

PLAN DE ACCIÓN EN ARPE Y REPOBLAMIENTO DE ESPECIES BIOACUÁTICAS PARA LA RBY

Capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa de Acuicultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento en la cuenca media baja del río Napo



PLAN DE ACCIÓN EN ARPE Y REPOBLAMIENTO DE ESPECIES BIOACUÁTICAS PARA LA RBY

Capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa
de Acuicultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento
en la cuenca media baja del río Napo



Coordinado por: Ricardo Burgos M.

Apoyo técnico: Juan Francisco Rivadeneira, David Noboa, Bheneé Valladares, Leonardo Ordóñez

Febrero de 2011

Plan de acción en ARPE y repoblamiento de especies bioacuáticas para la RBY

Consultoría:

Capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa de Acuicultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento en la cuenca media baja del río Napo

Coordinado por:

Ricardo Burgos M.

Apoyo técnico:

Juan Francisco Rivadeneira

David Noboa

Bhenee Valladares

Leonardo Ordóñez

Edición:

Maytté Gavilanes M. Servicios Integrales de Comunicación

Coordinación de edición:

Karen Andrade

Diseño y diagramación:

Carla Aguas. h2oSTUDIO

Fotografías:

Fondo fotográfico FAO - Programa Yasuní

Quito, febrero 2011

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento es un proceso simplificado de planificación para organizar la intervención del programa Yasuní, en referencia a su relación con actividades relacionadas a la Acuicultura, pesca y conservación de ecosistemas acuáticos, cuyo objetivo principal es proporcionar el marco general que oriente a los actores internos y externos de la Reserva de Biosfera Yasuní, en la planificación, manejo, uso y conservación de los recursos hidrobiológicos, con especial énfasis en la cuenca media baja del río Napo. Este es el producto de la consultoría: **Capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa de acuicultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento en la cuenca media baja del río Napo**, en el marco del *Programa para la conservación y manejo sostenible del patrimonio natural y cultural de la Reserva de Biosfera Yasuní*, componente FAO, organismo internacional de desarrollo, comprometido con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de las poblaciones menos favorecidas del Ecuador.

Como parte del proceso de planificación desarrollado, se realizaron estudios de levantamiento de una línea base para los ecosistemas acuáticos de la RBY, en sectores como los ambientes naturales y su calidad, y, sus usos referentes a pesca, acuicultura, navegación y turismo. De estos se pudo identificar una intervención significativa en los cuerpos de agua, en lo que se resalta: (i) pesquería en la zona con una extracción estimada de 235Tn de pescado por año, (ii) 540 embarcaciones navegando sobre la hidrovía del Napo, (iii) 360 familias que aplican la acuicultura. Desde el punto de vista de la viabilidad del presente plan, se ha considerado que el MAE (Ministerio del Ambiente) y el GAPO (Gobierno Autónomo Provincial de Orellana), son los actores más sobresalientes que pueden colaborar con sostenibilidad de este plan de acción.

Hay que enfatizar que actualmente existe un déficit de alevines de peces nativos en 1,56 millones de unidades. En el contexto social, ambiental e institucional estudiado, se han desarrollado cinco perfiles de proyectos: (i) manejo y conservación de la pesquería en el río Napo, (ii) comercialización y generación de valor a productos de la acuicultura y pesca de la RBY, (iii) fomento a la extensión ARPE, (iv) fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la RBY, (v) repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la RBY. El valor de inversión de estas iniciativas se estima en 128.370 USD, ejecutables en un período de 24 meses.

CONTENIDO

Resumen ejecutivo	3
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Antecedentes	10
1.2. Objetivos	10
1.2.1. Objetivo general	10
1.2.2. Objetivos específicos	10
1.3. Legislación y normatividad legal Acuícola y Pesquera en aguas continentales del Ecuador	10
1.4. Estructura institucional del sector público Acuícola y Pesquero	12
1.5. Área de estudio y poblaciones locales	13
2. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE	16
2.1. Descripción de los ambientes acuáticos de la zona	16
2.1.1. Ríos y esteros continentales	16
2.1.2. Lagunas y hábitats lénticos	18
2.1.3. Especies e índices de calidad de hábitats	19
2.1.4. Calidad de aguas	24
2.2. Descripción de usos y aprovechamientos de ambientes acuáticos	25
2.2.1. Pesquerías y usos alimenticios	25
2.2.1.1. La actividad pesquera en el río Napo	26
2.2.1.2. Artes y esfuerzos de pesca, relaciones históricas	29
2.2.1.3. Comercio y autoconsumo de los productos pesqueros	33
2.2.1.4. Marco institucional	34
2.2.2. Turismo	35
2.2.3. Navegación	36
2.3. Limitaciones impuestas establecidas o encontradas durante el estudio	36
2.4. Cuadro resumen de línea base	37
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA CON ACUACULTURA	38
3.1. Planteamiento de escenarios	38
3.2. Comparaciones de alternativas viables	41
4. ZONIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	44
4.1. Criterios de zonificación	44
4.2. Zonificación	46
4.3. Identificación de indicadores ambientales	46
5. PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS ARPE, REPOBLAMIENTO Y RELACIONADOS	47
5.1. Marco lógico de planteamiento de proyectos	48
5.2. Perfiles de proyectos	52

5.2.1. Manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo _____	52
5.2.1.1. Antecedentes _____	52
5.2.1.2. Objetivos _____	52
5.2.1.3. Metodología _____	52
5.2.1.4. Resultados esperados _____	53
5.2.1.5. Presupuesto _____	54
5.2.1.6. Cronograma _____	55
5.2.2. Comercialización y generación de valor a productos de la Acuicultura y Pesca de la Reserva de la Biosfera Yasuní ____	55
5.2.2.1. Antecedentes _____	55
5.2.2.2. Objetivos _____	56
5.2.2.3. Metodología _____	56
5.2.2.4. Resultados esperados _____	56
5.2.2.5. Presupuesto _____	57
5.2.2.6. Cronograma _____	57
5.2.3. Fomento a la extensión ARPE en la Reserva de la Biosfera Yasuní	58
5.2.3.1. Antecedentes _____	58
5.2.3.2. Objetivos _____	58
5.2.3.3. Metodología _____	58
5.2.3.4. Resultados esperados _____	59
5.2.3.5. Presupuesto _____	59
5.2.3.6. Cronograma _____	60
5.2.4. Fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	60
5.2.4.1. Antecedentes _____	60
5.2.4.2. Objetivos _____	60
5.2.4.3. Metodología _____	60
5.2.4.4. Resultados esperados _____	61
5.2.4.5. Presupuesto _____	61
5.2.4.6. Cronograma _____	62
5.2.5. Repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	62
5.2.5.1. Antecedentes _____	62
5.2.5.2. Objetivos _____	62
5.2.5.3. Metodología _____	63
5.2.5.4. Resultados esperados _____	63
5.2.5.5. Presupuesto _____	64
5.2.5.6. Cronograma _____	64
5.3. Descripción y valoración de riesgos de los proyectos planteados _____	65

