las pérdidas económicas y sociales en las regiones amazónicas afectadas por Eventos Hidroclimáticos Extremos.



### 5.3.1.3 Acción Estratégica: Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



### Antecedentes

Los modelos de gestión del riesgo son instrumentos importantes para los gobiernos y las administraciones locales y regionales por su capacidad de adaptación, reacción rápida y eficiente frente a los riesgos de los eventos hidrológicos extremos.

Como bases para la ejecución de esta Acción Estratégica se resalta la experiencia de la creación del Modelo Operativo de Gobernanza del Riesgo de validación del impacto climático en la cuenca transfronteriza del Río Purús y el Atlas de Vulnerabilidad Hidrológica de la Cuenca Amazónica, ambos desarrollados en el ámbito del Proyecto GEF Amazonas.

### Objetivo General

Mejorar la capacidad de gestión del riesgo y de adaptación al cambio climático en la Cuenca Amazónica.

### Objetivos Específicos

1. Identificar la capacidad de respuesta de los gobiernos locales y/o regionales amazónicos de los Países Miembros de la OTCA frente los eventos hidrológicos extremos.
2. Seleccionar el modelo de gestión del riesgo y adaptación a la vulnerabilidad hidrológica adecuado para las áreas de riesgo escogidas.
3. Capacitar los recursos humanos en la implementación, operación y mantenimiento del modelo de gestión del riesgo y en tecnologías de adaptación a inundaciones y sequías para el suministro de agua potable, alimentos, energía, habitación, transporte, salud y saneamiento ambiental.
4. Implantar y operar los modelos de gestión del riesgo en las áreas críticas de la Cuenca Amazónica acompañados de un Plan Regional de Gestión del Riesgo y una Guía de Buenas Prácticas sobre Vulnerabilidad Hidrológica.

### Actividades

1. Identificar y clasificar áreas de riesgo hidrológico (sequías e inundaciones) en la Cuenca Amazónica y evaluar las experiencias del proyecto piloto realizado en la cuenca del río Purús.
2. Capacitar los recursos humanos necesarios en Gestión de Recursos Hídricos, tecnologías de adaptación a Inundaciones y Sequías para suministrar agua potable, alimentos, energía, habitación, transporte, salud y saneamiento ambiental.
3. Adquirir equipos, implementar y operar los modelos de gestión del riesgo en las principales áreas críticas de la Cuenca Amazónica.
4. Elaborar una Guía de Buenas Prácticas sobre Vulnerabilidad Hidrológica de la Cuenca Amazónica validada a través de reuniones con la población local de las áreas afectadas por inundaciones y sequías.

### Productos

- Modelos de gestión del riesgo implementados en las áreas críticas de la Cuenca Amazónica acompañados de un Plan Regional de Gestión del Riesgo y una Guía de Buenas Prácticas sobre Vulnerabilidad Hidrológica.

### Resultados

- Gobiernos y administraciones locales y regionales fortalecidos en su capacidad de adaptación y reacción rápida y eficiente frente a los riesgos de los eventos hidrológicos extremos.
- Reducida vulnerabilidad de las comunidades ribereñas frente a eventos hidrológicos extremos.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Identificar y clasificar áreas de riesgo hidrológico (sequías e inundaciones) en la Cuenca Amazónica y evaluar las experiencias del proyecto piloto realizado en la cuenca del río Purús.	● ● ● ●				
Capacitar los recursos humanos necesarios en Gestión de Recursos Hídricos, tecnologías de adaptación a Inundaciones y Sequías para suministrar agua potable, alimentos, energía, habitación, transporte, salud y saneamiento ambiental.	● ● ● ● ●				
Adquirir equipos, implementar y operar los modelos de gestión del riesgo en las principales áreas críticas de la Cuenca Amazónica.			● ● ● ● ●		
Elaborar una Guía de Buenas Prácticas sobre Vulnerabilidad Hidrológica de la Cuenca Amazónica validada a través de reuniones con la población local de las áreas afectadas por inundaciones y sequías.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Público Objetivo

Autoridades gubernamentales locales y regionales, sectores productivos y poblaciones locales.

### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 2.400.000**

### 5.3.1.4 Acción Estratégica: Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.

#### Antecedentes

Recientemente, muchos países desarrollaron sistemas de monitoreo, observación y comprensión de la dimensión y de la naturaleza de los cambios climáticos para poder subsidiar acciones de prevención y adaptación.

La Acción Estratégica tiene como meta seleccionar, validar y monitorear los indicadores de variabilidad climática y los cambios climáticos en la Cuenca Amazónica. Los indicadores difieren entre los Países Amazónicos y se recomienda que los mismos sean discutidos y seleccionados por los especialistas competentes de cada país, que conocen las fragilidades y vulnerabilidades, así como las potencialidades y limitaciones institucionales locales.

Existen impactos directos e indirectos de los cambios climáticos que llevan a efectos en cadena y se clasifican en dos niveles principales:

- **Indicadores Primarios** para monitorear los efectos de los cambios climáticos observables en los medios físicos. En grandes líneas, los indicadores primarios, también llamados Indicadores Esenciales por la Organización Mundial de Meteorología (OMM), son los mismos para países en regiones del globo con condiciones físico-geográficas similares:
- **Indicadores Atmosféricos**
  - » Monitoreo en Superficie.
  - » Monitoreo en Altitud.
  - » Monitoreo de Química Atmosférica.

- **Indicadores Hídricos**
  - » Monitoreo de Aguas Superficiales y Subterráneas (Acción Estratégica prevista en el PAE).
  - » Monitoreo de la Zona Costera y Mar Continental.
- **Indicadores Secundarios** para monitorear los impactos sobre los ecosistemas y los sistemas sociales. Son más complejos y tienden a cambiar de acuerdo con las diferentes formas de vulnerabilidades socioeconómicas de países y grupos sociales.

Adicionalmente es necesario proporcionar a la Cuenca Amazónica una red institucional de regulación y gestión de vulnerabilidad y adaptación a los riesgos por el cambio climático; un programa de capacitación permanente; unas guías de técnicas y tecnologías de adaptación (agua, energía, alimentos, salud, habitación y transporte); la identificación de los problemas y el estímulo a la integración de acciones de mitigación y adaptación a la variabilidad climática.

#### Objetivo General

Establecer mecanismos que permitan identificar los efectos del cambio climático en la Cuenca Amazónica para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad.

#### Objetivos Específicos

1. Identificar la situación actual de los sistemas de monitoreo de vulnerabilidad y adaptación climática.
2. Determinar los puntos para la medición de los Indicadores en cada país y la infraestructura asociada.
3. Capacitar a los técnicos para el Monitoreo de Vulnerabilidad y la Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.
4. Desarrollar, implementar y operar el Sistema Integrado de Monitoreo, Prevención y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica. (SIMA-Amazonas).

### Actividades

1. Establecer metodologías y tecnologías para identificar y monitorear la adaptación a la variabilidad climática, tanto a nivel nacional como internacional.
2. Hacer el levantamiento y la validación de la información técnica de los puntos de medición de vulnerabilidad y adaptación climática.
3. Diseñar y ejecutar programas de capacitación de recursos humanos en tecnologías y técnicas de monitoreo de la vulnerabilidad, adaptación y mitigación a cambios climáticos en la Cuenca Amazónica.
4. Desarrollar el Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica. (SIMA-Amazonas).

### Producto

- Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica instalado y operando.

### Resultados

- Países integrantes de la Cuenca Amazónica capacitados para la prevención y adaptación al Cambio Climático.

### Cronograma



### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 1.750.000**

### 5.3.1.5 Acción Estratégica: Protección de zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Eventos Hidroclimáticos Extremos.



Rui Faquini

#### Antecedentes

La actividad del Proyecto GEF Amazonas "Adaptación a la subida del nivel del mar en la isla de Marajó" ha producido resultados importantes para comprender los impactos sobre la sociedad y los ecosistemas costeros debido a la elevación del nivel del mar causado por el cambio climático.

Los resultados de la actividad pueden aplicarse a mayor escala para desarrollar una acción estratégica con el fin de proteger áreas costeras similares en países amazónicos.

Los problemas causados por el aumento del nivel del mar incluyen: pérdida del territorio, de zonas agrícolas y la destrucción de manglares.

Para hacer frente a estos problemas, es necesario aplicar diferentes medidas de bajo impacto ecológico, conocidas y utilizadas en otras partes del mundo, las cuales se pueden usar para evitar la erosión, fijar sedimentos para recuperar la tierra y restaurar los bosques de manglares dañados o destruidos.

#### Objetivo General

Implementar medidas de adaptación para proteger los ecosistemas costeros y las comunidades que viven en las zonas costeras amenazadas de Surinam y Guyana, afectados por los impactos del aumento del nivel del mar.

#### Objetivos Específicos

1. Implementar un SIG que para realizar la delimitación precisa y la caracterización de las zonas costeras en peligro y erosionadas.
2. Crear un observatorio para monitorear la dinámica de la línea costera en transformación.
3. Seleccionar e implementar sistemas adecuados de captura de sedimentos y de regulación de olas para reducir su energía y recuperar territorio perdido.
4. Restaurar los manglares dañados.

### Actividades

1. Recopilar datos secundarios y primarios para desarrollar la línea de base de información para la implementación del SIG.
2. Recoger datos periódicos para el SIG y crear un modelo para controlar la dinámica de la línea costera cambiante.
3. Seleccionar y proveer el material adecuado para la construcción de sistemas de regulación de olas y de captura de sedimentos según las directrices establecidas.
4. Restaurar el medio ambiente acuático y plantar las especies requeridas para la restauración de los manglares dañados.

### Productos

- Un observatorio para monitorear la dinámica de la línea costera en transformación.
- Sistemas de captación de sedimentos.
- Sistemas de regulación de olas .
- Manglares Restaurados.

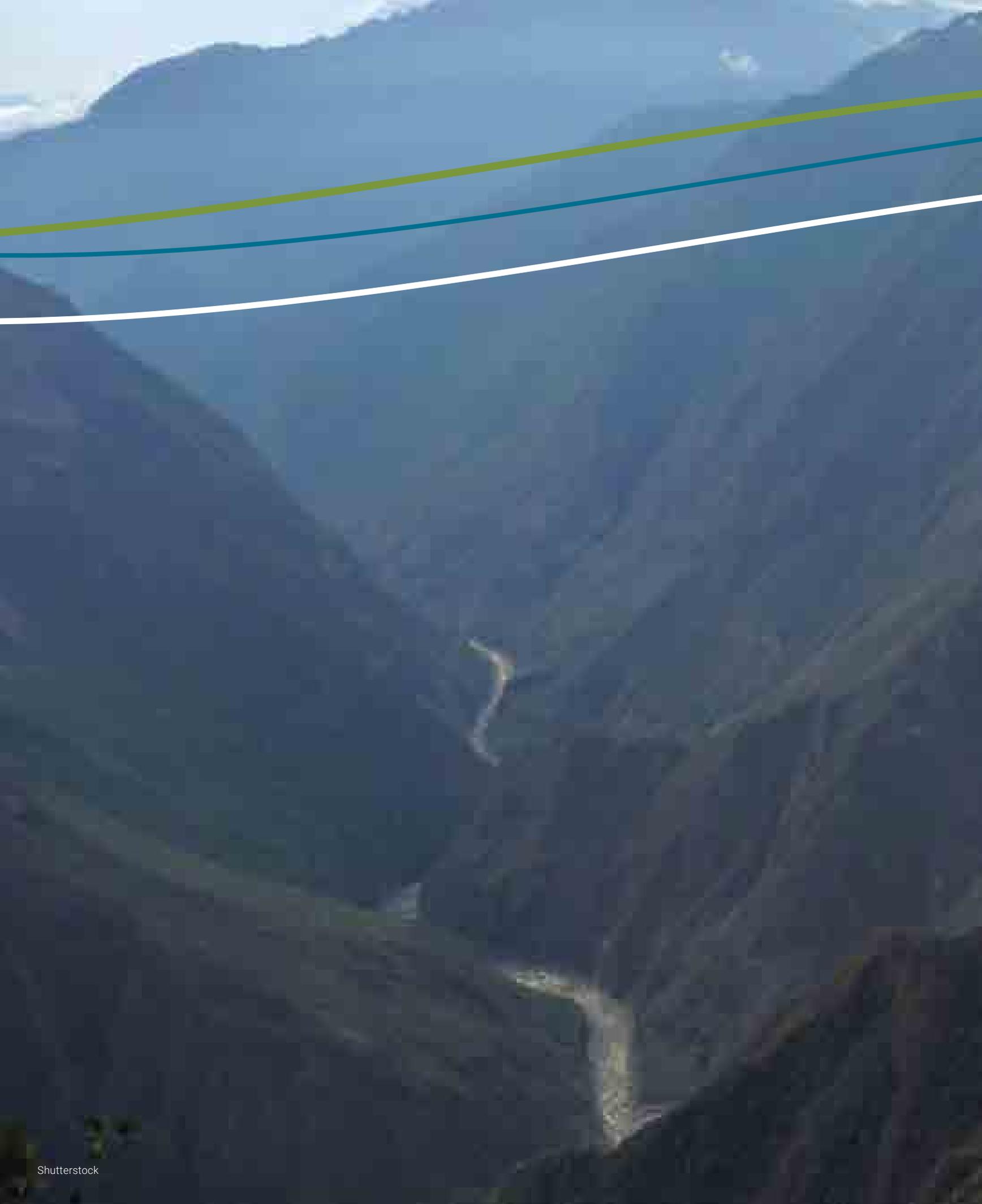
### Resultados

- Ecosistemas restaurados y comunidades protegidas de los efectos causados por el aumento del nivel del mar.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Recopilar datos secundarios y primarios para desarrollar la línea de base de información para la implementación del SIG.	● ● ●			
Recoger datos periódicos para el SIG y crear un modelo para controlar la dinámica de la línea costera cambiante.		● ●	●	● ●
Seleccionar y proveer el material adecuado para la construcción de sistemas de regulación de olas y de captura de sedimentos según las directrices establecidas.		● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●		
Restaurar el medio ambiente acuático y plantar las especies requeridas para la restauración de los manglares dañados.		● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●		

**Presupuesto estimado (USD) 2.600.000**





## **5.3.2 PÉRDIDA DE GLACIARES**

### 5.3.2.1 Acción Estratégica : Desarrollo e Implementación de Medidas de Adaptación al Retroceso de Glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica II:** Adaptación a la Variabilidad y Cambio Climático.

**Problema Transfronterizo Regional:** Pérdida de glaciares.

#### Antecedentes

Estimaciones del Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC) señalan que el calentamiento en los Andes Centrales generaría una desaparición o reducción significativa de los glaciares, lo cual afectaría el suministro de agua en las comunidades y centros urbanos situados en las áreas más bajas de las Cordilleras Andinas.

Las causas principales de la pérdida de los glaciares, así como la disminución de su extensión y volumen, son las siguientes:

- El efecto invernadero.
- El Fenómeno de “El Niño”.
- La dinámica volcánica regional que afecta la troposfera, los glaciares y la flora y fauna de los ecosistemas de montaña.
- La actividad industrial, el urbanismo, el aumento de sistemas de transporte y la minería extractiva.
- Las fuertes pendientes de los glaciares dificultan la acumulación de la nieve y pueden producir grandes aludes como consecuencia de actividades sísmicas en la región.

El retroceso de los glaciares tiene efectos sobre la disponibilidad de recursos hídricos (superficiales y subterráneos) en las regiones inferiores.

La Acción Estratégica analiza los efectos y consecuencias del proceso de deshielo de los glaciares para el abastecimiento y la disponibilidad de los recursos hídricos en las comunidades y ciudades situadas en estas regiones de influencia de los glaciares.

#### Objetivo General

Desarrollar mecanismos para implementar medidas de adaptación de los procesos de retroceso de glaciares en

regiones de influencia de los Andes Centrales en la Cuenca Amazónica.

#### Objetivos Específicos

1. Determinar la línea de base del estado actual de los glaciares en los Andes Centrales en la Cuenca Amazónica.
2. Evaluar la disponibilidad de los recursos hídricos provenientes de las fuentes glaciares y lagunas de los Andes Centrales de la Cuenca del Amazonas.
3. Elaborar e implementar medidas de adaptación a los efectos de la pérdida de glaciares sobre los recursos hídricos para comunidades y/o centros urbanos ubicados en los Andes Centrales de la Cuenca Amazónica.

#### Actividades

1. Selección de los glaciares y lagunas relevantes para el abastecimiento de agua en los Andes Centrales de la Cuenca Amazónica.
2. Realizar el inventario de las comunidades y/o centros urbanos localizados en regiones de influencia de los glaciares en los Andes Centrales de la Cuenca Amazónica.
3. Implementar medidas de prevención y de adaptación para compensar la reducción de la disponibilidad de agua por el proceso de retroceso de glaciares en las comunidades y poblaciones locales afectadas.
4. Integración de los países bajo la influencia de la disminución de los glaciares, para lograr la implementación de proyectos de cooperación mutua.

#### Productos

- Medidas de adaptación a la pérdida de recursos hídricos provenientes de glaciares que abastecen las comunidades y/o centros urbanos andinos de la Cuenca Amazónica.

#### Resultados

- Países integrantes de la Cuenca Amazónica capacitados para adaptarse a las consecuencias de la disminución de los glaciares para el abastecimiento de agua.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Selección de los glaciares y lagunas relevantes para el abastecimiento de agua en los Andes Centrales de la Cuenca Amazónica.	● ● ●				
Realizar el inventario de las comunidades y/o centros urbanos localizados en regiones de influencia de los glaciares en los Andes Centrales de la Cuenca Amazónica.		● ● ● ●			
Implementar medidas de prevención y de adaptación para compensar la reducción de la disponibilidad de agua por el proceso de retroceso de glaciares en las comunidades y poblaciones locales afectadas.			● ● ● ● ●		
Integración de los países bajo la influencia de la disminución de los glaciares, para lograr la implementación de proyectos de cooperación mutua.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Público objetivo

Gobiernos locales, regionales / estatales, nacionales / federales de los países de la Cuenca Amazónica.

Sociedad civil, comunidades, asociaciones locales y usuarios.

### Países participantes

Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

**Presupuesto Estimado (USD) 3.150.000**



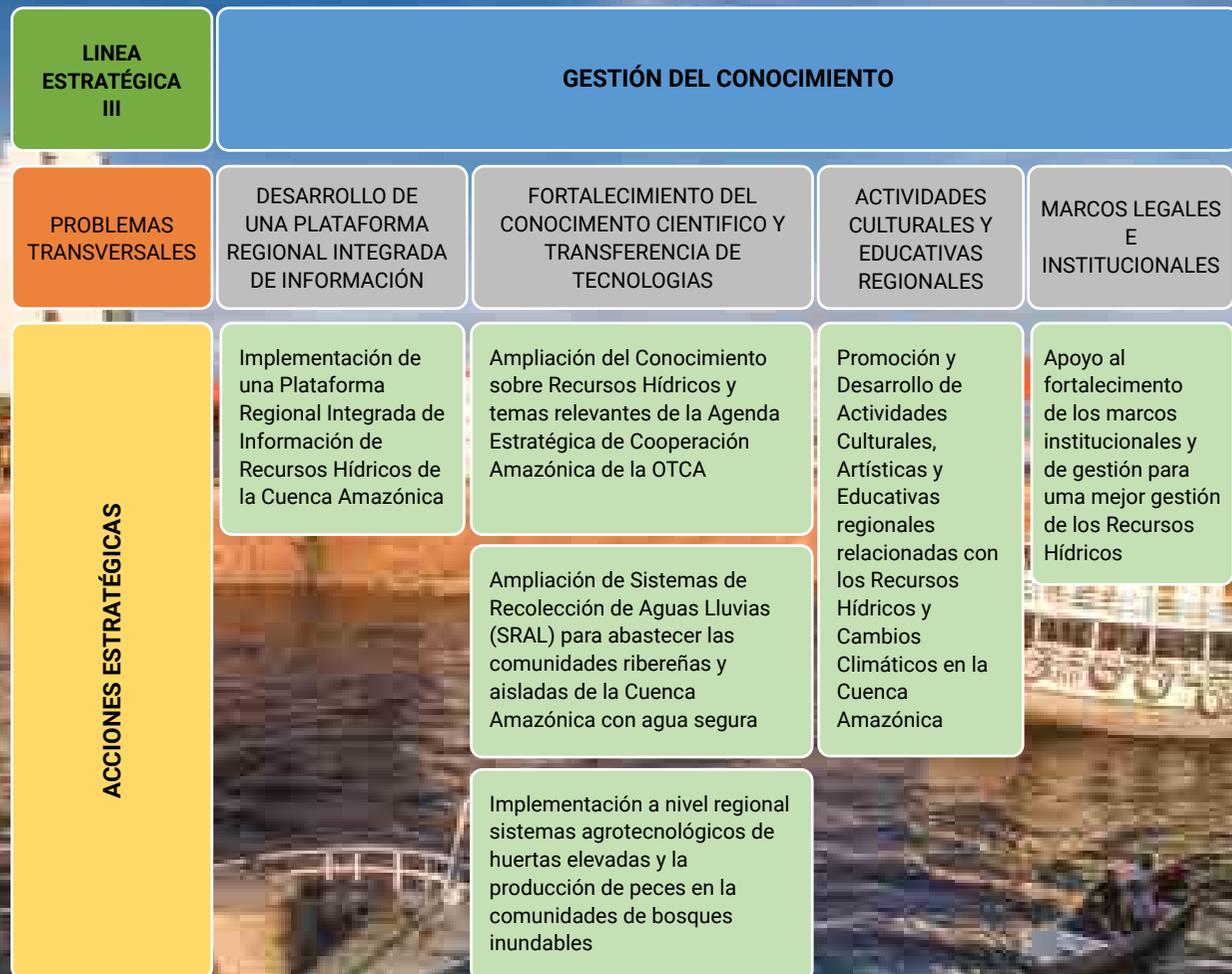
Rui Faquini

## 5.4 Gestión del Conocimiento

La Línea Estratégica Gestión del Conocimiento abarca cuatro áreas de Problemas Transversales:

- i. Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.
- ii. Fortalecimiento del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.
- iii. Actividades Culturales y Educativas Regionales.
- iv. Marcos Legales e Institucionales.

Tabla 14. Acciones Estratégicas frente a la Gestión del Conocimiento.



## 5.4.1 Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información.

### 5.4.1.1 Acción Estratégica: Implementación de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.

**Línea Estratégica III:** Gestión del Conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información.

#### Antecedentes

Los Talleres Nacionales de ADT mostraron la necesidad de la creación de una plataforma para un Sistema Integrado de Información, que permita el acceso fácil a los principales bancos de datos y sistemas de información existentes sobre el tema de los Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.

La Acción Estratégica a ser desarrollada para atender esta necesidad de los países amazónicos se basa en la experiencia del Sistema Integrado de Información (SII) creado por el Proyecto GEF-Amazonas que recopila los resultados del Proyecto.

Esta propuesta de Acción Estratégica tiene como meta la ampliación regional del SII para constituir la base técnica para el desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.

La Plataforma tiene como objetivo reunir datos oficiales sobre los temas relevantes para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) de la Cuenca Amazónica y otros temas de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.

#### Objetivo General

Establecer los mecanismos, herramientas y procesos que promuevan la investigación científica sobre la GIRH en la Cuenca Amazónica.

#### Objetivos Específicos

1. Desarrollar e implementar protocolos y acuerdos para el intercambio de datos entre los sistemas de información existentes.
2. Crear la Infraestructura técnica de la Plataforma y capacitar técnicos de los Países Miembros en el uso de la misma.
3. Implementar una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos (PIRH) de la Cuenca Amazónica con bases en la ampliación del SII del Proyecto GEF-Amazonas.

#### Actividades

1. Identificar instituciones y sistemas de información relacionados con la GIRH de los Países Amazónicos y también protocolos existentes en los Países Miembros.
2. Desarrollar marcos jurídicos adecuados para el intercambio e integración de los bancos de datos entre instituciones de los Países Amazónicos.
3. Implementar cursos de capacitación técnica en los países amazónicos para operar la PIRH.
4. Adquirir la infraestructura necesaria para la implementación de la PIRH.

#### Productos

- Una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos (PIRH) de la Cuenca Amazónica instalada y operando.
- Acuerdos y convenios firmados entre las instituciones GIRH participantes y la OTCA.

#### Resultados

- Fortalecimiento institucional de la OTCA para implementar, gestionar y mantener una Plataforma Integrada de Informaciones de Recursos Hídricos (PIRH) de la Cuenca Amazónica.
- Mecanismos, herramientas y procesos que promuevan la investigación científica sobre la GIRH en la Cuenca Amazónica fortalecidos.

### Cronograma



### Público Objetivo

Instituciones públicas, privadas y público en general interesado en los temas mencionados.

### Países Participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Surinam, Perú y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 1.900.000**

## 5.4.2 Fortalecimiento del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.

### 5.4.2.1 Acción Estratégica: Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.

**Línea Estratégica III:** Gestión del Conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Ampliación del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.



## Antecedentes

Esta Acción Estratégica está orientada a identificar proyectos científicos importantes para atender las necesidades de conocimiento de los Países Amazónicos y de la OTCA en asuntos relativos a la GIRH y temas afines.

La implementación efectiva de una GIRH de la Cuenca Amazónica y la creación de una Plataforma Regional Integrada de Información Amazónica requieren una estrategia para promover investigaciones científicas sobre la protección y uso de los recursos hídricos y otros temas conducentes con las diferentes Actividades Estratégicas e iniciativas en el ámbito de la OTCA.

Además de los Recursos Hídricos, existen áreas fundamentales para la Región Amazónica, como Biodiversidad, Deforestación, Salud, Pueblos Indígenas, Turismo, Asuntos Sociales, etc.

La Acción Estratégica propone realizar un levantamiento de los temas científicos más importantes y diseñar proyectos de investigación científica prioritarios para la GIRH en la Cuenca Amazónica y el fortalecimiento de las Actividades y Proyectos de la OTCA.

## Objetivo General

Identificación y ejecución de proyectos científicos relacionados con la GIRH de la Cuenca Amazónica y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.

## Objetivos Específicos

1. Identificar temas de investigación relevantes para el conocimiento científico sobre la GIRH y otras áreas estratégicas de actuación de la OTCA.
2. Elaborar, formular y seleccionar proyectos científicos prioritarios en áreas estratégicas de la actuación de la OTCA.

3. Identificar instituciones de investigación en los Países Amazónicos con la capacidad científica instalada para ejecutar proyectos de investigaciones científicas que atiendan a las necesidades de las actividades estratégicas de la OTCA.
4. Ejecutar los proyectos de investigación seleccionados e incluir los resultados generados en la Plataforma de Información y otros medios adecuados.

## Actividades

1. Crear una Coordinación Científica Regional (CCR) para identificar los temas prioritarios para proyectos de investigación científica, coordinar de forma integrada los proyectos y definir requerimientos y normas para la formulación y ejecución de los proyectos de investigación.
2. Promover talleres con instituciones y grupos de investigación nacionales para elaborar proyectos científicos prioritarios y buscar los recursos financieros.
3. Ejecutar los proyectos a través de las instituciones científicas seleccionadas y divulgar los resultados.

## Productos

- Proyectos científicos ejecutados y resultados divulgados.

## Resultados

- Ampliación del conocimiento científico y técnico sobre temas relevantes relacionados con la GIRH de la Cuenca Amazónica y la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.
- Fortalecimiento de la Plataforma Integrada de Información de la OTCA.
- Fortalecimiento de la capacidad de intervención de los países con base en el conocimiento científico y tecnológico.

**Cronograma**

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<p>Crear una Coordinación Científica Regional (CCR) para identificar los temas prioritarios para proyectos de investigación científica, coordinar de forma integrada los proyectos y definir requerimientos y normas para la formulación y ejecución de los proyectos de investigación.</p>	● ●				
<p>Promover talleres con instituciones y grupos de investigación nacionales para elaborar proyectos científicos prioritarios y buscar los recursos financieros.</p>		● ● ● ● ● ●			
<p>Ejecutar los proyectos a través de las instituciones científicas seleccionadas y divulgar los resultados.</p>				● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	

**Público Objetivo**

Instituciones públicas, de investigaciones, científicos, principales actores en la GIRH y el público interesado en general.

**Países Participantes**

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Surinam, Perú y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 1. 950.000**

**5.4.2.2 Acción Estratégica: Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.**

**Línea Estratégica III:** Gestión del Conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Ampliación del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.



### Antecedentes

El suministro de agua potable para las comunidades ribereñas y aisladas es una necesidad básica enmarcada en los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en las políticas de salud de los Países Miembros de la OTCA y en los Determinantes Sociales de Salud (DSS).

El agua como elemento indispensable para el consumo humano requiere cumplir con características adecuadas para evitar enfermedades y problemas de salud derivados de agentes infecciosos, parásitos y contaminantes químicos.

La inmensa riqueza de agua dulce de la región Amazónica raramente es apta para consumo humano sin un tratamiento previo. Una de las medidas más simples y de bajo costo para el abastecimiento de agua segura es el uso de aguas de Lluvias.

Esta Acción Estratégica está orientada al uso de fuentes alternativas de suministro de agua potable a partir de la recolección de aguas Lluvias y su almacenamiento, basado en Sistemas Recolección de Aguas Lluvias (SRAL), de fácil implementación y con bajo costo de construcción y mantenimiento, que permitan su replicación en diferentes regiones de la región Amazónica.