5.4. Soportes y vínculos institucionales / empresariales	66
5.5. Presupuesto general de intervención	67
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
6.1. Conclusiones	69
6.2. Recomendaciones	70
7. BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Sectores de participación activa para el plan de acción ARPE	14
Cuadro N° 2 Funciones críticas y hábitats prioritarios para la ictiofauna en el río Napo	17
Cuadro N° 3 Funciones críticas y hábitats prioritarios para la ictiofauna en ecosistemas lénticos	18
Cuadro N° 4 Registros de ictiofauna generados por una jornada común de pesca alimenticia - comercial	19
Cuadro N° 5 Interpretación del Índice de Shannon y Wiener, en relación a la calidad del agua	20
Cuadro N° 6 Métricas y criterios usados para el IBI adaptado para el río Napo y Pañacocha	21
Cuadro N° 7 Interpretación de calificación de IBI, modificado para el río Napo y Pañacocha	22
Cuadro N° 8 Métricas, criterios y calificación IBI para el río Napo y Pañacocha	23
Cuadro N° 9 Valoración integral de la calidad de agua y hábitat del río Napo y laguna Pañacocha	23
Cuadro N° 10 Valores de calidad de agua del río Napo, tramo medio – bajo	24
Cuadro N° 11 Captura estimada de peces según los grupos de pescadores en el río Napo	27
Cuadro N° 12 Artes de pesca usada en el sistema fluvial Napo	29
Cuadro N° 13 Proporciones de uso de la pesca alimenticia del sistema fluvial Napo	33
Cuadro N° 14 Actores en el rol de innovación del turismo en el eje fluvial Napo de la Reserva de la Biosfera Yasuní	35
Cuadro N° 15 Embarcaciones de navegación registradas en Puerto Francisco de Orellana	36
Cuadro N° 16 Resumen de indicadores clave de línea base	37
Cuadro N° 17 Consideraciones operativas para las opciones de inversión ARPE y relacionadas	39
Cuadro N° 18 Criterios de diagnóstico para los escenarios de inversión identificados	41
Cuadro N° 19 Zonificación general de reservas de biosfera con equivalencia a la Reserva de la Biosfera Yasuní	44

Cuadro N° 20 Zonificación de actividades ARPE y repoblamiento para la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	46
Cuadro N° 21 Presupuesto. Proyecto manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo _____	54
Cuadro N° 22 Cronograma. Proyecto manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo _____	55
Cuadro N° 23 Presupuesto. Proyecto comercialización y generación de valor de productos de la acuicultura y Pesca de la Reserva de la Biosfera Yasuní ____	57
Cuadro N° 24 Cronograma. Proyecto comercialización y generación de valor de productos de la acuicultura y pesca de la Reserva de la Biosfera Yasuní ____	57
Cuadro N° 25 Presupuesto. Proyecto fomento a la extensión ARPE en la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	59
Cuadro N° 26 Cronograma. Proyecto fomento a la extensión ARPE en la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	60
Cuadro N° 27 Presupuesto. Proyecto fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	61
Cuadro N° 28 Cronograma. Proyecto fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos _____	62
Cuadro N° 29 Presupuesto. Proyecto repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	64
Cuadro N° 30 Cronograma. Proyecto repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la Reserva de la Biosfera Yasuní _____	64
Cuadro N° 31 Riesgos más probables identificados en los proyectos planteados _____	65
Cuadro N° 32 Vinculación actores institucionales para implementación del plan de acción _____	66
Cuadro N° 33 Presupuesto general de intervención de los proyectos ARPE, repoblamiento y relacionados _____	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Composición trófica de las especies capturadas en el río Napo y laguna Pañacocha _____	20
Gráfico N° 2 Composición de desembarques de pesca en relación a su biomasa provenientes del sistema fluvial Napo _____	28
Gráfico N° 3 Esfuerzo y desembarque de pescado en el sistema fluvial Napo ____	31
Gráfico N° 4 Viabilidad de inversión en comunidades e instituciones receptoras de cooperación en producción de alevines de peces nativos _____	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1 Área de estudio para el plan de acción ARPE _____	15
Ilustración N° 2 Ciclo anual de actividades pesqueras, tramo del río Napo: Puerto Francisco de Orellana – Nuevo Rocafuerte _____	26

Ilustración N° 3 Red de comercialización de pescado en Puerto Francisco de Orellana _____	34
Ilustración N° 4 Modelo de implementación de fortalecimiento de la producción acuícola para la región amazónica _____	38
Ilustración N° 5 Escenarios de ejecución para inversiones sectoriales ARPE, repoblamiento y pesquería _____	40
ANEXOS _____	76
Anexo N° 1 Especies colectadas en el río Napo y laguna Pañacocha _____	76
Anexo N° 2 Artes de pesca y su esfuerzo, usadas en una jornada por pescadores artesanales - comerciales _____	78
Anexo N° 3 Aperos de pesca comercializados en Puerto Francisco de Orellana _____	79
Anexo N° 4 Detalle de inversiones y costos de operación de una embarcación pesquera artesanal – comercial del río Napo _____	80
Anexo N° 5 Trámites realizados en la Inspectoría de Pesca del Napo durante el período 2008 – 2009 _____	81
Anexo N° 6 Fichas de peces de pesca común en el eje fluvial Napo – Reserva de la Biosfera Yasuní _____	83
Anexo N° 7 Evaluación de comunidades e instituciones potencialmente receptoras de cooperación para producción de alevines _____	91
Anexo N° 8 Conceptos oficiales de referencia de las zonas generales de una reserva de biosfera _____	93
Anexo N° 9 Detalle de costos referenciales para suministro de equipos, materiales y otros servicios presupuestados en los perfiles de proyectos _____	94

1 INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Durante la última década, la producción pesquera mundial, con un promedio de 121 millones de Tn/año ha decaído y es altamente dependiente de los ambientes naturales en aproximadamente un 78%. Este agotamiento de recursos ha dado paso al incremento de la acuicultura, que en ciertos años se ha incrementado de 22% al 36% de aporte (FAO, 2005; FAO, 2009). Este contexto permite entender la estrecha relación entre ambientes naturales, pesca y Acuicultura. Estos son elementos de consideración que, en el caso que compete a este estudio, serían ejemplos claros de las funciones complementarias de las reservas de biosfera, como: (i) conservación para protección de recursos renovables, (ii) promoción de desarrollo económico y humano sostenible; y, (iii) apoyo logístico de respaldo a la generación de conocimiento local y mundial encaminado a la conservación y desarrollo sostenible (UNESCO, 1996).