Los SRAL propuestos son unidades que pueden atender de 1 a 4 familias de 4 personas e incluyen fuera del sistema de captación de la lluvia, una unidad fotovoltaica y una fosa séptica para garantizar el saneamiento básico de la localidad.

### Objetivo General

Implementar Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para el suministro de agua potable para comunidades amazónicas aisladas y reducir la prevalencia de enfermedades.

### Objetivos Específicos

1. Desarrollar una propuesta de Sistema de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) que permita ser replicado en los diferentes países de la Cuenca Amazónica.

2. Desarrollar un programa de acuerdos y protocolos para posibilitar la implementación de los Sistemas de Recolección de Aguas Lluvias (SRAL) a nivel regional.
3. Implementar Sistemas Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) en comunidades amazónicas seleccionadas en los Países Miembros de la OTCA.

### Actividades

1. Analizar diferentes propuestas de sistemas de captación de agua de lluvia en el mundo y en los países Amazónicos.
2. Identificar las regiones en la Amazonía con los mayores riesgos de desabastecimiento de agua potable y seleccionar comunidades para la implantación del SRAL.
3. Estudiar las características del agua lluvia en la región Amazónica, para determinar qué tipo de tratamiento sería necesario utilizar para que pueda ser consumida por la población.
4. Desarrollar acuerdos, políticas y un programa de monitoreo de los impactos de los SRAL sobre la salud de la población.
5. Elaborar material didáctico y guías de instalación del SRAL para la capacitación de agentes comunitarios, técnicos de saneamiento y comunidad en general.
6. Replicar regionalmente el programa a través de la construcción de un número de unidades SRAL a ser definido en cada país.

### Productos

- Un número (a ser definido) de Sistemas Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL), instalado en comunidades aisladas de la Región Amazónica.

### Resultados

- Reducción de la comorbilidad (describe dos o más enfermedades que ocurren en una misma persona) debido al consumo de agua contaminada.
- Disminución de los gastos familiares por el uso de agua embotellada y de la contaminación ambiental con residuos plásticos en la Cuenca Amazónica.

### Cronograma

ACTIVIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Analizar diferentes propuestas de sistemas de captación de agua de lluvia en el mundo y en los Países Amazónicos.	● ●			
Identificar las regiones en la Amazonía con los mayores riesgos de desabastecimiento de agua potable y seleccionar comunidades para la implantación del SRAL.		● ●		
Estudiar las características del agua lluvia en la región Amazónica, para determinar qué tipo de tratamiento sería necesario utilizar para que pueda ser consumida por la población.		● ● ● ●		
Desarrollar acuerdos, políticas y un programa de monitoreo de los impactos de los SRAL sobre la salud de la población.			● ● ●	
Elaborar material didáctico y guías de instalación del SRAL para la capacitación de agentes comunitarios, técnicos de saneamiento y comunidad en general.			● ● ● ● ● ● ● ●	
Replicar regionalmente el programa a través de la construcción de un número de unidades SRAL a ser definido en cada país.				● ● ● ●

### Países Participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

**Presupuesto Estimado (USD) 3.920.000**

### 5.4.2.3 Acción Estratégica: Implementación a nivel regional de Sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.

**Línea Estratégica III:** Gestión del Conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Ampliación del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnologías Replicables.



## Antecedentes

La falta de oportunidades económicas es una de las causas de la pérdida de biodiversidad en la Cuenca Amazónica, de reducción y deterioro de las fuentes de alimentación y de actividades productivas como la agricultura, la pesca y el turismo, de las cuales depende directamente la subsistencia de muchos habitantes de escasos recursos de la Amazonía.

Los bosques inundables y humedales están entre los ecosistemas más amenazados y beneficiosos de la tierra, pues aportan a la productividad primaria de la que dependen innumerables especies silvestres. Su excepcional riqueza biológica presenta importantes potencialidades para actividades productivas y comerciales para el desarrollo sostenible, que bien desarrolladas conducen a la preservación de los ecosistemas frente a las perturbaciones que enfrenten y a mejorar los patrones socioeconómicos de las poblaciones ribereñas.

Sin embargo, las severas inundaciones implican daños anuales a los cultivos e interferencias en la producción del siguiente año. A su vez, los bajos niveles tecnológicos para la agricultura y la pesca en los bosques inundables o várzeas, impiden a las comunidades acceder de forma eficiente a los recursos de la biodiversidad bajo condiciones sustentables y su inclusión en los mercados locales, nacionales e internacionales. Por lo tanto, se requieren soluciones inmediatas.

En el proyecto piloto de extensión tecnológica, desarrollado en várzeas de Brasil y Perú por el Proyecto GEF-Amazonas, se demuestra que sistemas tecnológicos más productivos, adaptados a las condiciones locales, potencian el uso de las várzeas, optimizan y diversifican la producción durante los períodos de inundación, para lograr el aumento de ingresos y la inclusión productiva de pescadores y agricultores ribereños en los mercados locales.

## Objetivo General

Mejorar la situación económica de comunidades localizadas en bosques inundables amazónicos a través de la implementación regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y producción de peces.

## Objetivos Específicos

1. Introducir sistemas y equipos tecnológicos alternativos y los tradicionales que son exitosos en las áreas de la agricultura, acuicultura y energía renovable para apoyar la sustentabilidad de las comunidades ribereñas en las várzeas amazónicas.
2. Crear agro-negocios de base familiar y fortalecer los emprendimientos locales, a través de estudios de mercado, diversificación de la producción, mejora en la infraestructura logística y comercial y capacitación.

## Actividades

1. Identificación de los sitios en várzeas de los países de la Cuenca Amazónica para la introducción de sistemas tecnológicos alternativos de agricultura y acuicultura, a través de diagnósticos etnobotánicos, de los recursos pesqueros disponibles y de la situación socioeconómica de las poblaciones locales.
2. Instalación y operación de huertas-viveros semi-hidropónicas, con irrigación por aspersión, mecanización de bajo impacto y energía renovable para cultivos agrícolas basados en estudios de factibilidad, impacto y mantenimiento.
3. Instalación y operación de tanques redes para la acuicultura y sistemas híbridos de pesca-piscicultura.
4. Evaluación periódica del rendimiento económico y de eventuales ajustes tecnológicos.
5. Instalación de centros de capacitación y demostración de las tecnologías propuestas e intercambio de experiencias.

## Productos

- Sistemas agro-tecnológicos alternativos de huertas elevadas y producción de peces instalados en las comunidades de bosques inundables de los países amazónicos.

## Resultados

- Mejora de la situación económica de comunidades localizadas en bosques inundables amazónicos.
- Conservación y uso sostenible de los bosques inundables.



### 5.4.3 Actividades Culturales y Educativas Regionales

**5.4.3.1 Acción Estratégica: Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas regionales relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.**

**Línea Estratégica III:** Gestión del conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Actividades Culturales, Artísticas y Educativas Regionales.



## Antecedentes

En diversas reuniones nacionales del proceso ADT se mencionó la falta de eventos culturales regionales que unan a los países de la cuenca en actividades conjuntas con temas amazónicos. Se tomó en consideración que para la implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE) y para avanzar en la concientización de la población, se hace necesaria la promoción y sensibilización de la sociedad amazónica sobre la importancia de los Recursos Hídricos en esta región de importancia global.

En ese sentido, los Países Miembros de la OTCA se proponen contribuir con la realización de eventos culturales, artísticos y educativos, que destaquen la relevancia de los ecosistemas, los Recursos Hídricos y los cambios del clima de la Cuenca Amazónica.

Esta Acción Estratégica propone elaborar una agenda regional de eventos y actividades culturales, vinculados a la protección y uso sostenible de los recursos hídricos y los cambios climáticos. Estos eventos serán incluidos en el calendario oficial de celebraciones de los Países Miembros, por ejemplo, una Semana de las Aguas Amazónicas durante la semana del Día Mundial del Agua y otros eventos, que sean realizados en toda la Cuenca Amazónica con presentaciones de documentales, exposiciones fotográficas y conferencias públicas.

## Objetivo General

Constituir y promover una agenda regional de eventos culturales, artísticos y educativos relacionados con la protección y el uso sostenible de los recursos hídricos y cambios climáticos, a ser realizados simultánea y regularmente en los Países Miembros de la OTCA.

## Objetivos Específicos

1. Identificar en cada país Amazónico: instituciones, organizaciones y movimientos culturales, que tienen la potencialidad de divulgar y promover eventos culturales, artísticos y educativos en temas vinculados a los recursos hídricos y el cambio climático de la Cuenca Amazónica.
2. Elaborar un Plan de Actividades Regionales y un Cronograma de Actividades para celebrar simultáneamente los eventos propuestos, en los países.

3. Elaborar protocolos y acuerdos regionales para la realización de los eventos planificados en la Cuenca Amazónica.
4. Producir material de divulgación y promoción (impreso y audiovisual, creación y mantenimiento de una página web) de los proyectos e iniciativas locales y regionales, para sensibilizar la sociedad amazónica y sus principales actores.
5. Realizar los eventos programados y elaborar un protocolo de las experiencias acumuladas.

## Actividades

1. Constituir un Grupo Regional de Coordinación Cultural y Artística (GCCA) para la elaboración, coordinación y acompañamiento del Cronograma de Actividades y crear el Reglamento Interno para el funcionamiento del mismo.
2. Identificar en cada país Amazónico: instituciones, organizaciones y movimientos culturales, que tengan el perfil de participar en una red regional de actores culturales.
3. Realizar Talleres Nacionales con instituciones y/u organizaciones culturales y, elaborar un Plan Regional de Actividades culturales.
4. Elaborar los acuerdos y reglamentos necesarios para la realización coordinada de actividades culturales en los Países Amazónicos.
5. Producir en cada país, material de divulgación y promover el apoyo a los actores culturales nacionales para desarrollar sus actividades.
6. Ejecutar las actividades culturales programadas durante un año en todos los Países Amazónicos y presentar un protocolo de las experiencias.

## Productos

- Un Plan Regional de Actividades Culturales elaborado y acordado.
- Actividades culturales sobre la importancia de la protección y uso sostenible de los recursos hídricos, y otros temas relacionados realizados en todos los Países Amazónicos.

## Resultados

- Sociedad amazónica más informada y concientizada sobre el valor de los recursos hídricos y los problemas de los cambios climáticos

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Constituir un Grupo Regional de Coordinación Cultural y Artística (GCCA) para la elaboración, coordinación y acompañamiento del Cronograma de Actividades y crear el Reglamento Interno para el funcionamiento del mismo.	● ● ●				
Identificar instituciones organizaciones y movimientos culturales en cada país Amazónico que tengan el perfil de participar en una red regional de actores culturales.	● ●				
Realizar Talleres Nacionales con instituciones y/u organizaciones culturales y, elaborar un Plan Regional de Actividades culturales.		● ● ● ●			
Elaborar los acuerdos y reglamentos necesarios para la realización coordinada de actividades culturales en los Países Amazónicos.		● ● ●			
Producir en cada país material de divulgación y promover el apoyo a los actores culturales nacionales para desarrollar sus actividades.			● ● ● ● ● ● ● ●		
Ejecutar las actividades culturales programadas durante un año en todos los Países Amazónicos y presentar un protocolo de las experiencias.				● ● ● ● ● ● ● ●	

### Público Objetivo

Población amazónica urbana y no urbana, poblaciones tradicionales y pueblos indígenas.

### Países participantes

Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Surinam, Perú y Venezuela

**Presupuesto Estimado (USD) 1.300.000**

## 5.4.4 Marcos Legales e Institucionales

### 5.4.4.1 Acción Estratégica: Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos

**Línea Estratégica III:** Gestión del conocimiento.

**Problema Transfronterizo Regional:** Marcos Legales e Institucionales.



Rui Faquini

### Objetivo General

Fortalecer las capacidades institucionales y jurídicas de los Países Miembros en apoyo de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).

### Objetivos Específicos

1. Contribuir con Guyana y Surinam en el desarrollo de marcos legislativos e institucionales efectivos en apoyo de la GIRH.
2. Formular recomendaciones para mejorar el marco legal e institucional existente, tanto a nivel nacional y regional, en apoyo al fortalecimiento de la GIRH.
3. Crear un ambiente favorable para fortalecer la GIRH a nivel de Cuenca.

### Actividades

1. Organizar diálogos técnicos, capacitación e intercambio entre Guyana y Surinam y los demás Países Miembros para facilitar ajustes en el marco legal e institucional actual, incluyendo el fortalecimiento de las leyes y la creación de agencias de agua, con el fin de ser más calificados para la GIRH.
2. Compilar en una caja de herramientas las mejores prácticas y estudios de casos sobre los arreglos institucionales, así como manuales y leyes modelo.
3. Formular lineamientos para el desarrollo de instrumentos legales e institucionales a nivel de la cuenca.

### Productos

- Intercambio de experiencias, oportunidades de capacitación y diálogo entre los Países Miembros y Guyana y Surinam para apoyar ajustes legales e institucionales para la GIRH.
- Caja de herramientas con una recopilación de las mejores prácticas, estudios de casos, manuales, así como leyes modelo en apoyo al fortalecimiento legal, institucional y de políticas relacionadas a la GIRH.
- Estándares de calidad y cantidad del agua a nivel de cuenca y otros principios de la GIRH, así como protocolos de cumplimiento legal y varios otros instrumentos de gestión legal y de manejo de riesgo.

### Resultados

- Países habilitados con la capacidad legal e institucional adecuada para la GIRH a nivel nacional y de cuenca.
- Políticas, marcos legales e institucionales más efectivos para una mejor gestión de la calidad y la cantidad del agua en la cuenca.
- Conjunto de lineamientos para la elaboración de instrumentos jurídicos para la GIRH a nivel de cuenca.

### Cronograma



**Presupuesto Estimado: (USD) 4.500.000**

# 6

## IMPLEMENTACIÓN DEL PAE

Este Programa de Acciones Estratégicas (PAE) ha sido diseñado para ser implementado a través de un portafolio de proyectos correspondiente a las acciones estratégicas que responden a los problemas transfronterizos prioritarios identificados en el ADT Regional. Se buscará financiamiento para cada proyecto, sea individualmente o en combinación con otros proyectos del PAE.

La implementación de los proyectos será a través de Puntos Focales Nacionales designados por los Países Miembros y con la participación de múltiples actores a nivel local, nacional y regional.

El PAE sugiere la creación de un Plan de Acción Nacional (PAN) en cada uno de los ocho Países Amazónicos para garantizar la ejecución de las acciones estratégicas a nivel nacional.

El progreso de implementación del PAE será monitoreado y evaluado a través de un plan de Monitoreo y Evaluación (M&E) que incluye los objetivos y los indicadores de éxito para cada acción estratégica, así como un manejo adaptativo para permitir que los procesos de implementación del PAE sean revisados y actualizados durante los años de ejecución.

## 6.1 La correlación entre las Acciones Estratégicas

La correlación entre las Acciones Estratégicas que presenten claras sinergias es importante para facilitar la implementación del PAE, evitando la superposición de actividades y costos.

Las Acciones Estratégicas apuntan a correlacionar seis **(6) áreas temáticas de implementación del PAE:**

- Monitoreo Regional
- Planificación y Manejo
- Adaptación
- Protección
- Tecnologías Sociales Comunitarias
- Conocimiento y Concientización

Así, las Acciones Estratégicas de una misma área temática de implementación, podrían ser negociadas en conjunto a través de protocolos, regulaciones y actividades regionales entre los Países Amazónicos. Para facilitar este proceso se podrían crear, si los Países Miembros así lo consideran, grupos de trabajo o comisiones con representantes nacionales,



adjuntas a la OTCA, para elaborar los acuerdos y regulaciones necesarias para la implementación de las Acciones Estratégicas correlacionadas.

Para facilitar este proceso se sugiere la creación de comisiones con representantes nacionales, adjuntas

a la OTCA, para elaborar los acuerdos y regulaciones necesarias para la implementación de las Acciones Estratégicas correlacionadas. La Tabla 15 muestra las Acciones Estratégicas y las áreas temáticas de implementación correspondientes.

**Tabla 15:** Acciones Estratégicas y las áreas temáticas de implementación correspondientes

ACCIONES ESTRATÉGICAS CORRELACIONADAS	
MONITOREO REGIONAL	Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad del Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica .
	Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte de Sedimentos y Sedimentación en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos (ETS) y potencializar los efectos positivos.
	Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.
	Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.
PLANIFICACIÓN Y MANEJO	Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.
	Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.
	Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.
ADAPTACIÓN	Desarrollo e implementación de Medidas de Adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.
	Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).
	Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al cambio climático en la Cuenca Amazónica.
PROTECCIÓN	Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.
	Protección, Gestión y Monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.
	Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.
	Protección de las zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.
TECNOLOGÍAS SOCIALES COMUNITARIAS	Implementación de Sistemas Recolección de Aguas Lluvias (SRAL) para abastecer las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.
	Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.
CONOCIMIENTO Y CONCIENCIACIÓN	Implementación de una plataforma regional integrada de información de recursos hídricos de la Cuenca Amazónica.
	Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.
	Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.



OTCA

## 6.2 Las Acciones Estratégicas y las Políticas y Acuerdos nacionales e internacionales sobre Agua, Clima, Ambiente y Desarrollo Sostenible

La formulación e implementación del PAE, como se ha señalado anteriormente en este documento, se enmarca en las políticas, normativas, prioridades y compromisos nacionales y regionales de los Países Amazónicos en el amplio contexto de la temática de la GIRH, considerados estratégicos para el desarrollo equilibrado y sostenible de los pueblos de la Cuenca Amazónica.

Las Acciones Estratégicas propuestas se suman a las iniciativas existentes o previstas en los instrumentos y las políticas nacionales de los Países Miembros y al mismo tiempo, apuntan a las metas y objetivos de los Países en el marco de los principales acuerdos e instrumentos internacionales sobre el medio ambiente, el clima y el desarrollo sostenible. De esta manera, se busca optimizar los esfuerzos y las inversiones de los recursos humanos y financieros y consolidar alianzas fructíferas para todos los participantes en el proceso de implementación del PAE.

En este sentido es importante destacar las correlaciones de las Acciones Estratégicas (AE) con las políticas nacionales sobre los recursos hídricos y el clima de los Países Miembros y los principales convenios y acuerdos ambientales internacionales. En cuanto a los marcos legales de los países se ha tratado de centrarse en políticas o leyes de Recursos Hídricos y estrategias o planes de cambio climático y / o de adaptación.

### 6.2.1 Las políticas e instrumentos nacionales

Los ocho Países Miembros cuentan con normativas o marcos legales a nivel nacional que tratan de los recursos hídricos y del cambio climático.

La mayoría de las acciones estratégicas del PAE están alineadas con los instrumentos y las políticas nacionales del agua, en cuanto a las acciones estratégicas de la Línea Estratégica Eventos Hidroclimáticos extremos, están en correlación con los marcos legales del cambio climático y la adaptación de los Países Miembros, destacándose los temas del monitoreo hidrometeorológico, los indicadores de vulnerabilidad, los sistemas de alerta temprana y gestión del riesgo, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales.

Los siguientes marcos jurídicos nacionales han sido considerados por parte de los Países Miembros. (Tabla 16):

**Tabla 16.** Marcos Jurídicos de los Países Miembros

País Miembro	Marcos jurídicos nacionales
Bolivia 	Constitución Política del Estado, 2009 (Arts. 16, 20, 373-377); Ley de Agua, 1906; Ley 031, Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Babiñez" (2010); Ley 037, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para vivir Bien (2012); Plan Nacional de Cuencas (2007); Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2007); Agenda Patriótica hacia el 2025; Ley 535 de Minería y Metalurgia (2014); Ley 1700, Forestal (1996).
Brasil 	Política Nacional de Recursos Hídricos (Ley 9.433 / 1997); Resolución CONAMA 357/2005; Plan Nacional de Cambio Climático – PNMC, 2008; Política Nacional de Cambio Climático, 2009.
Colombia 	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010); Ley 373/1997- Programa Ahorro y Uso Eficiente de Agua; Decreto 1076 de 2015- Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible; Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: ABC Adaptación Bases Conceptuales, Marco Conceptual y Lineamientos (2012).
Ecuador 	Ley de Aguas 1973; Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento 2014; Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2012-2015.
Guyana 	Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Plan de Implementación, 2011; Ley de Agua y Saneamiento, Estrategia de Desarrollo de Bajo Carbono (2013); Plan Nacional de Biodiversidad (2015); Estrategia Nacional de Manejo Integrado de Riesgos de Desastres en Guyana.
Perú 	Ley de Recursos Hídricos y Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (29338/2009); La Política de Estado 33 sobre Recursos Hídricos; Estrategia Nacional ante el Cambio Climático; Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático, 2011-2021.
Surinam 	Drilling Act (1952); Mining Act (1986/1997); Water Supply Act (1938); Draft Act on the Extraction of Groundwater; Draft Act on Groundwater Protection; Draft Act Water Quality Supervision.
Venezuela 	Ley de Aguas, 2007; Plan de La Patria (2013-2019); La Estrategia Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica (2010-2020); Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (2001).

**Fuente:** Legislación de Aguas de los Países Miembros.

## 6.2.2 Acuerdos y convenios internacionales

Las Acciones Estratégicas se correlacionan también con los principales convenios y acuerdos internacionales sobre el clima y el medio ambiente, tales como: Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015 a 2030; el Convenio de Diversidad Biológica- (CDB -Metas de Aichi para la biodiversidad 2011-2020); la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (plan

de diez años 2008-2018) y la Convención de Ramsar sobre los humedales. Las AE se correlacionaron con las acciones propuestas en los planes o estrategias de estos instrumentos internacionales. Los ocho Países Miembros son signatarios de las convenciones siguientes: CDB, Desertificación, y Convención de Ramsar (Con excepción de Guyana).



OTCA

- La correlación más alta fue identificada entre las Acciones Estratégicas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), apuntando en su mayoría con el objetivo 6 de los ODS, relacionado con el agua y el

saneamiento. Los ODS relacionados con la seguridad alimentaria, la educación y los cambios climáticos también tuvieron correlaciones, específicamente con las siguientes metas:

**ODS 2 Meta 2.3.** Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas.

**ODS 4 Meta 4.7.** Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios.

**ODS 6 Meta 6.1.** Para 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para todos.

**ODS 6 Meta 6.3.** Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial.

**ODS 6 Meta 6.4.** Para 2030, aumentar sustancialmente la utilización eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir sustancialmente el número de personas que sufren de escasez de agua.

**ODS 6 Meta 6.5.** Para 2030, poner en práctica la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

**ODS 6 Meta 6.6.** Para 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

**ODS 6 Meta 6.7.** Para 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, incluidos el acopio y almacenamiento de agua, la desalinización, el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, el tratamiento de aguas residuales y las tecnologías de reciclaje y reutilización.

**ODS 6 Meta 6.8.** Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

**ODS 13 Meta 13.1.** Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.

**ODS 13 Meta 13.3.** Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

**ODS 13 Meta 13.5.** Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, centrándose en particular en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.



- Con respecto a la **Convención de Biodiversidad (las Metas de Aichi)** se observa una clara correlación con las acciones estratégicas para la protección y conservación de los ecosistemas de humedales y de la protección de la ictiofauna en los ecosistemas acuáticos.

Las Metas Aichi para la biodiversidad más directamente relacionadas a las acciones mencionadas son las siguientes:

**Meta Aichi 1** – Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.

**Meta Aichi 6** - En 2020, todos los estoques de cualquier organismo acuático se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera que se evite la sobreexplotación, los planes y medidas de recuperación están en su lugar para especies agotadas, la pesca no tengan impactos adversos significativos sobre las especies amenazadas y vulnerables los ecosistemas y los impactos de la pesca sobre las poblaciones, especies y ecosistemas están dentro de límites ecológicos seguros, cuando científicamente establecidos.

**Meta Aichi 7** – Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.

**Meta Aichi 8** - En 2020, la contaminación, incluyendo por exceso de nutrientes, se ha llevado a niveles que no son perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad.

**Meta Aichi 14** - En 2020, los ecosistemas que proporcionan servicios esenciales, incluidos los servicios relacionados con el agua, y que contribuyen a la salud, los medios de vida y el bienestar, sean restaurados y protegidos, teniendo en cuenta las necesidades de las mujeres, los pueblos y las comunidades tradicionales, pueblos indígenas y comunidades locales, y los pobres y vulnerables.

- Así como las metas de conservación de la biodiversidad, la Convención RAMSAR tiene el foco específico para la protección de humedales y áreas inundables críticas para la protección de la biodiversidad acuática, con una relación directa con la acción estratégica de conservación de páramos y humedales.
- Las acciones previstas en el plan decenal de la **Convención para la lucha contra la desertificación** también se reflejan en las Acciones Estratégicas, principalmente en relación a los siguientes objetivos y resultados esperados:

**Objetivo operacional 3:****Ciencia, tecnología y conocimiento**

Resultado 3.1: Monitoreo nacional y la evaluación de la vulnerabilidad biofísica y socioeconómica en los países afectados son apoyados.

Resultado 3.3: Mejorar el conocimiento sobre los factores biofísicos y socioeconómicos y sobre sus interacciones en las zonas afectadas, a fin de permitir una mejor toma de decisiones.

**Objetivo estratégico 1:****Mejorar las condiciones de vida de las poblaciones afectadas**

Impacto esperado 1.1. Las personas que viven en zonas afectadas por la desertificación / degradación de la tierra y la sequía para tener una base de subsistencia mejor y más diversificada y se beneficie de los ingresos generados por la gestión sostenible de la tierra

Impacto esperado 1.2. Las vulnerabilidades socioeconómicas y ambientales de poblaciones afectadas al cambio climático, la variabilidad del clima y la sequía se reduce.

**Objetivo estratégico 2:****Mejorar las condiciones de los ecosistemas afectados**

Impacto esperado 2.2. La vulnerabilidad de los ecosistemas afectados al cambio climático, a la variabilidad climática y la sequía, se reduce.

**Objetivo operacional 5:****Financiación y transferencia de tecnología**

Resultado 5.2: Los países Partes desarrollados proporcionan recursos financieros sustanciales, suficientes, oportunos y predecibles para apoyar las iniciativas nacionales encaminadas a revertir y prevenir desertificación / degradación de las tierras y mitigar los efectos de la sequía.

La Tabla 18 (ver Anexo) muestra la relación entre las Acciones Estratégicas y los acuerdos internacionales ambientales más relevantes para cada acción.

## 6.3 El Financiamiento

El financiamiento necesario para implementar las acciones estratégicas del PAE contempla la obtención de fondos de diversas fuentes internacionales, regionales y nacionales, incluyendo cooperación Sur-Sur. En función de la naturaleza de la actividad a ser financiada, los fondos podrán ser de carácter no reembolsable o de préstamo. Asimismo,

se considera la incorporación de fondos nacionales de origen público en concepto de contraparte. A corto plazo, la estrategia propuesta buscará apoyo financiero de organismos multilaterales (Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fondo Verde del Clima (GCF), Cooperación Andina de Fomento (CAF), Unión Europea (UE), China South-South Climate Cooperation Fund; y otros de cooperación de países donantes, tales como Alemania, Noruega y Finlandia, para implementar las acciones consideradas prioritarias por los Países Miembros.

### 6.3.1 Presupuesto

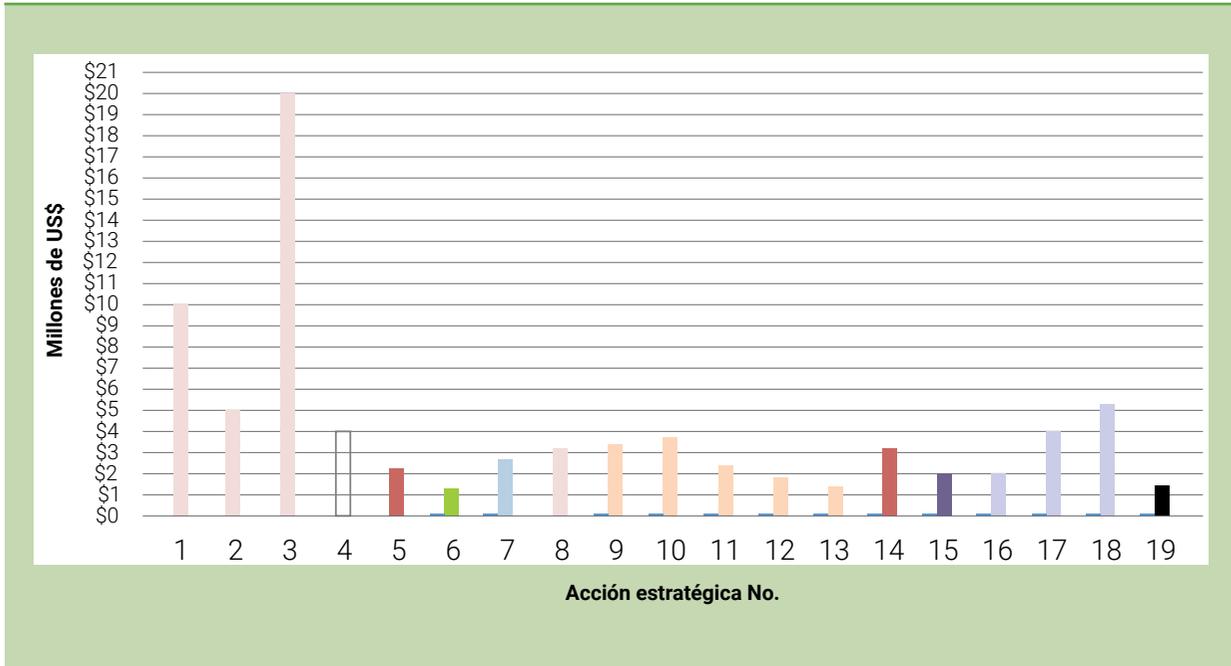
El presupuesto estimado para la ejecución del PAE basado en las Acciones Estratégicas contenidas en el presente documento es de US\$ 80.300.000. Sin embargo, habrá un esfuerzo para evaluar las contrapartes de los países, tanto contrapartes directas como indirectas, en el contexto de la Estrategia de Financiamiento.