En el contexto anteriormente descrito, se debe señalar que la región amazónica, rica en recursos hídricos, concentra una alta diversidad hidrobiológica. Adicionalmente, se considera que habitan en esta cuenca cerca de 3000 especies de peces (Goulding, 1980). De hecho solo, para la región ecuatoriana se estiman al menos 700 especies de peces, (Barriga, 1991). En este sentido, los recursos pesqueros amazónicos revisten valor económico, social y cultural, siendo los peces un importante componente nutricional de la dieta y la imaginación de los habitantes amazónicos (Piazza y Vildoso, 1967). Este fenómeno se lo evidencia en los ríos amazónicos del Ecuador, pieza de uno de los más importantes *hot spots* latinoamericanos (Dinerstein *et al.*, 1995; Mittermeier *et al.*, 1998; Myers *et al.*, 2000).

Una de las cuencas hídricas más importantes del Ecuador es la del río Napo, cuyas partes media baja y baja están protegidas por el marco legal de la Reserva de Biosfera Yasuní (RBY), y con el Parque Nacional Yasuní, como área núcleo y reconocida por la UNESCO en el año 1989 (Jaeger, 2004). El río Napo, eje del recurso hídrico de la RBY, mantiene la dinámica amazónica característica, es decir, la fluctuación del nivel de agua por efecto de la estacionalidad climática¹. Dicho

1 Se identifican dos estaciones: seca y lluviosa, aunque tiene una diferencia sutil al resto de la Amazonia por encontrarse sobre la línea equinoccial, lo que genera espacios estacionales muchas veces indiferenciados (Webb *et al.*, 2004).

factor ambiental es una importante variable que influye en el comportamiento alimenticio y reproductivo de los peces y demás recursos hidrobiológicos. Estos cambios en el nivel de agua también afectan la disponibilidad del alimento (Goulding, 1980), por lo que algunas especies recurren a cuerpos de agua afluentes y lagunas que conforman esta cuenca. Esta dinámica ecológica genera períodos de abundancia y escasez de pescado. Los eventos se representan por el “tiempo de mijano”²; en el que los peces migran por alimentación y reproducción (Agudelo *et al.*, 2000).

Estas migraciones generan vacíos naturales en la provisión y acceso a la proteína de pescado, lo que crea alta dependencia hacia estos eventos. Son momentos de alta presión hacia el recurso pesquero fluvial, pues a esto se suma una población humana en franco crecimiento (INEC, 2009), hechos que abren espacios técnicos a soluciones de manejo, compatibles con los principios de las reservas de biosfera, como son: (i) El manejo de pesquerías continentales, (ii) el desarrollo de la Acuicultura rural de pequeña escala (ARPE); y, (iii) el fomento de alternativas de repoblamiento con peces nativos, herramientas que tienen el propósito de aplicar los preceptos de conservación y desarrollo integrado en la zona.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Proporcionar el marco general que oriente a los actores internos y externos de la Reserva de Biosfera Yasuní, en la planificación, manejo, uso y conservación de los recursos hidrobiológicos, con especial énfasis en la cuenca media baja del río Napo.

1.2.2. Objetivos Específicos

- 1) Establecer directrices políticas y operativas de protección para los ambientes acuáticos de la RBY, para garantizar el desarrollo y mantenimiento de los procesos naturales y el equilibrio ambiental entre la conservación y el desarrollo.
- 2) Implementar procesos metodológicos y tecnológicos de intervención para el desarrollo de la Acuicultura rural de pequeña escala.
- 3) Fortalecer la provisión de alevines de peces nativos amazónicos, para los sistemas de ARPE y de repoblamiento en restauración de hábitats, hacia la zona de la RBY.

1.3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD LEGAL ACUÍCOLA Y PESQUERA EN AGUAS CONTINENTALES DEL ECUADOR

En el Ecuador, la pesca y la acuicultura se ejercen dentro del marco de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero y de su reglamento, promulgados en 1974. Esta normativa ha tenido una gran

2 O también mijanu, voz del Kichwua, que quiere decir “migración de peces”, tanto longitudinales como transversales (Jácome, 2005), es decir traslados reproductivos y alimenticios (Barthem, *et al.*, 1995).

evolución debido a cambios y adecuaciones administrativas y de procedimientos efectuados a través de la expedición de decretos ejecutivos, decisiones del Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero, acuerdos ministeriales y de las Subsecretarías de Recursos Pesqueros (SRP) y Acuicultura.

En la actualidad está aprobada una renovación de la Ley, elaborada por la SRP, con el objeto de responder a las necesidades del sector productor, en especial camaronero. La propuesta incluye normas para facilitar la interacción entre los sectores público y privado, en procura de un sistema de manejo de participación más amplio que permita el avance hacia el uso sustentable de los recursos acuícolas; incluido en la Codificación de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, (Codificación 7, Registro Oficial 15 de 11 de mayo de 2005).

Además de la Ley de Pesca y de la reglamentación correspondiente, hay otras leyes que afectan directamente al sector acuicultor - pesquero privado y a la administración pública del ramo; como son:

- Texto único de la Legislación Ambiental Secundaria – TULAS - (Decreto Ejecutivo N° 3516 RO/ Sup 2 del 31 de Marzo de 2003)
- Ley de Régimen Especial para la Conservación y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Galápagos (RO N° 278, 18 marzo de 1998).
- Ley de Promoción y garantías de las Inversiones (N° 46, RO 219, 19 diciembre de 1997).
- Ley de Facilitación de las Exportaciones (N° 56, RO 341, 22 de diciembre de 1989).
- Acuerdo Ministerial N° 89 del 19 de abril de 2007 se crea la Subsecretaría de Acuicultura como una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca con autonomía técnica y financiera.

Aún está en discusión el incluir leyes con pertinencia en el campo ambiental, como lo serían leyes especiales para el fortalecimiento de la protección del manglar, en el marco de operatividad del Programa de Manejo de Recurso Pesqueros (PMRC), revisada por el Congreso Nacional y el Plan Nacional de Control de productos bioacuáticos. Estas legislaciones ofrecen garantías de calidad y conformidad para la Unión Europea (UE). Se espera que dentro de este contexto se consideren a los ecosistemas acuáticos continentales, y en especial los amazónicos, los cuales no se han observado de manera específica, a pesar de su gran representatividad territorial.

El Texto único de la Legislación Ambiental, así como las Ley Especial de Galápagos incluyen disposiciones que inciden directamente sobre el manejo de la pesca y la acuicultura en su aplicación, lo que causa problemas como la superposición de competencias y confusiones sobre el alcance de la Ley en asuntos locales administrativos de la pesca. Todo esto incrementa los riesgos de conflictos entre autoridades.

En el caso de ejercer la actividad de acuicultura o de pesca se necesita la autorización correspondiente del ministerio del ramo (MAGAP – Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y

Pesca), un permiso que se asigna después de una revisión de campo para verificar el cumplimiento de las leyes relacionadas (algunas con problemas de superposición). Después se emite un informe y en caso que se aprueben a las instalaciones (dedicadas a la producción, el procesamiento y la comercialización), se cuenta con el Registro Oficial y con esto los beneficios de agremiación pertinente (exportación, crédito estatal, concesiones, etc.).