Tabla 17. Presupuesto por Acción Estratégica

Problema Transfronterizo	Acción Estratégica	Costos Estimados (USD)
<b>Contaminación del Agua</b>	1. Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad de Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.	\$ 10.660.000,00
	2. Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.	\$ 4.000.000,00
	3. Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.	\$ 20.000.000,00
<b>Deforestación</b>	4. Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.	\$ 4.000.000,00
<b>Pérdida de la Biodiversidad</b>	5. Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.	\$ 2.120.000,00
<b>Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación</b>	6. Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.	\$ 1.250.000,00
<b>Cambios en el uso del Suelo</b>	7. Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.	\$ 2.600.000,00
<b>Eventos Hidro-climáticos Extremos</b>	8. Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.	\$ 3.300.000,00
	9. Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).	\$ 3.700.000,00
	10. Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al cambio climático en la Cuenca Amazónica.	\$ 2.400.000,00
	11. Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.	\$ 1.750.000,00
	12. Protección de zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.	\$ 2.600.000,00
<b>Pérdida de los Glaciares</b>	13. Desarrollo e implementación de medidas de adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.	\$ 3.150.000,00
<b>Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información</b>	14. Implementación de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.	\$ 1.900.000,00
<b>Fortalecimiento del Conocimiento Científico</b>	15. Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.	\$ 1.950.000,00
	16. Implementación de Sistemas de Recolección de Aguas de Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.	\$ 3.920.000,00
	17. Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.	\$ 5.200.000,00
<b>Actividades Culturales y Educativas Regionales</b>	18. Promoción y Desarrollo de Actividades Culturales, Artísticas y Educativas regionales relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.	\$ 1.300.000,00
<b>Marcos Legales e Institucionales</b>	19. Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.	\$ 4.500.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 80.300.000,00</b>

Gráfico 10. Presupuesto por acción estratégica (en millones de US\$)

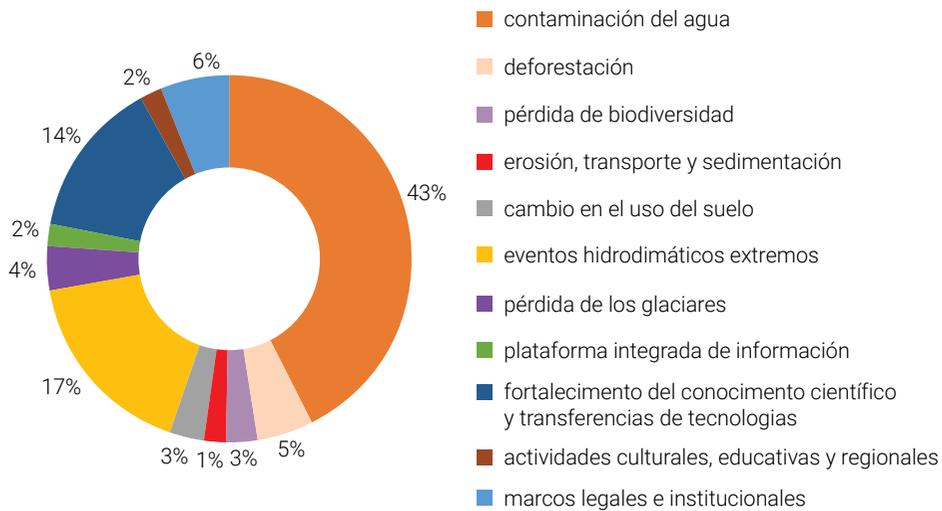


Fuente: PAE.

El problema transfronterizo prioritario, la **contaminación del agua**, cuenta con el 41% del presupuesto total, seguido por los problemas relacionados con los **fenómenos**

**hidroclimáticos extremos** (16%) y la necesidad de **fortalecer el conocimiento científico y la transferencia de tecnologías** (14%).

Gráfico 11. Inversiones por categorías de problemas transfronterizos (en porcentaje)



Fuente: PAE.

### 6.3.2 Fuentes de financiamiento

En el contexto del actual escenario internacional y la movilización global para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, incluyendo los objetivos del fin de la pobreza, agua limpia y saneamiento, ciudades y comunidades sostenibles, acción por el clima, etc., el Programa de Acciones Estratégicas constituye una gran oportunidad para constituir alianzas entre los Países Miembros y junto a los socios estratégicos a nivel regional y global, para optimizar los recursos e implementar las acciones estratégicas acordadas y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito de la Cuenca Amazónica.

En este sentido y de acuerdo con las directrices establecidas en la Estrategia de Financiamiento de largo plazo de la OTCA, la Organización puede administrar financiamientos en las siguientes modalidades: contrapartidas nacionales y proyectos ejecutados nacionalmente, financiamiento de empresas públicas o de economía mixta; financiamiento de la cooperación triangular, además de recursos provenientes de agencias de la cooperación internacional. Además de la cooperación no reembolsable, los donantes pueden ofrecer una variedad de líneas de crédito, siendo las más comunes: préstamos, créditos y subsidios parciales.

A corto plazo, la estrategia propuesta buscará movilizar recursos financieros provenientes de organismos multilaterales: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), Unión Europea (EU) – Euroclima, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Fondo Verde del Clima (GCF), Cooperación Andina de Fomento (CAF), KfW Banco de Desarrollo, *China South-South Climate Cooperation Fund*; entre otros, o de la cooperación de países donantes, tales como Alemania, Noruega y Finlandia, para implementar las acciones consideradas prioritarias por los Países Miembros. Al mismo tiempo, la implementación de las acciones estratégicas será cofinanciada con recursos públicos nacionales a ser identificados en los Países Miembros.

Asimismo, en la actualidad, la mayoría de los países cuenta con estrategias, políticas y planes de recursos hídricos y adaptación al cambio climático. En el ámbito nacional, tales

instrumentos y políticas se implementan en su mayoría con el presupuesto nacional de cada país y en algunos casos con la participación de socios internacionales, requiriéndose recursos complementarios para implementar iniciativas regionales.

### Objetivo General de la Estrategia Financiera

Movilizar recursos financieros para la implementación del Programa de Acciones Estratégicas en la Cuenca Amazónica.

### Objetivos Específicos

1. Identificar fuentes y oportunidades de financiamiento en los Países Miembros.
2. Identificar fuentes de financiamiento de las agencias de cooperación internacional.
3. Identificar modalidades de instrumentos innovadores de financiamiento y posibles alianzas entre gobiernos, sociedad civil y el sector privado, adaptados al contexto de la Cuenca Amazónica y del PAE.
4. Promover la visibilidad del PAE y de la OTCA.
5. Construir y negociar propuestas y conceptos de proyectos.
6. Captar recursos para la implementación de las acciones estratégicas del PAE.

### Actividades

1. Identificación de recursos de contrapartida nacional y recursos de los presupuestos públicos en los Países Miembros en las áreas temáticas del PAE.
2. Identificación de potenciales donantes, incluyendo información sobre sus estrategias y líneas de financiamiento, áreas de actuación, horizonte temporal, requisitos para la presentación y ejecución de proyectos, etc.
3. Propuesta de instrumentos innovadores de financiamiento y alianzas entre gobiernos, sociedad civil y el sector privado, para la implementación del PAE.
4. Desarrollo de materiales de divulgación y publicidad del PAE, incluyendo página web, presentaciones, material impreso, etc.

5. Realización de reuniones y visitas a prospectivos donantes.
6. Elaboración y presentación de Cartas de Intención a donantes seleccionados.
7. Negociación y seguimiento de propuestas de financiamiento.

### Resultados esperados

- Compromisos de financiamiento y disponibilidad de recursos para un portafolio de iniciativas y proyectos referentes a la implementación de las acciones estratégicas del PAE.

### Cronograma

ACTIVIDADES	AÑO 1		AÑO 2	
Identificación de recursos de contrapartida nacional y recursos de los presupuestos públicos en los Países Miembros en las áreas temáticas del PAE.	●	●		
Identificación de potenciales donantes, incluyendo información sobre sus estrategias y líneas de financiamiento, áreas de actuación, horizonte temporal, requisitos para la presentación y ejecución de proyectos, etc.	●	●		
Propuesta de instrumentos innovadores de financiamiento y alianzas entre gobiernos, sociedad civil y el sector privado, para la implementación del PAE.			●	
Desarrollo de materiales de divulgación y publicidad del PAE, incluyendo página web, presentaciones, material impreso, etc.		●	●	
Realización de reuniones y visitas a prospectivos donantes.		●	●	
Elaboración y presentación de Cartas de Intención a donantes seleccionados.		●	●	●
Negociación y seguimiento de propuestas de financiamiento.			●	●
			●	●



Rui Faquini

# Potenciales donantes para la implementación del PAE

Líneas Estratégicas de Respuesta	Problema Transfronterizo	Acciones Estratégicas	Potenciales Donantes
Fortalecimiento de la GIRH	<i>I. Contaminación del Agua</i>	<p>Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad de Agua de los ríos de la Cuenca Amazónica.</p> <p>Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.</p> <p>Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.</p>	<p>1. GEF; BID; UE; Banco Mundial; ANA.</p> <p>2. GEF; BID; Banco Mundial; UE; KfW; ANA.</p> <p>3. GEF; UE; Banco Mundial; ANA.</p>
	<i>II. Deforestación</i>	<p>Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.</p>	<p>4. GEF; BID; UE; Banco Mundial; KfW; GIZ; ITTO; BNDES.</p>
	<i>III. Pérdida de la Biodiversidad</i>	<p>Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.</p>	<p>5. GEF; BID; Banco Mundial; UE; KfW.</p>
	<i>IV. Erosión, Transporte de Sedimentos y Sedimentación</i>	<p>Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.</p>	<p>6. GEF; Banco Mundial; KfW; ITTO; BNDES.</p>
	<i>V. Cambio en el Uso del Suelo</i>	<p>Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.</p>	<p>7. GEF; BID; Banco Mundial.</p>

Líneas Estratégicas de Respuesta	Problema Transfronterizo	Acciones Estratégicas	Potenciales Donantes
<b>Adaptación institucional a la Variabilidad y el Cambio Climático</b>	<i>VI. Eventos Hidroclimáticos Extremos</i>	<p>Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.</p> <p>Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones).</p> <p>Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.</p> <p>Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.</p> <p>Protección de las zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.</p>	<p>8. GEF; ANA-Brasil; UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>9. GEF; UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>10. UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; BNDES; KfW.</p> <p>11. UE; BID; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p> <p>12. GEF; UE; Banco Mundial; CAF; GCF; KfW.</p>
	<i>VII. Pérdida de Glaciares</i>	Desarrollo e Implementación de Medidas de Adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.	13. GEF; ANA-Perú; UE; GCF.
<b>Gestión del Conocimiento</b>	<i>VIII. Desarrollo de una Plataforma Integrada de Información</i>	Implementación de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.	14. GEF; UE; Banco Mundial; GCF.
	<i>IX. Fortalecimiento del Conocimiento Científico y Transferencia de Tecnología</i>	Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.	
		Implementación de Sistemas Recolección de Aguas Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.	15. UE; Banco Mundial; GIZ; KfW. 16. UE; Banco Mundial; GIZ; KfW. 17. UE; Banco Mundial; KfW.
	<i>X. Actividades Culturales y Educativas Regionales</i>	Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.	
Promoción y desarrollo de actividades culturales, artísticas y educativas relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.		18. UE; Banco Mundial; KfW.	
<i>XI. Marcos Legales e Institucionales</i>	Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.	19. GEF; UE; Banco Mundial; KfW.	

Presupuesto estimado para la Estrategia Financiera USD 65.000

## 6.4 Estrategias de comunicación

El conjunto de las actividades de Implementación del PAE y los progresos alcanzados tendrán que ser comunicados a un gran número de partes interesadas a nivel local, nacional e internacional. Un Plan Estratégico de Comunicación identificará los diferentes grupos interesados (por ejemplo, población local, representantes de gobiernos, donantes internacionales, etc.) y especificará la información que debe ser divulgada. El Plan se desarrollará desde el inicio de la fase de implementación del PAE para asegurar una amplia divulgación, la transparencia en el proceso y el progreso de los objetivos del PAE. Igualmente, será necesario asegurar que los socios externos (incluidos los donantes) se mantengan informados e interesados en el proceso y que las acciones estratégicas no financiadas sean presentadas para su atención.

## 6.5 Participación pública

La eficiencia de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) en la Cuenca Amazónica depende del fortalecimiento de las capacidades técnicas e

institucionales y de la participación de los actores clave y de la sociedad amazónica en la implementación del Programa de Acciones Estratégicas (PAE).

En este contexto, la actividad prevista para el logro de una participación efectiva de los principales actores de la sociedad amazónica – el Plan de Participación Pública (PPP) - debe tener en cuenta los intereses específicos, grupos de usuarios diferenciados, incluidas las relaciones de género, que requieren diferentes enfoques para una GIRH representativa y reconocida por la sociedad amazónica.

Al mismo tiempo, el proceso de toma de decisiones basado en la participación pública debe considerar las relaciones sociales y económicas de la comunidad de usuarios, su grado de complejidad y la calidad de vida de la población. En este sentido, de manera preliminar, se buscará información con respecto a los cuerpos legales y de gestión de los recursos hídricos existentes en los países de la región amazónica para dar un apoyo legal al proceso de participación pública y la GIRH de la cuenca del Amazonas.



La Participación Pública o Participación Ciudadana en los procesos de planificación ambiental y desarrollo en Latinoamérica se introdujeron a partir de la promulgación de los Principios establecidos en la cumbre de Río (1992), conocida como “DECLARACION DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO”, reconociendo que el acceso a la información, la participación y la justicia en temas ambientales son elementos centrales para lograr la protección ambiental y el desarrollo sostenible.

A más de 20 años de la aprobación del principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, existe consenso en que el acceso a la información, la participación y la justicia en asuntos ambientales representan normas fundamentales de transparencia, equidad y rendición de cuentas en la toma de decisiones y que son la base de la democracia ambiental y la buena gobernanza.

Asimismo, de acuerdo con la evidencia acumulada, la participación ciudadana en la toma de decisiones puede mejorar la calidad y la aceptación de las decisiones resultantes y es una herramienta para la reducción de la pobreza. El reconocimiento de este hecho quedó plasmado en el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), donde se plantea que la participación amplia del público y el acceso a la información y los procedimientos judiciales y administrativos son esenciales para promover el desarrollo sostenible.

Partiendo de estas premisas y condicionantes, el Plan de Participación Pública pretende generar varios espacios de diálogo e interacción entre los actores sociales y los gobiernos, para informar a los actores sociales de su derecho a participar y obtener información del PAE, además de valorar e identificar las acciones y programas que se desarrollarán en el PAE en un ámbito de concertación para que los actores sociales se apropien del PAE como un instrumento propio de su región y de su territorio.

### El Programa de Participación Pública (PPP)

El Programa de Participación Pública (PPP) tiene como objetivo principal generar un espacio de diálogo, interacción

y concertación con los actores claves para la gestión de los recursos hídricos en la Cuenca Amazónica y poner en práctica un proceso de movilización y participación ciudadana informada de los actores sociales colectivos de la cuenca, asegurando la apropiación del PAE y proporcionando un mecanismo duradero y sostenible para la implementación de una GIRH a través de la ejecución de Acciones Estratégicas consensuadas por los ocho países.

Para lograr este objetivo general, se plantean los siguientes Objetivos Específicos:

1. Identificación de los principales actores sociales, públicos, privados, culturales, religiosos que puedan apoyar la creación de un ambiente público favorable para la implementación del PAE en las regiones amazónicas y la construcción de una GIRH de la Cuenca Amazónica.
2. Identificación y ejecución de acciones y actividades de participación pública que concilien los objetivos de la GIRH con las preocupaciones y los objetivos socioeconómicos, culturales y ambientales de los pueblos amazónicos, utilizando positivamente las oportunidades, opciones y objetivos comunes.
3. Establecimiento de un sistema de comunicación e información eficiente en apoyo a las agendas y actividades de participación pública.
4. Fortalecimiento técnico y operativo de los actores para construir mecanismos permanentes para proporcionar el uso racional del agua y la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca del río Amazonas.
5. Creación de un espacio institucional para contribuir y ayudar a la comunidad amazónica a participar en la preservación de la integridad de los recursos hídricos de la cuenca, garantizado de esta forma la sostenibilidad de la GIRH.

Las actividades correspondientes a la implementación eficiente de un PPP deben atender a tres modalidades básicas: 1) el intercambio / difusión de la información, 2) la consulta y 3) la participación de las partes interesadas de la sociedad amazónica en la realización de Talleres de socialización, ejecución de las actividades del PAE con la participación directa de comunidades.

Capítulos del Programa de Participación Pública:

- i. El concepto que sostiene la participación de la sociedad en el desarrollo de una GIRH de acuerdo con las directrices y bases establecidas en las normativas nacionales de cada País Miembro.
- ii. Los fundamentos y principios de la participación del público, fundamentos jurídicos que apoyan el proceso de movilización social, los medios de comunicación y la participación pública en las decisiones políticas en regiones amazónicas.
- iii. Directrices, objetivos, principios, la estrategia, el costo y el calendario de ejecución del PPP en sinergia con las Acciones Estratégicas del PAE.
- iv. Identificación e involucramiento de los actores que participarán en la implementación del PAE.
- v. Mecanismos de monitoreo y evaluación.

## 6.6 Monitoreo y Evaluación (M & E)

El desarrollo y la ejecución de un plan eficaz de Monitoreo y Evaluación (M & E) es un componente esencial para la implementación del PAE, que entrará en operación desde el inicio de la implementación y será coordinado por la SP-OTCA.

Los Países Miembros proporcionarán las informaciones sobre los progresos de cada país. El plan de M & E también deberá corresponder a las expectativas de los donantes nacionales e internacionales, conforme los requisitos de acompañamiento de las actividades financiadas y el progreso general hacia los objetivos del PAE. Además, el plan de Monitoreo & Evaluación, proporcionará informaciones de gestión importantes para la SP/OTCA, la coordinación regional y los socios nacionales que permitan ajustes de gestión que deban introducirse en el PAE, siempre que fuera necesario.

El plan de Monitoreo y Evaluación se fundamentará en las *líneas de base* obtenidas a través de los ADT nacionales y regional y se realizará a través de dos procesos complementarios: El monitoreo frecuente del progreso de las actividades previstas (dentro de cada una de las Acciones Estratégicas) y la evaluación periódica del impacto del PAE sobre el medio ambiente y la situación socioeconómica de la población de la cuenca. Al realizarse en forma combinada, estas evaluaciones permitirán ajustes que pueden ser necesarios durante la ejecución de las acciones estratégicas.



Rui Faquini

### 6.6.1 Indicadores

El enfoque de Monitoreo y Evaluación utilizará los principales tipos de indicadores propuestos entre otros por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para la evaluación de proyectos ambientales, a saber: Indicadores de (i) Proceso; (ii) Reducción de Estrés; (iii) de Estado Ambiental y (iv) de las Condiciones Socioeconómicas.

- i. Indicadores de Proceso.** Establecen marcos para mejorar la calidad ambiental o la cantidad de recursos que conduzcan a un mejor estado de un proceso observado.
- ii. Indicadores de Reducción de Estrés.** Caracterizan reducciones específicas en el estrés ambiental, por ejemplo, reducción de emisiones de contaminantes, prácticas de pesca más sostenibles, reducción de la

introducción de especies invasoras en ecosistemas autóctonos, el aumento del número de áreas de protección, etc.

- iii. Indicadores de Estado Ambientales.** Proporcionan evidencias de la condición del medio ambiente y de los recursos hídricos.
- iv. Indicadores Socioeconómicos.** Muestran las evidencias de la situación socioeconómica de la población.
- v. Indicadores de Gestión.**
- vi. Indicadores de Impacto Social y Ambiental.**

La construcción de lineamientos e indicadores que permitan el seguimiento de la implementación de las acciones del PAE será objeto de construcción y discusión en el ámbito de la implementación del PAE.



Rui Faquini

### 6.7 Arreglos/Acuerdos institucionales

La ejecución operativa de la implementación del PAE se llevará a cabo a través de la SP-OTCA y de los mecanismos de cooperación existentes en la Cuenca Amazónica, en estrecha colaboración con los Países Miembros, las instituciones financiadoras, y las agencias de implementación, cuando sea el caso.

Las Acciones Estratégicas previstas en este Programa serán implementadas en etapas, de acuerdo a las prioridades regionales definidas por los Países Miembros, y agrupadas de acuerdo con las temáticas de implementación. La coordinación nacional estará a cargo de Puntos Focales Nacionales a ser designados por cada País Miembro, conforme a sus competencias, y promoverán la coordinación con los demás actores y/o instituciones nacionales competentes, según la temática de cada acción ●

## 7

SIGLAS Y  
ABREVIATURAS

<b>ADT</b>	Análisis Diagnóstico Transfronterizo
<b>ALBA-TCP</b>	Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América-Tratado de Comercio de los Pueblos
<b>ANA</b>	Agencia Nacional de Aguas - Brasil
<b>ANA</b>	Autoridad Nacional del Agua - Perú
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desarrollo - Brasil
<b>CAF</b>	Cooperación Andina de Fomento
<b>CAN</b>	Comunidad Andina de Naciones
<b>CC</b>	Cambio Climático
<b>CELAC</b>	Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños
<b>DSS</b>	Determinantes Sociales en Salud
<b>EUROCLIMA</b>	Programa Regional de Cooperación para el Cambio Climático
<b>Fondo AMAZONIA</b>	Fondo AMAZONIA – Brasil
<b>GCF</b>	Fondo Verde del Clima
<b>GEF</b>	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility)
<b>GIRH</b>	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil
<b>ITTO</b>	Organización Internacional de Maderas Tropicales
<b>KfW</b>	Banco de Desarrollo - Alemania
<b>NBI</b>	Necesidades Básicas Insatisfechas
<b>MW</b>	Mega Watts
<b>ODM</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>OMS (WHO)</b>	Organización Mundial de la Salud (World Health Organization)
<b>ONU (UN)</b>	Organización de las Naciones Unidas (United Nations)
<b>OPS (PAHO)</b>	Organización Panamericana de la Salud (Panamerican Health Organization)
<b>OTCA (ACTO)</b>	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (Amazon Cooperation Treaty Organization)
<b>PM</b>	Países Miembros de la OTCA
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>ONU Medio Ambiente</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PAE</b>	Programa de Acciones Estratégicas
<b>PVSA</b>	Programa Sistema de Vigilancia en Salud Ambiental para la Región Amazónica
<b>SENAGUA</b>	Secretaría del Agua - Ecuador
<b>SII</b>	Sistema Integrado de Información de la OTCA
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>UNASUR</b>	Unión de Naciones Suramericanas



## 8

## PUNTOS FOCALES DEL PROYECTO OTCA/ONU MEDIO AMBIENTE/GEF AMAZONAS

### BOLIVIA

- Ministerio de Relaciones Exteriores, Vice Ministro, Emb. Juan Carlos Alurralde.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Límites, Fronteras y Aguas Internacionales Transfronterizas, Director General, Juan Carlos Seguro Tapia.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Unidad de Fronteras y Aguas Internacionales Transfronterizas, Jefe, Mayra Briseida Montero Castillo.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAYA), Director General, Oscar Céspedes Montaña.

### BRASIL

- Agencia Nacional de Aguas, Superintendencia de Implementación de Programas y Proyectos-SIP, Superintendente, Ricardo Medeiros de Andrade.
- Agencia Nacional de Aguas, Superintendencia de Implementación de Programas y Proyectos- SIP, Superintendente Adjunto, Tiberio Magalhães Pinheiro.
- Agencia Nacional de Aguas, Superintendencia de Implementación de Programas y Proyectos-SIP, Especialista en Recursos Hídricos, Diana Leite Cavalcanti.
- Reconocimiento especial al señor Humberto Cardoso Gonçalves, cogestor de esta iniciativa regional, actual Superintendente, Superintendencia de Apoyo e Implementación del Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos –SAS/ SINGREH, Agencia Nacional de Aguas.

### COLOMBIA

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, Directora Técnica, Luz Hicela Mosquera.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico, Profesional Especializado en Recurso Hídrico, Martha Cristina Barragán Acosta.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Oficina de Asuntos Internacionales, Asesor de Fronteras y Organismos Subregionales, Mauricio Molano Cruz.

### ECUADOR

- Secretaría del Agua, Subsecretaría Social y de Articulación del Recurso Hídrico: Helder Ernesto Solís Carrión, Subsecretario.
- Directora de Articulación Territorial e Intersectorial: Bertha Concepción Andrade Velasco.
- Analista Técnico de los Recursos Hídricos: María Belén Benítez Carranco.

### GUYANA

- Ministerio de Obras Públicas y Departamento de Comunicación: Grupo de Servicio de Obras, Ingeniero Senior/Superior, Jermaine Braithwaite.
- Agua Incorporada de Guyana, Gerente de División (Operaciones - DIV2), Marlon Daniels.

## PERÚ

- Autoridad Nacional del Agua: Ing. Abelardo De la Torre Villanueva, Jefe.
- Directora de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos: Ing. Paola Chinen Guima.
- Responsable del Área de Gestión de Recursos Hídricos y Cuencas Transfronterizas: Ing. Adolfo Polidoro Toledo Parreño.
- Especialista en Gestión de Recursos Hídricos en Cuencas Transfronterizas: Ing. Hanny María Quispe Guzmán.

## SURINAM

- Ministerio de Relaciones Exteriores, Punto Focal OTCA, Marlena Wellis.

## VENEZUELA

- Ministerio del Poder Popular para Relaciones Exteriores, Escritorio OTCA, Oficina de Asuntos Multilaterales y de Integración, Mariana Milagros Orta Osorio.
- Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Agua, Dirección General de Cuencas, Director General de Cuencas, Adrián Alberto León Cedeno.

### Asistentes Nacionales:

- Javier Alejandro Barrientos Salinas (Bolivia)
- Marcelo Mazzola (Brasil)
- Carlos Eduardo Garzón Díaz (Colombia)
- María Belén Benitez Carranco (Ecuador)
- Marle Reyes Pantoja (Guyana)
- July Josefina Rodríguez Ubillús (Perú)
- Steve Renfurm (Surinam)
- José Alejandro Zambrano Landines (Venezuela)

## CONSULTORES ADT/PAE

### Consultores Nacionales:

- Bolivia: Faunagua Association, AFA.
- Brasil: Naziano Pantoja Filizola Júnior.
- Colombia: Gloria Inés Acevedo Arias.
- Ecuador: Guillermo Gallardo Estrella.
- Guyana: Paulette Bynoe.
- Perú: Percy Summers.
- Suriname: Tahnee Saerie.
- Venezuela: Guillermo A. Rey Avendaño.

### Consultores Regionales:

- Jorge Edwin Benites Agüero.
- Glauco Kimura de Freitas.
- Marcos Aurélio Vasconcelos de Freitas.
- Francisco Sánchez Otero.
- Ximena Buitrón.



## 9

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, J. S., REIS R. E. (2011B). Introduction to neo-tropical freshwaters. Pp. 3-19 In.: Albert, J. S. & R. E. Reis (eds). Historical biogeography of neo-tropical fishes. Univ. California Press, Berkeley, 388p.

ALHO, C. (2014). Projeto Gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do Rio Amazonas, considerando a variabilidade e mudança climática. OTCA/GEF/PNUMA. Atividade I I.1.1 Melhorar o conhecimento dos ecossistemas aquáticos amazônicos. Atividade I I.1.1 Manejo de ecossistemas aquáticos em hotspots. Relatório Final.

ANA – BRASIL. (2005). Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. Brasília, 80 p.

ANA - PERÚ. (2008). Delimitación y codificación de unidades hidrográficas Sudamérica –Nivel 3. Informe Final. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza –IUCN; Comunidad Andina de Naciones –CAN; Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo –AECI. Lima, Perú.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA-ANA/DGCRH. (2010). Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos/BCT. Informe de las acciones de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Agua en los ríos de Madre de Dios. Plan de Trabajo para la Vigilancia de la Calidad de Agua y Control de Descargas en los ríos de Madre de Dios. Informe Técnico N 176 -2010. 26 p.

BARTHEM, R. B.; GUERRA, H; VALDERRAMA, M. (1995). Diagnostico de los recursos hidrobiológicos de la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazónica, Lima, Perú.

BARTHEM, R.B.; GOULDING, M. (2007). Um ecossistema inesperado: a Amazônia revelada pela pesca. Amazon Conservation Association (ACA), Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 241 pp.

BID, PNUD, TCA. (1992). Amazonía sin mitos. Banco Interamericano de Desarrollo [BID], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Tratado de Cooperación Amazónica [TCA], Washington, D.C., Estados Unidos.

BYNOE, P. AND P. WILLIAMS. (2007). Draft report on Guyana study of biodiversity management in the Amazon. Submitted to the OCTA Secretariat.

CALLÈDE, J., GUYOT, J. L., RONCHAIL, J., L'HÔTE, Y., NIEL, H., E DE OLIVEIRA, E. (2004). Evolution du débit de l'Amazone à Óbidos de 1903 à 1999. Evolution of the River Amazon's discharge at Óbidos from 1903 to 1999. Hydrological Sciences Journal, 49(1):85–97.