Por último se menciona que actualmente no existe un marco legal en cuanto a la acuicultura y pesca amazónica, por lo que se debe partir de planificaciones y ordenamientos desde los interventores sectoriales (productores, financiadores, investigadores, entre otros) del sector, lo que lleva al desarrollo sustentable de las iniciativas que se ejecutan. Simultáneamente, también se asegura la protección del ambiente acuático, en base a un enfoque integral del sector. Esta opción debe sensibilizar a todos los actores, compartir responsabilidades y complementar funciones, especialmente las que trabajan las instituciones de gobierno (ministerios, consejos provinciales, municipalidades, etc.).

Todo esto se logrará mientras la iniciativa privada (que demanda políticas y estrategias coherentes para con la investigación, asignación y control del uso de los recursos bioacuáticos, monitoreo y control de la calidad de productos, el comercio pesquero, etc.) no caiga en la confusión. Así, se evita la dispersión innecesaria de responsabilidades en el manejo de la pesca y la acuicultura.

1.4. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL SECTOR PÚBLICO ACUÍCOLA Y PESQUERO

La competencia de regularización y desarrollo del sector acuícola y pesquero del Ecuador se encuentra oficialmente dentro del Ministerio Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, (MAGAP), y delega las responsabilidades operativas a las Subsecretarías de Recursos Pesqueros (SRP) en 1978 y Acuicultura a partir del 2007, con sedes en Manta y Guayaquil, respectivamente. Su responsabilidad en la administración de la pesca y la acuicultura del país, hacia la zona Amazónica, depende de las diferentes delegaciones en este territorio, como son una inspectoría de pesca en Napo y dos inspectorías de acuicultura en Morona Santiago y Orellana.

Otras instancias institucionales relacionadas a la actividad son: el Instituto Nacional de Pesca (INP), Centro Nacional de Investigaciones Acuícolas (CENIAC) y Consejo Nacional de Desarrollo Pesquero. Con otro enfoque regulador se debe mencionar al Ministerio del Ambiente (MAE), y en los procesos de desarrollo, investigación y transferencia a las universidades, se debe señalar con especial énfasis a la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL), con el Centro Nacional de Investigaciones Marinas (CENAIM), al Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), a los consejos provinciales, y a las organizaciones no gubernamentales (ONG), en especial hacia los Andes y la Amazonia.

1.5. ÁREA DE ESTUDIO Y POBLACIONES LOCALES

El presente estudio se realizó en la Reserva de Biosfera Yasuní (RBY)³, con 23.661,82 km² has, cuya área núcleo es el Parque Nacional Yasuní (PNY), en red con otras áreas protegidas (FOES – REGAL, 2008). Este territorio es muy complejo ya que aquí se desarrollan múltiples actividades de difícil manejo, como son la extracción de petróleo, agricultura, ganadería, caza, pesca, transportación fluvial, desarrollo urbano y conservación de patrimonio natural y cultural. Se estima que en toda la reserva habitan unas 56.488 personas⁴, de las cuales aproximadamente 27.831 personas viven en la ribera del río Napo⁵ y su área de influencia, repartidas en 11 parroquias (FOES – REGAL, 2008; INEC, 2001), especialmente kichwas y colonos mestizos.

Esta área se sitúa en la región amazónica noreste del Ecuador, principalmente en la provincia de Orellana, aunque comparte territorio con Sucumbíos, Napo y Pastaza (obsérvese la ilustración N° 1). Posee un rango altitudinal estrecho desde los 400 metros sobre el nivel del mar (msnm), en el comienzo de la planicie amazónica contigua a la cordillera Napo Galeras, hasta los 200 msnm en la parte media baja de la cuenca del río Napo. Por este motivo, se la suele llamar “Baja Amazonia”. El área mayormente está clasificada dentro de la categoría de bosque húmedo tropical (Cañadas, 1983). La precipitación en la región alcanza los 3.500 mm y la temperatura ambiental media es de 26°C (Winckell *et al.*, 1997).

Para la obtención de datos de campo se realizaron entrevistas y muestreos, en diferentes sectores de la RBY y sus alrededores, en el formato de poblaciones ocultas y sistemas de innovación⁶ (Canal, 2007), a diferentes actores locales que se encuentran en el cuadro N° 1:

- 3 Según el estudio de línea base del Programa “Yasuní”, serían las zonas: (i) 1, Coca, 1.124,3 has; (ii) 4, Ribera del río Napo, 303.305,1 has; y (iii) 6, Vías, 279.136,7 has. Es decir un área de 583.566,1 has, equivalente al 24,66% de la RBY (FOES – REGAL, 2008).
- 4 Dato en conflicto, ya que existe un alto incremento de la población con una tasa de crecimiento anual del 7% (INEC 2001), y que según el porcentaje de población flotante estimado en 20%, por la explotación petrolera y servicios conexos se crea una distorsión, por lo que existe la necesidad de estimar este dato en sus componentes y fuentes.
- 5 Según las estimaciones del estudio de línea base del programa, el 73,27% de estos habitantes son de la provincia de Orellana, siendo el 58,6% de toda esta población indígena. En cuanto a la población urbana de Francisco de Orellana no se ha estimado la población flotante, debido al sector petrolero, turístico y demás operaciones de contingencia logística.
- 6 Se refiere a la cadena de servicios de apoyo y/o respaldo a un producto determinado que accede al mercado: asistencia técnica, acompañamiento, subsidios de inversión, proveedores de semilla y otros insumos, investigación, capacitación y transferencia tecnológica.

■ Cuadro N° 1 Sectores de participación activa para el plan de acción ARPE

Sectores / Población	Proceso de recolección de datos
Zona 1	
Puerto Francisco de Orellana	- entrevistas y encuestas institucionales - recorridos de campo
Zona 4	
Pompeya	- evaluación de mercado interno - viabilidad de implementación de infraestructura
Indillama	- entrevistas con actores locales
Nueva Providencia	- análisis viabilidad de implementación de infraestructura - procesamiento de muestras de agua
Canal principal del río Napo*	- muestreos de campo - procesamiento de muestras biológicas y de agua
Laguna Pañacocha	- muestreos de campo - procesamiento de muestras biológicas y de agua
Tapurkamac	- análisis viabilidad de implementación de infraestructura - procesamiento de muestras de agua
Zona 6	
Vías (laboratorio Loreto)	- entrevista institucional - análisis viabilidad de adaptación de infraestructura - procesamiento de muestras de agua

Nota: * recorrido de aproximadamente 110 km hasta la confluencia del río Pañayacu

Fuente: trabajo de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

2 DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS AMBIENTES ACUÁTICOS DE LA ZONA

Los ecosistemas acuáticos de la RBY, se circunscriben a la cuenca del río Napo, la principal en orden de extensión en el territorio ecuatoriano (ODEPLAN, 2004). Esta cuenca tiene como ecosistema principal eje el fluvial del río Napo, además de ocho tributarios de significativa importancia como son los ríos: Coca, Payamino, Aguarico, Curaray, Tiputini, Indillana, Yasuní y Nashiño (MAGAP, 2002). El entramado tiene complejas relaciones que crean humedales, es decir, ecosistemas derivados como lagunas, esteros y pantanos, fenómenos geográficos cambiantes según los patrones de crecienta del nivel fluvial, que depende de la intensidad de precipitaciones en la estación lluviosa, en vertiente oriental de los Andes y la Amazonia (Galvis *et al.*, 2006). En este sentido, se clasifican dos categorías de ecosistemas acuáticos, (i) ríos y esteros continentales; y, (ii) humedales o hábitats lénticos.

En general, los ecosistemas acuáticos amazónicos se caracterizan por sus aguas de bajo contenido mineral y escasos nutrientes, en el que el río Napo logra ser una excepción, puesto que su cuenca de nacimiento es de origen volcánico. Esta situación le imprime una alta disolución de sales y nutrientes (Galvis *et al.*, 2006), aunque se observan grandes variaciones locales. También muestra profundas y complejas relaciones con las amplias llanuras de inundación, y contiene una rica biota, particularmente peces, con una gran diversidad de especies en los niveles tróficos superiores -piscívoros e insectívoros-. (OEA 1987).

La ictiofauna de estos ecosistemas se considera como un componente principal ecológico y de valoración económica, varios estudios acerca de los peces de la cuenca se han realizado desde los años 1950 y se han reportado varias especies nuevas para la ciencia. En 1987, Stewart *et al.* publica una lista anotada de especies de la cuenca del Napo, que consiste en una compilación de estudios anteriores y el reporte del estudio realizado en toda la cuenca, correspondiente para Ecuador con un área de 59.573 km² (reporta 473 especies). Los nativos y colonos de la zona explotan la riqueza de peces de esta cuenca, como parte de su alimentación y relaciones económico - comerciales. En esta región se encuentran una variedad de hábitats acuáticos, donde confluyen especies de peces migratorias y nativas para desovar y alimentarse. Así se constituye un refugio para la ictiofauna de la región.

En consideración a lo anotado, para el presente estudio se presentan dos casos de los tipos ecosistemas acuáticos más relevantes para pesca y acuicultura: (i) el canal del río Napo; y (ii) la laguna Pañacocha.

2.1.1. Ríos y esteros continentales

Son cursos de agua permanente y constituyen uno de los subsistemas naturales más importantes de la zona, tanto en términos económicos como de subsistencia para la población local, pues le son asignados varios usos como: pesca, transporte fluvial, eliminación de excretas e industria.

Caso: río Napo

Es un río que se forma por la confluencia de los ríos Mulatos y Lloculín a una altitud aproximada de 600 m.s.n.m., en las estribaciones de los andes orientales del Ecuador. Recorre 838 km, y

genera hasta su desembocadura en el Amazonas 102km² cochas y canales y un área de inundación de 2.040km² (Bayley, 1981). Es un cuerpo de agua característico andino de aguas blancas, ricas en nutrientes, de gran importancia, en época de inundación estos nutrientes se depositan en los suelos de la llanura, lo que favorece la flora regional. Una característica importante es la variación de su canal año tras año, debido a las grandes crecidas que modifican su cauce y mueven bancos de arena de un lado a otro. Esta dinámica también modifica y prepara los diferentes microhábitats adecuados para la reproducción y crianza de muchas especies de peces que habitan el río (Junk, 1983).

En el tramo estudiado, que comprende desde el puerto Francisco de Orellana, hasta la confluencia del río Pañayacu, el río Napo se caracteriza por presentar principalmente arena como sustrato, la vegetación de la orilla principalmente son árboles y arbustos característicos de la zona tropical, aunque en algunas zonas pobladas hay pastizales.



Fotografía 1, Orillas del río Napo, JFR

■ Cuadro Nº 2 Funciones críticas y hábitats prioritarios para la ictiofauna en el río Napo

Función crítica	Hábitat prioritario	Fauna / estado fisiológico característico
Freza o zonas de puesta	orillas con playa	- desove y desarrollo larval
Mixta (freza y refugio)	orillas con sustrato pedregoso	- especies pequeñas - alevines
Refugio y protección	márgenes con peña	- bagres y especie migratorias - cíclidos, - peces eléctricos
	orillas con vegetación acuática	- especies pequeñas - alevines

Fuente: trabajo de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

2.1.2. Lagunas y hábitats lénticos

Conocidos de manera general como humedales, incluyen lagunas, turbas y pantanos estacionales o permanentes. Estos ecosistemas son de mucha importancia ambiental por su alta biodiversidad y servicios que brindan a todo el sistema acuático de la zona.

Caso: laguna Pañacocha

La laguna Pañacocha es parte de un complejo de pequeñas lagunas formadas por meandros abandonados y áreas inundadas de bosque por el río Pañayacu. Estos cuerpos de agua por nacer en la Amazonia presentan agua de color té, debido a los taninos de la vegetación recogidos por las aguas cuando inundan el bosque.

La ictiofauna de estas lagunas negras es característica y diversa, y es diferente de la que se encuentra en ríos de aguas blancas. Estos ecosistemas son importantes para las especies de peces que migran del río Napo para reproducirse y aprovechar la disponibilidad de alimento y refugio para sus crías cuando el río y laguna inundan el bosque. (Foto 2)



Fotografía 2. laguna Pañacocha

■ Cuadro N° 3 Funciones críticas y hábitats prioritarios para la ictiofauna en ecosistemas lénticos

Función crítica	Hábitat prioritario	Fauna / estado fisiológico característico
Mixta (freza y refugio)	bosque de inundación	alevines
Refugio y protección	orillas de la laguna	alevines y larvas
	gramalotes y vegetación flotante	alevines y larvas

Fuente: trabajo de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

2.1.3. Especies e índices de calidad de hábitats

La información detallada en este ítem, se recopiló gracias al acompañamiento a los pescadores de la zona⁷. Se determinaron las especies capturadas en una jornada normal de pesca (tanto de consumo e incidental), con la finalidad de tener un punto de partida para conocer el estado actual de la ictiofauna de este tramo del río Napo y la laguna Pañacocha.