CALLÈDE, J., COCHONNEAU, G., ALVES, F. V., GUYOT, J.-L., GUIMARÃES, V. S., E DE OLIVEIRA, E. (2010). Les apports en eau de l'Amazone à l'océan Atlantique. Revue des sciences de l'eau, Journal of Water Science, 23(3):247–273.

CAN. (2008). Delimitación y codificación de cuencas hidrográficas de Bolivia (aplicando la metodología de Pfaffstetter). Comunidad Andina de Naciones, Secretaría General, Cartagena, Colombia.

CANDELA, J., BEARDSLEY, R.C., LIMEBURNER, R. (1992). Separation of tidal and sub-tidal currents in ship-mounted acoustic Doppler current profiles observations. Journal of Geophysical Research, 97: 769-788.

- CASTRILLON FERNÁNDEZ, A. J. (2006). Tendências e mudanças da produção agropecuária e extrativista na Amazônia: uma análise do Censo Agropecuário 2006. In: SCHNEIDER, S.; FERREIRA, B.; ALVES, F. (Orgs.). Aspectos Multidimensionais da Agricultura Brasileira - diferentes visões do Censo Agropecuário 2006. Brasília: Ipea, 2014.
- CELENTANO, D.; VERÍSSIMO, A. (2007). O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso. – Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. 44p.; il.; 21,5 cm x 28 cm – (O Estado da Amazônia: indicadores, n.2). ISBN: 978-85-86212-19-2.
- CEPAL. (2013). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: (LC/G.2582-P) Publicación de las Naciones Unidas N° de venta: E/S.14.II.G.1.
- CEPAL. (2014). CEPALSTAT. Disponible en: [http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB\\_cepalstat/Perfil\\_nacional\\_social.asp?Pais=BOL&idioma=e](http://interwp.cepal.org/cepalstat/WEB_cepalstat/Perfil_nacional_social.asp?Pais=BOL&idioma=e)
- CEPAL. CELADE. (2014). Los pueblos indígenas en América Latina. Avances en el último decenio y retos pendientes para la garantía de sus derechos. Síntesis. Santiago, Chile.
- CHAVES DE OLIVEIRA, P. (2015). Projeto Gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do Rio Amazonas, considerando a variabilidade e mudança climática. OTCA/GEF/PNUMA/ SUBPROJETO III.1 – Projetos piloto. Atividade N° III.1.2. Manejo sustentável de várzeas transfronteiriças. Relatório final. Santarém, Pará, Brasil.
- CHONG ET AL. (2003). Creación de una empresa exportadora de peces ornamentales. Tesis. Escuela Superior Politécnica del Litoral -ESPOL. Guayaquil, Ecuador.
- CIAT. (1993). Desarrollo rural en la amazonia peruana. Centro Internacional de Agricultura Tropical, International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.: William M. Loker, Stephen Vosti. Cali, Colombia.
- CUNHA, H. B., SIMÕES, C. A. ( 2000). Caracterização físico-químicas das águas do Rio Negro e seus tributários. In. IX Jornada de Iniciação Científica. Anais. Manaus- Amazonas, 325-329.
- DAI, A., TRENBERTH, K. E. (2002). Estimates of freshwater discharge from continents: Latitudinal and seasonal variations. J. Hydrometeorol., 3, 660-687.
- DE SOUZA, E.B.; KAYANO, M.T.; AMBRIZZI, T. (2004). The regional precipitation over the eastern Amazon/northeast Brazil modulated by tropical Pacific and Atlantic SST anomalies on weekly timescale. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 19, n. 2, p. 113-122.
- DHN-DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. (2012). Tábua das Marés para 2012 (Ilha de Mosqueiro e Ilha dos Guarás). Marinha do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil.
- EPA-ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2014). Guyana's fifth national report to the convention on biological diversity. Ministry of Natural Resources and the Environment Funded by the Global Environment Facility. Georgetown. September 2014.
- ESPINOZA J C., RONCHAIL J, GUYOT JL, JUNQUAS C, DRAPEAU G, MARTINEZ JM, SANTINI W, VAUCHEL P, LAVADO W, ORDOÑEZ J, ESPINOZA R. (2012). From drought to flooding: understanding the abrupt 2010–11 hydrological annual cycle in the Amazonas River and tributaries. Environmental Research Letters, 7.
- ESPINOZA VILLAR, R., MARTINEZ, J.M., LE TEXIER M., GUYOT J.L., FRAIZY, P., MENESES P.R., DE OLIVEIRA, E. (2013). A study of sediment transport in the Madeira River, Brazil, using MODIS remote-sensing images. Journal of South American Earth Sciences, 44: 45-54.
- ESPINOZA VILLAR J.C., MARENGO J.A., RONCHAIL J., MOLINA CARPIO J., NORIEGA FLORES L., GUYOT J.L. (2014). The extreme 2014 flood in South-Western Amazon basin: The role of Tropical-Subtropical South Atlantic SST gradient. Environmental Research Letters, 9: 124007.

- ESPINOZA-VILLAR, J., RONCHAIL, J., GUYOT, J., COCHONNEAU, G., NAZIANO, F., LAVADO, W., VAUCHEL, P. (2009). Spatial-temporal rainfall variability in the Amazon basin countries (Brazil, Perú, Bolivia, Colombia, and Ecuador). *Int. J. Climatol.*, 29, 1574-1594.
- ESPINOZA J.C., GUYOT J.L., RONCHAIL J., COCHONNEAU G., FILIZOLA N., FRAIZY P., LABAT D., OLIVEIRA E., ORDONEZ J.J., VAUCHEL P. (2009). Contrasting regional discharge evolutions in the Amazon basin (1974-2004). *Journal of Hydrology*, 375(3-4): 297-311.
- FAN. (2015). Atlas de la diversidad de la Flora y Fauna de Bolivia. Disponible en: <http://www.fan-bo.org/que-hacemos/ciencias/investigacion-sobre-biodiversidad/identificacion-de-patrones-geograficos-de-diversidad-biologica-a-escala-nacional-regional-o-de-paisaje/atlas-de-la-diversidad-de-la-flora-y-la-fauna-de-bolivia/> Visitado en septiembre de 2015.
- FAO. (2008). Base de datos FAOSTAT. Disponible en: [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). Visitado en abril de 2015.
- FAO. (2013). Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina. Potenciales impactos y desafíos para la adaptación. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/i3356s/i3356s.pdf>. Visitado en octubre de 2015.
- FILIZOLA, N. E GUYOT, J. L. (2011). Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. *Revista Brasileira de Geociências*, 41(4):566–576.
- FILIZOLA, N. P. (1999). O fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia brasileira. Brasília, DF. ANEEL.63pp.
- FILIZOLA, N. P. (2003). Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens. Thèse, UPS, Toulouse III, Toulouse. 273p.
- FILIZOLA, N. P., & GUYOT, J. L. (2009). Suspended sediment yields in the Amazon basin: an assessment using the Brazilian national data set. *Hydrological Processes*, 23(22), 3207-3215.
- FONSECA, C.A.; PATTI, J.R.; CAMPOS, E.J.D.; SILVEIRA, I.C.A. (2000). Estudo Numérico dos Vórtices Emitidos pela Corrente Norte do Brasil. Laboratório de Modelagem dos Oceanos. Lab. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP).
- FORTI M. C., MELFI A. J., AMORIN P. R. N. (1991). Hidroquímica das águas de drenagem de uma pequena bacia hidrográfica no Nordeste da Amazônia (Estado de Amapá, Brasil): efeitos da sazonalidade. *Geochimica Brasiliensis*, 11(3): 311-340.
- FURCH K. (1984). Water chemistry of the Amazon Basin: the distribution of chemical elements among freshwaters. In: Sioli, H. (ed.). *The Amazon Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Junk, Dordrecht: 167-169.
- GARCÍA at al. (2000). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi. 249 p.
- GEYER, W.R.; BEARDSLEY, R.C.; LENTZ, S.J.; CANDELA, J.; LIMBURNER, R.; JHONS, W.E.; CASTRO, B.M.; SOARES, I.D. (1996). Physical oceanography of the Amazon shelf. *Continental Shelf Research*, 16: 575-616.
- GIBBS, R.J. (1967). The geochemistry of the Amazon River system. Part I. The factor that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. *Geological Society of America Bulletin*, 78: 1203-1232.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. (2003). *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Smithsonian Institution. 253p.
- GUYOT, J. L., FILIZOLA, N., E LARAQUE, A. (2005). Régime et bilan du flux sédimentaire de l'Amazonie à Óbidos (Pará, Brésil) de 1995 à 2003. *Sediment Budgets 1*. IAHS Publ, (291):347.
- HORBE A. M. C., GOMES I. L. F., MIRANDA S. A. F., SILVA M. S. R. (2005). Contribuição à Hidroquímica de drenagens no Município de Manaus - Amazonas. *Acta Amazônica*, 35:119-124.

- ISA. (2006). Disponible en: <https://www.socioambiental.org/pt-br/o-isa/publicacoes/agenda-socioambiental-2006>. Visitado en septiembre de 2014.
- IAVH. (2002). Información básica sobre el comercio mundial de peces ornamentales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 13 pp.
- IBGE (2006). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuario 2006.
- IBGE (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponible en: [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/). Visitado en abril de 2015.
- IIAP. (2004). Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonia Peruana
- Fase II Componente 3 "Gestión local, manejo comunitario y desarrollo de alternativas económicas sostenibles en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana RNAM y en el Jardín Botánico Arboretum El Huayo – JBAH, Cooperación Perú-Finlandia".
- INPE. (2008). Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite – Projeto PRODES. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- INNOCENTINI, V.; PRADO, S.C.C.; PEREIRA, C.S.; ARANTES, F.O.; BRANDÃO, I.N. (2000). Marulhos no Litoral Norte do Brasil geradas por furacões: Caso 24 de Outubro de 1999. XI Congresso Brasileiro de Meteorologia de 16 A 20 de outubro. Rio de Janeiro: 10p.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA PERÚ-INEI (2014). Disponible em: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1157/libro.pdf) Visitado en mayo de 2015.
- JUNK, W., PIEDADE, M., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, J., WITTMANN, F. (2011). A classification of major naturally occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31(4):623-640.
- KONHAUSER K.O., FYFE W.S., KRONBERG B.I. (1994). Multi-element chemistry of some Amazonian waters and soils. *Chemical Geology*, 111:155-175.
- LACERDA, L.D. (2010). A Transferência de Matéria na Interface Continente - Oceano. DVD. CNPQ/MCT.
- LENTZ, S.J., (1995). The Amazon River plume during AMASSEDS sub-tidal current variability and the importance of wind forcing. *Journ. of Geophys Res.* 100, (C21): 2377-2390.
- LEWIS, S.C., LEGRANDE, A.N., KELLEY, M., SCHMIDT, G.A.. (2010). Water vapor source impacts on oxygen isotope variability in tropical precipitation during Heinrich events. *Clim. Past* 6, 325–343: 10.5194/cp-6-325.
- LIMEBURNER, R.; BEARDSLEY, R.C.; SOARES, I.D.; LENTZ, S.J.; CANDELA, J. (1995). Lagrangian flow observations of the Amazon river discharge into the North Atlantic. *J. Geophys. Res.*, 100: 2401-2415.
- MACEDO, M., CASTELLO L. (2015). State of the Amazon: Freshwater Connectivity and Ecosystem Health; edited by D. Oliveira, C. C. Maretti and S. Charity. Brasília, Brazil: WWF Living Amazon Initiative. 136pp.
- MARENGO, J. A., TOMASELLA, J., ALVES, L. M., SOARES, W. R., & RODRIGUEZ, D. A. (2011). The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region, *Geophys. Res. Lett.*, 38, L12703, doi:10.1029/2011GL047436.
- MARENGO, J. A. (2004). Inter-decadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. *Theor. Appl. Climatol.*, 78, 79-96.
- MARENGO, J. A., C. A. NOBRE. (2001). The Hydroclimatological framework in Amazonia, in *Biogeochemistry of Amazonia*, edited by J. Richey, M. McClaine, and R. Victoria, pp. 1742.

- MARENGO, J. A., LIEBMAN, B., FILIZOLA, N. P., WAINER, I. C. (2001). Onset and End of the Rainy Season in the Brazilian Amazon Basin. *J. of Climate*, 14 (3), 833-852.
- MARENGO, J. A., TOMASELLA, J., SOARES, W. R., ALVES, L. M., & NOBRE, C. A. (2012). Extreme climatic events in the Amazon basin. *Theoretical and Applied Climatology*, 107(1-2), 73-85.
- MATSUYAMA, K. (1992). A Simple Model of Sectorial Adjustments, *REStud* April.
- MAZZEO T.E. & RAMOS J.F.F. (1989). A distribuição dos elementos Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, Cr e Hg nas drenagens de Belém, Pará. In: Congresso Brasileiro de Geoquímica, 2., Rio de Janeiro. 1989. Anais. Rio de Janeiro, SBGq.. p.287-293.
- MAZZEO T.E. (1991). Avaliação ambiental das vias de drenagens da Região Metropolitana de Belém (PA) quanto a distribuição dos elementos Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb e Zn. Belém, Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências. 205p. Tese (Mestrado em Geoquímica). Curso de Pós-graduação em Geologia, Centro de Geociências, UFPA.
- MEADE R.H. (1985). Suspended sediment in the Amazon River and its tributaries in Brazil during 1982-84, Open-File Report 85-0492, U.S. Geological Survey, Denver, Colorado.
- MEADE, R.H., NORDIN, C.F., CURTIS, W.F., et al. (1979a). "Sediment loads in the Amazon River", *Nature*, v. 278, n. 5700 (Mar), pp. 161-163.
- MILLIMAN, J.D.; SUMMERHAYES, C.P.; BARRETO, H.T. (1974). Contribuição ao Estudo de Material em Suspensão na Plataforma Continental do Amazonas. In REMAC, n° 5: 97-116.
- MOLINIER M., K.J. CUCO, V.S. GUIMÃES. (1992). Disponibilidade de água na bacia amazônica em: 2° Symposium international des Études ambiantes en forêt. *Forest* 92, Rio de Janeiro, Brésil, 11 p.
- NACIONES UNIDAS. (2005). Las cuestiones indígenas. Los derechos humanos y las cuestiones indígenas. Informe del Relator Especial sobre la situación de los derechos humanos y las libertades fundamentales de los indígenas, Rodolfo Stavenhagen. Comisión de Derechos Humanos. E/CN.4/2005/88.
- NASCIMENTO F.S. & KURZWEIL H. (2001). "Distribution Of Trace Metals In Sediment Profiles Of The Guajará Estuary, North Brazil". *Mitt. Österr. Miner. Gesellschaft - Austria*.146: 493-495.
- NASCIMENTO F.S., KURZWEIL H., WRUSS W., FENZL N. (2006). "Cadmium in the Amazonian Guajará Estuary: distribution and mobilization". *Environmental Pollution*: 140 (1):29-42.
- NASCIMENTO, F. S. & FENZL, N. (1996). Distribution dynamics of metallic and organic pollutants in bottom sediments of the main drainage canals of Guajará Estuary, Belem, Brazil. In: *Environmental Geochemistry in Tropical Countries* (1996). 2nd. International Symposium, Cartagena Columbia:
- NASCIMENTO, F. S. & FENZL, N. (1997). Geoquímica de metais pesados em sedimentos do Rio Guamá e dos principais canais de drenagem de Belém, Pa. *Acta Amazônica*, 27 (4): 257-268
- NASCIMENTO, F. S. (1995). Dinâmica da distribuição dos poluentes metálicos e orgânicos nos sedimentos de fundo dos canais de drenagem de Belém, PA. Belém, Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências. 127 p. Tese (Mestrado em Geoquímica). Curso de Pós-Graduação em Geologia, Centro de Geociências, UFPA.
- NASCIMENTO, F. S. (2000). Distribution of trace metals in sediment profile of the Guajará Estuary, North Brazil. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doctor rerum naturalium an der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien. 141 p.