■ Cuadro N° 4 Registros de ictiofauna generados por una jornada común de pesca alimenticia - comercial

Hábitat	# registros de especies	Grupos taxonómicos		
		Taxón	Aporte (%)	# Familias
río Napo	12	Characiformes ⁸	67 %	3
		Siluriformes ⁹	33 %	2
laguna Pañacocha	27	Characiformes	95 %	5
		Gymnotiformes ¹⁰	2 %	1
		Rajiformes ¹¹	2 %	1
		Perciformes ¹²	1 %	1

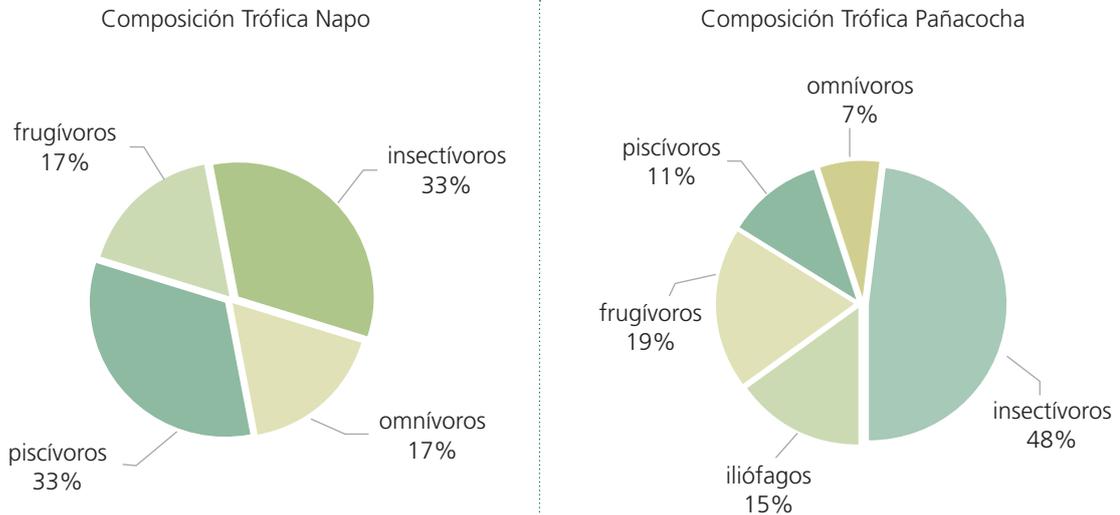
Fuente: trabajo de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

En total se registraron 35 especies de los cuales los characiformes son el grupo más abundante, con el 83% de la ictiofauna encontrada (para mayores detalles obsérvese el anexo N° 1). Como captura importantes en el río Napo se registró la especie de bagre *Brachyplatystoma filamentosum*, (bagre lechero), considerado como el pez más grande de la Amazonia que llega a tener tallas de hasta tres metros y que como integrante del grupo de los grandes bagres representa una importante fuente económica para los pescadores de la región.

En cuanto a la composición trófica de las especies recolectadas, se puede observar su diferencia a partir del gráfico N° 1, en donde se aprecia la dominancia de especies de preferencias insectívoras y piscívoras, en ambos casos.

7 La identificación del grupo de pescadores y acompañamiento de campo fue posible gracias a la ayuda del Ing. Freddy Rivera, de la ciudad del Coca.
8 Peces de escama como pacos, bocachicos y sábalos.
9 Bagres, en este caso se agrupan tanto los nativos o locales como los migratorios.
10 Peces eléctricos.
11 Peces cartilaginosos conocidos como rayas.
12 Grupo de las “viejas”, con su familia más abundante *Cichlidae*.

■ Gráfico N° 1 Composición trófica de las especies capturadas en el río Napo y laguna Pañacocha



Fuente: datos de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

Índices de diversidad e Integridad biótica

Con la finalidad de evaluar la integridad de los ecosistemas estudiados, se calculó el índice de Shannon-Wiener (H') y el índice de Integridad biótica (IBI). *Índice de Shannon-Wiener (H')*. Simbolizada como H' , se basa en el número de especies y la uniformidad de la distribución del número de individuos de cada especie. El índice es más sensible para especies raras, estima la diversidad de la comunidad muestreada (Magurran 1988) y es una medida de diversidad correlacionada con la calidad del agua (Wilhm y Dorris, 1968 en Dall, 1995). La ecuación de cálculo de H' es:

$$H' = - \sum (P_i \cdot \log_{10}(P_i))$$

Donde P_i es la proporción de cada especie al total de individuos

■ Cuadro N° 5 Interpretación del índice de Shannon y Wiener, en relación a la calidad del agua

Valor H'	Atributo de calidad de aguas
> 3	limpias
2 a 3	ligeramente contaminadas
1 a 2	medianamente contaminadas
0 a 1	fuertemente contaminadas

Fuente: Wilhm y Dorris, 1968 en Dall, 1995
Elaboración: equipo consultor

Índice de Integridad Biótica (IBI) se realizó una adaptación preliminar del Índice de integridad biótica (IBI) propuesto por (Karr 1981, Barbur *et al.* 1999), el cual ha sido usado y adaptado en varios países de Europa y Sur América. Este índice pretende medir la integridad del ecosistema con múltiples métricas¹³, es decir, es multimétrico y se lo puede adaptar para cada ecosistema.

En este estudio se usó el IBI propuesto por (Araujo 1998) modificado para ecosistemas brasileros. De igual forma, se modificó según las características de nuestros ecosistemas. Cabe recalcar que esta es una variación preliminar, ya que es necesario realizar más estudios para calibrar las métricas y todo el índice como tal (una vez probado, este índice sería una herramienta importante para el manejo de la cuenca). Adicionalmente, se revisaron varios cambios del IBI para la región (Araujo 2001, Jaramillo-Villa & Caramaschi 2008, Lyons *et al.* 1995, Roth *et al.* 2000, Ortega *et al.* 2007), con la finalidad de probar su validez para ecosistemas neotropicales.

Para adaptar el índice, se usaron 12 métricas que dan valores 1-3-5, según la calificación de cada categoría, sumados los resultados de las 12 métricas. El índice nos da valores que van desde 0 en ecosistemas sin registro de peces, hasta 60 en ecosistemas prístinos o sin afectación. (Tablas 4 y 5)

■ Cuadro N° 6 Métricas y criterios usados para el IBI adaptado para el río Napo y Pañacocha

Métrica		Valor de elección por criterio		
		1	3	5
1	Número de especies	<30	30 a 60	>60
2	Siluriformes %	<10	10 a 30	>30
3	Characiformes %	<12	12 a 40	>40
4	Gymnotiformes %	<1	1 a 3	>3
5	Especies no tolerantes %	<10	10 a 20	>20
6	Especies tolerantes %	>10	10 a 1	<0
7	Iliófagos %	<1	1 a 5	>5
8	Omnívoros %	>45	45 a 20	<20
9	Piscívoros %	<1	1 a 5	>5
10	Índice Shannon H'	<1	1 a 3	>3
11	Migratorios %	<1	1 a 5	>5
12	Lesionados, enfermos %	>5	5 a 1	<1

Fuente: modificación de Araujo 1998
Elaboración: equipo consultor

13 Métrica, se debe entender en referencia de diferentes mediciones de una muestra.

■ Cuadro N° 7 Interpretación de calificación de IBI, modificado para el río Napo y Pañacocha

Valores IBI	Integridad	Atributos
53 – 60	excelente	ecosistema sin afectación. se encuentran la gran mayoría de las especies esperadas, incluyendo especies altamente sensibles a cambios ambientales, así como todas las edades, sexo y estructura trófica balanceada.
45 – 52	bueno	ecosistema con algún tipo de afectación, con la pérdida de especies altamente sensibles a cambios. Algunas especies con distribución y abundancia por debajo a lo óptimo. La estructura trófica muestra síntomas de estrés.
36 – 44	regular	ecosistema con síntomas de deterioro adicionales, menos especies altamente sensibles; estructura trófica algo deteriorada (aumenta la frecuencia de especies omnívoras o presencia escasa de grandes depredadores).
25 – 35	Pobre	especies omnívoras dominantes; presencia de especies tolerantes a cambios ambientales. Pocos carnívoros y tasas de crecimiento en descenso.
< 24	muy pobre	presencia escasa de peces (solo especies tolerantes a cambios ambientales). Especies con enfermedades visibles, parasitadas, con movimientos notoriamente erráticos u otras anomalías.
0	sin peces	repetidos intentos de pesca sin captura de ningún pez.

Fuente: modificación de Araujo 1998

Elaboración: equipo consultor

■ Cuadro N° 8 Métricas, criterios y calificación IBI para el río Napo y Pañacocha

Métrica	Valor de elección por criterio			Calificación IBI			
	1	3	5	río Napo		Pañacocha	
				Criterio	Valor IBI	Criterio	Valor IBI
Número de especies	<30	30 a 60	>60	12	1	27	3
Siluriformes %	<10	10 a 30	>30	33	5	0	1
Characiformes %	<12	12 a 40	>40	67	5	92	5
Gymnotiformes %	<1	1 a 3	>3	0	1	4	5
Especies no tolerantes %	<10	10 a 20	>20	100	5	93	5
Especies tolerantes %	>10	10 a 1	<0	0	5	7	3
Iliófagos %	<1	1 a 5	>5	0	1	14	5
Omnívoros %	>45	45 a 20	<20	17	5	7	5
Piscívoros %	<1	1 a 5	>5	33	5	11	5
Índice Shannon H'	<1	1 a 3	>3	1,66	3	2,77	3
Migratorios %	<1	1 a 5	>5	25	5	4	3
Lesionados, enfermos %	>5	5 a 1	<1	0	5	0	5
Calificación total IBI				46		48	

Fuente: datos de campo 2009

Elaboración: equipo consultor

■ Cuadro N° 9 Valoración integral de la calidad de agua y hábitat del río Napo y laguna Pañacocha

Cuerpo de agua	Índices de valoración de calidad			
	Shannon –Wiener (H')		Integridad biótica (IBI)	
	Valor	Interpretación (calidad del agua)	Valor	Interpretación (calidad de hábitat)
río Napo	1,66	medianamente contaminadas	46	bueno
laguna Pañacocha	2,77	ligeramente contaminadas	48	bueno

Fuente: datos de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

Según los datos analizados y resumidos en el cuadro N° 9, los dos ecosistemas estudiados, se encontrarían en buenas condiciones, pero con algún tipo de afectación, siendo en mayor medida impactado el río Napo.

2.1.4. Calidad de aguas

El río Napo, ecosistema acuático eje de la presente planificación, es un río de aguas blancas, caracterizado por tener una alta conductividad (106 a 386 $\mu\text{s}/\text{cm}$) y abundante contenido de materia en suspensión (aprox. 70 ppm). Esto se produce por dos causas fundamentales: su cuenca de nacimiento con presencia volcánica (Galvis *et al.*, 2006) y la erosión en sus cabeceras (Webb, *et al.*, 2004). La interacción de factores ha provocado un fenómeno de aporte significativo de nutrientes a sus aguas, la cual aún no ha sido evaluada en la dimensión de su productividad.

En relación a estos nutrientes, se debe señalar que esta riqueza está afectada por condiciones naturales propias de la composición geológica andina con altas concentraciones de metales pesados como el mercurio, el cual sin provenir directamente de efluentes de minería o aguas de formación por la extracción de petróleo implica una exposición contaminante a la población ribereña (Roulet, 2001; Webb, *et al.*, 2004). En caso de derrames documentados como de 1992, la concentración fue aún más alta (IIAP, 1992 en Barthem, *et al.*, 1995).

Si se considera la calidad de las aguas superficiales y los estudios realizados por el presente equipo y otros¹⁴, se concluye que la calidad del agua se encuentra dentro de los límites permisibles para la protección de ecosistemas sensibles y áreas naturales protegidas (FOES – REGAL, 2008).

■ Cuadro N° 10 Valores de calidad de agua del río Napo, tramo medio – bajo

Parámetro	Unidad	Valores promedio en la cuenca media del río Napo
Temperatura	°C	25,09 ($\pm 1,12$)
Oxígeno disuelto	mg/l	6,25 ($\pm 0,72$)
Saturación de oxígeno	%	83,40 ($\pm 18,08$)
Ph	-	6,15 ($\pm 0,35$)
Conductividad	μs	83,18 ($\pm 44,48$)
Alcalinidad	mg/l CaCO_3	10,25 ($\pm 1,00$)
Dureza	mg/l CaCO_3	45,00 ($\pm 8,36$)
Redox	mV	189,50 ($\pm 74,18$)

Fuente: datos de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

En función de lo expuesto y observando los datos del cuadro N° 10, cabe recalcar que la visión de calidad del agua debe tener un enfoque integral, así en el cuadro N° 9, que incluye una valoración del ecosistema fluvial Napo¹⁵, se ve la afectación por las actividades antropogénicas. Además, tiene ciertos limitantes en su uso por condiciones naturales como es la alta concentración de mercurio, especialmente en los peces piscívoros (Webb, 2004). El hecho abre la posibilidad de intervención para un mejor manejo de su hábitat, y que en algunos casos es congruente con tabúes culturales indígenas (Agudelo *et al.*, 2000).

2.2. DESCRIPCIÓN DE USOS Y APROVECHAMIENTOS DE AMBIENTES ACUÁTICOS

Los ecosistemas acuáticos son recursos con infinidad de usos, pues aparte de su matriz hídrica - hidráulica, con varias funciones, contienen recursos biológicos muy importantes tanto para procesos naturales de reciclaje de nutrientes y mantenimiento de la calidad del hábitat (también influyen en el aprovechamiento económico). En este sentido, se ha escogido el análisis de tres usos muy relacionados con los ambientes acuáticos presentes en el complejo fluvial del río Napo: (i) pesquerías, (ii) turismo; y, (iii) navegación.

2.2.1. Pesquerías y usos alimenticios

El uso del río Napo, como sitio de desarrollo de la actividad pesquera continental en Ecuador, ha sido invisibilizado por (i) la importante fuente de provisiones de pescado provenientes desde el mar, gracias a la riqueza de la corriente de Humboldt, (ii) la cercanía de los ambientes amazónicos al litoral pacífico¹⁶ y (iii) su falta de registros y seguimiento de la actividad por encontrarse en la periferia de los polos urbanos de desarrollo (Quito o Guayaquil).