NASCIMENTO, F. S., FENZL, N., AUGUSTIN-GYURITS, K., KRALIK, M. (2011). Seasonal variation of trace metals in the metropolitan estuarine drainage canals of Belém, Amazonia, Brazil. SIGES 2011 - I Simpósio de Informática e Geotecnologia de Santarém. De 17 a 21 de outubro. Santarém – Pará – Brasil.

NEIFF, J.J., IRIONDO, M.H.; CARIGNAN, R. (1994). "Large Tropical South American Wetlands: An Overview". In: LINK, G. L. and NEIMAN, R. L. (eds), Proceedings of the Ecology and Management of Aquatic-Terrestrial Ecosystems: 156-165. Seattle 14-19, WA, USA: University of Washington.

OROZCO MONTÚA, C. A. El concepto de río continuo. Disponible en: <https://es.slideshare.net/carlosorozco68/el-concepto-de-rio-continuo> Visitado el 21 de marzo de 2017.

OTCA. (2008). Propuesta de mecanismo de cooperación para el monitoreo y control del tráfico de fauna y flora silvestres en la región amazónica. Fortalecimiento de la Gestión Regional Conjunta para el Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad Amazónica. Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Proyecto ATN/oc-9251-rg. 2008.

OTCA. (2012). Plano Estratégico da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (2004 – 2012), Brasília, setembro 2004 (DOC/ XII CCA-OTCA/04).

OTCA/CIIFEN, 2015. Informe Final: Atlas de Vulnerabilidad Hidroclimática, Ecuador.

PANNÉ, HUIDOBRO, S. Y LUCHINI, L. (2008). Panorama actual del comercio internacional de peces ornamentales. Dirección de Acuicultura. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: [www.nuestromar.gob.pe/noticias](http://www.nuestromar.gob.pe/noticias). Visitado en 14 de marzo de 2015.

PEDROSA, C. A., CAETANO, F. A. (2002). Águas Subterráneas. ANA - Superintendência de Informações Hidrológicas – SIH. Brasília, Agosto/, 85 p.

PETERS, C., GENTRY, A., MENDELSON, R. (1989). Valuation of an Amazonian Rainforest. *Nature*, 339: 655-656.

PNUD. (2014). Informe sobre Desarrollo Humano 2014. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York, Estados Unidos. Disponible en: <http://hdr.undp.org/es/content/el-índice-de-desarrollo-humano-idh>. Visitado en 21 de noviembre de 2014.

PNUMA/OTCA. (2008). Geo-Amazonía. Perspectivas de Medio Ambiente en la Amazonía. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, en colaboración con el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP). 323 pág.

PNUMA/CATHALAC. (2010). Atlas de un ambiente en transformación. América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Centro de Aguas del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe, Panamá. Disponible en: [www.cathalac.org](http://www.cathalac.org). Visitado en 03 de octubre de 2014.

QUEIROZ M., HORBE A. M. C, SEYLER P., MOURA C. A. V. (2009). Hidroquímica do rio Solimões na região entre Manacapuru e Alvarães - Amazonas – Brasil. *Acta Amazônica*. vol.39 no.4, Manaus.

RAISIG. (2012). Amazonía bajo presión. 68 págs. ([www.raisg.socioambiental.org](http://www.raisg.socioambiental.org)). Disponible en: [http://raisg.socioambiental.org/system/files/AmazoniaBajoPresion\\_21\\_03\\_2013.pdf](http://raisg.socioambiental.org/system/files/AmazoniaBajoPresion_21_03_2013.pdf). Visitado en 10 de marzo de 2014.

RICHARDSON, P.L.; ARNAULT, S.; GARZOLI, S.; BROWN, W.S. (1994). North Brazil Current Retroreflection Eddies. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 99, n° 6: 997-1014.

RICHEY, J. E. et al. (1986). Water discharge and suspended sediment concentrations in the Amazon River: 1982-1984. *Water Resources. Res.* 22: 756- 764.

RUIZ S.L., SÁNCHEZ E., TABARES E., PRIETO A., ARIAS J.C., GÓMEZ R., CASTELLANOS D., GARCÍA P., RODRÍGUEZ L. (EDS). (2007). Diversidad biológica y cultural del Sur de la Amazonia colombiana – Diagnóstico. Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, Bogotá D.C. – Colombia. 636 p.

- RUTTER, A. (1990). Catálogo de plantas útiles de la Amazonía peruana. ILV. Lima, Perú.
- SALATI, E. et al. (1990). "Amazonia." The Earth as Transformed by Human Action. Cambridge University Press, New York.
- SANTOS, U. M., RIBEIRO, M. N. G. (1988). A Hidroquímica do rio Solimões-AM. Acta Amazônica, 18 (3-4): 145-172.
- SIOLI H. (1960). Pesquisas imunológicas na região da Estrada de Ferro de Bragança, Estado do Pará-Brasil. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte, (37):1-73.
- SIOLI H. (1968). Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. Amazoniana, 3:267-277.
- SIOLI, H., (1984). The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. s. l.: Dr. W. Junk Publishers: 761p.
- SIOLI, H.; KLINGE, H. (1962). Solos, típicos de vegetação e águas na Amazônia. Amazoniana, 1:27-41.
- STALLARD, R. F., EDMOND, J. M. (1983). Geochemistry of the Amazon. 2. The influence of geology and weathering environment on the dissolved load. Journal of Geophysical Research, 88:9671-9688.
- STERNADT, G.H., TERNADT, G.H. AND CAMARGOS, J. (1988). Novas perspectivas de utilização da cor da madeira amazônica e seu aproveitamento comercial. Brasil Florestal 65: 16-24.
- TUNDISI, J.G., (1994). Tropical South America: Present and perspectives. In: MARGALEF, R. (Ed.). Limnology Now: A paradigm of Planetary Problems. Amsterdam: Elsevier: 353-424.
- UNESCO/OEA(2007). *Sistemas Acuiferos Transfronterizos en las Américas - Evaluación Preliminar*. Serie ISARM Américas N°. 1. Montevideo/Washington D.C., 188p.
- UNESCO/OAS (2008). *ISARM Americas Program V Coordination Workshop - Final Report* (Montreal, September 17-21, 2007).
- UNESCO/OAS (2007). *Sistemas Acuiferos Transfronterizos en las Américas - Evaluación Preliminar*. Serie ISARM Américas No. 1. Montevideo/Washington D.C., 188p.
- UNESCO/OAS (2008). *Serie ISARM Programa Américas, V Taller de Coordinación - Informe Final* (Montreal, Septiembre 17-21, 2007).
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, K. W. CUMMINS, J.R. SEDELL, E., GUSHING G. W.. (1980). The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130-137.
- VASQUEZ R., GENTRY A.H., (1989) Use and Misuse of Forest-harvested Fruits in the Iquitos Area Conservation Biology, Volume 3, Issue 4, pages 350-361.
- VEIGA, M.M.; MEECH, J.A.; OÑATES, N.(1994). Mercury Pollution from Deforestation. Nature, v.368, p.816- 817.
- VITTOR, GILMAN, TIELSCH, GLASS Y SHIELDS. (2006). The effect of deforestation on the human-biting rate of Anopheles darlingi, the primary vector of Falciparum malaria in the Peruvian Amazon, Am. J. Trop. Med Hyg. Jan;74(1):3-11.
- WALKER I. (1987). The biology of streams as part of Amazonian forest ecology. Experientiae, 73:279-287.
- WWF.(2000).Global.Eco-regions.Disponible en:<http://www.worldwildlife.org/science/wildfinder>. Visitado el 15 de septiembre de 2015.
- WWF. (2010). ¡Amazônia viva! Una década de descubrimientos: 1999-2009. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/40457738/Amazonia-Viva-Una-decada-de-descubrimientos-1999-2009#scribd> y [http://wwf.panda.org/es/nuestro\\_trabajo/iniciativas\\_globales/amazonia/](http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/iniciativas_globales/amazonia/). Visitado el 26 de junio de 2015.



**10**

**ANEXO**



TABLA 18. LAS ACCIONES ESTRATÉGICAS Y LOS PRINCIPALES ACUERDOS AMBIENTALES INTERNACIONALES

PROBLEMA TRANSFRONTERIZO	ACCIÓN ESTRATÉGICA	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	CONVENCIÓN DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONVENCIÓN DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN
Contaminación del Agua	1. Implementación de un Sistema Regional de Monitoreo de la Calidad de Agua de los Ríos de la Cuenca Amazónica.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Metas 6.3 y 6.5	Meta Aichi 8	Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	2. Desarrollo de un programa de protección y uso de aguas subterráneas para el abastecimiento público en la Región Amazónica.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Metas 6.1 y 6.4	Objetivo estratégico D: Meta 14	
	3. Protección, gestión y monitoreo de los acuíferos de las cuencas del río Amazonas.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.6	Objetivo estratégico D: Meta 14	Objetivo estratégico 2 impacto esperado 2.1
Deforestación	4. Conservación y uso sostenible de los recursos hídricos en las cabeceras y partes bajas de la Cuenca Amazónica, con predominancia de ecosistemas de páramos y humedales Amazónicos.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.6	Meta Aichi 14 Meta Aichi 7 Meta Aichi 3 Objetivo estratégico 1	Objetivo estratégico 2 Impacto esperado 2.1 y 2.2
Perdida de la Biodiversidad	5. Reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas bioacuáticos de la Cuenca Amazónica.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.6	Meta Aichi 6 Aichi sub-objetivo 2.1. Objetivo estratégico 1 Aichi	Objetivo estratégico 2 Impacto esperado 2.2
Erosión, Transporte y Sedimentación	6. Monitoreo de los procesos de Erosión Hídrica, Transporte y Sedimentación (ETS) en la Cuenca Amazónica para apoyar la mitigación de sus efectos negativos y potencializar los efectos positivos.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO META 6.3	Meta Aichi 8	Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
Cambios en el uso del Suelo	7. Programa de Acciones de respuesta a los impactos en los recursos hídricos causados por la actual dinámica de ocupación territorial y de uso del suelo en la Cuenca Amazónica.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.5		
Eventos Hidroclimáticos Extremos	8. Implementación de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico Regional en la Cuenca Amazónica.	ODS 13 – CAMBIOS CLIMATICOS Meta 13.1		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	9. Implementación de Sistemas de Pronóstico y Alerta a Eventos Hidroclimáticos Extremos (sequías e inundaciones)	ODS 13 – CAMBIOS CLIMATICOS Meta 13.3		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	10. Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo y Capacidad Institucional de Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.	ODS 13 – CAMBIOS CLIMATICOS meta 13.3		Objetivo estratégico 1 Impacto esperado 1.2.
	11. Desarrollo e Implementación del Sistema Integrado de Monitoreo de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Cuenca Amazónica.	ODS 13 – CAMBIOS CLIMATICOS Meta 13.5		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
	12. Protección de las zonas costeras bajo la influencia del aumento del nivel del mar.	ODS 14 – OCEANOS Meta 14.2	Objetivo estratégico B. Meta 10.	

TABLA 18. LAS ACCIONES ESTRATÉGICAS Y LOS PRINCIPALES ACUERDOS AMBIENTALES INTERNACIONALES

PROBLEMA TRANSFRONTERIZO	ACCIÓN ESTRATÉGICA	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	CONVENCIÓN DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA	CONVENCIÓN DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN
<i>Pérdida de los Glaciares</i>	13. Desarrollo e Implementación de Medidas de Adaptación al retroceso de glaciares en los Andes de la Cuenca Amazónica.	ODS 6, 13 Metas 6.1 y 13.1.		
<i>Desarrollo de una Plataforma Regional Integrada de Información</i>	14. Implementación de una Plataforma Regional Integrada de Información de Recursos Hídricos de la Cuenca Amazónica.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.5		Objetivo operacional 3 Resultado 3.1
<i>Fortalecimiento del Conocimiento Científico</i>	15. Ampliación del Conocimiento Científico sobre Recursos Hídricos y temas relevantes de la Agenda Estratégica de Cooperación Amazónica de la OTCA.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.5	Meta Aichi 1	
	16. Implementación de Sistemas Recolección de Aguas Lluvias (SRAL) para abastecer a las comunidades ribereñas y aisladas de la Cuenca Amazónica con agua segura.	ODS 6 – AGUA Y SANEAMIENTO Meta 6.7 y 6.8		Objetivo operacional 5 Resultado 5.2
	17. Implementación a nivel regional de sistemas agro-tecnológicos de huertas elevadas y la producción de peces en comunidades de bosques inundables.	ODS 2 Y 6 Metas 2.3. y 6.8		Objetivo estratégico 1 Impacto esperado 1.1
<i>Actividades Culturales y Educativas Regionales</i>	18. Promoción y desarrollo de actividades culturales , artísticas y educativas relacionadas con los Recursos Hídricos y Cambios Climáticos en la Cuenca Amazónica.	ODS 13 y 4 Metas 13.3 y 4.7	Meta Aichi 6	
<i>Marcos Legales e Institucionales</i>	19. Apoyo al fortalecimiento de los marcos institucionales y de gestión para un mejor manejo de los Recursos Hídricos.	ODS 6 AGUA Y SANEAMIENTO		

Fuente: Legislación de los Países Miembros de la OTCA, ODS 2015.



Bolivia



Brasil



Colombia



Ecuador



Guyana



Perú



Suriname



Venezuela

## Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

SHIS – QI 05. Conjunto 16, Casa 21

Lago Sul - Brasilia - DF Brasil

CEP: 71615-160

Teléfono: 55 61 3248-4119/4132 - Fax: 55 61 3248-4238

[www.otca-oficial.info](http://www.otca-oficial.info)



ISBN 978-85-61873-18-9



9 788561 873189 >