Si se verifica la importancia de la contribución amazónica a la generación de una pesquería continental, se podrá observar el ejemplo de Brasil entre 1996 y 2006; el rendimiento de este sector aumentó un 37 %, con una producción regional de acuicultura que contribuye un 17% a la producción nacional pesquera brasileña -la movilización de capitales está entre 100 a 200 millones de USD anuales (Barthem, *et al.*, 1995)-.

La mayor parte de las poblaciones de peces (60%) están subexplotadas, mientras que el 30% están sobreexplotadas o en recuperación, incluidas diversas especies de gran tamaño y lento crecimiento como la cachama (*Colossoma macropomum*) y los bagres rayados (*Pseudoplatystoma spp.*). Algunas especies de tamaño medio, presentes en aguas ecuatorianas como el boca-chico (*Prochilodus nigricans*), también presentan signos de sobrepesca. Como aspecto positivo se puede anotar que las poblaciones de paiche (*Arapaima gigas*) y del gran bagre migratorio pujón (*Brachyplatystoma vailantii*) se hallan en recuperación (FAO, 2009). Un caso práctico de

15 Ecosistema o sistema fluvial del río Napo, es el conjunto de hábitats generados por sus tributarios, lecho y área de inundación.

16 De todos los países amazónicos, Ecuador es el país que tiene la menor distancia entre esta cuenca y la costa pacífica, además posee infraestructura vial que permite un traslado entre estos lugares en aproximadamente entre 12 a 14 horas vía terrestre.

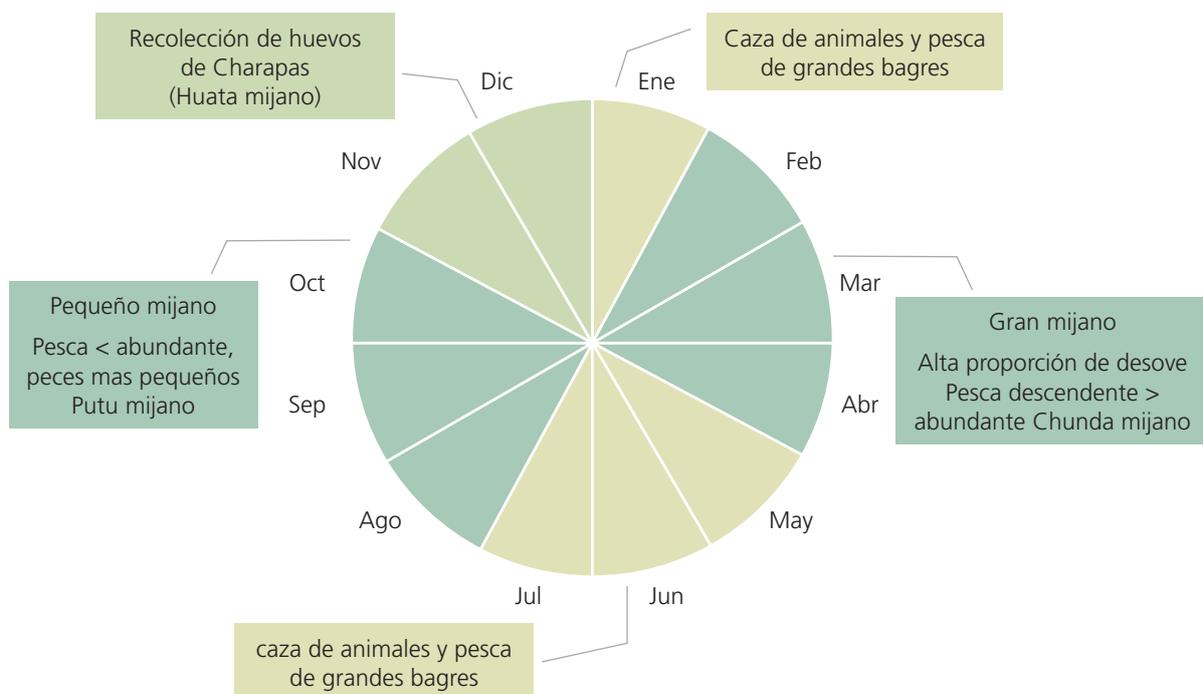
este tema lo representa el paiche, el estaba comercialmente extinto en la década de 1970 - desapareció por completo en algunas áreas-, mientras que en la actualidad ha logrado cierta recuperación, la cual puede relacionarse directamente con la introducción de nuevas prácticas de ordenación fundamentadas en las comunidades locales y los procesos tecnológicos para su cultivo (FAO 2009).

Para establecer la información aquí expuesta, se estableció un proceso de recolección de datos que permite dimensionar el volumen de capturas pesqueras en el río Napo, por lo que la mayor parte de los datos expuestos son inéditos, y sólo sirven como cifras referenciales, puesto que se debería profundizar en la investigación para contar con una mejor dimensión de esta actividad.

2.2.1.1. La actividad pesquera en el río Napo

La pesquería en el río Napo, en lo que concierne el tramo desde Puerto Francisco de Orellana (ciudad del Coca) hasta Nuevo Rocafuerte en la Frontera con el Perú, es realizada mayormente por hombres; y está más ligada al fenómeno natural de migración de peces, llamado por los kichwas y habitantes locales "mijano", que a un ciclo hidrológico de niveles altos o bajos del río, pues por encontrarse exactamente sobre la línea ecuatorial este comportamiento es muy variante (Webb, *et al.*, 2004). La ilustración N°2 se realizó considerando este proceso migratorio.

■ Ilustración N° 2 Ciclo anual de actividades pesqueras, tramo del río Napo:
Puerto Francisco de Orellana – Nuevo Rocafuerte



Fuente: entrevistas: F. Rivera, S. Buchelli, F. Alvarado, 2009; validado con, Agudelo, *et al.*, 2000; y, Jácome, 2005
Elaboración: equipo consultor

En la ilustración N° 2, se pueden identificar los dos períodos del mijano, el grande de febrero a abril y el pequeño que fluctúa entre agosto y octubre, siendo sólo de cinco a seis meses los aptos para un rendimiento apreciables de pesca. El resto del año la subsistencia se combina con actividades varias de recolección y caza.

Gracias al conocimiento del ciclo de actividades, fue posible agrupar a los pescadores según la intensidad de extracción del recurso, organizados para su análisis en el cuadro N° 11.

■ Cuadro N° 11 Captura estimada de peces según los grupos de pescadores en el río Napo

Grupo de pescadores	Características	Frecuencia de pesca (veces / año)	Captura promedio (kg)	Población aproximada	Capturas estimadas (tn/año)
Subsistencia ⁽¹⁾	indígena habitante de la ribera	45	2,50	1500	168,75
Artesanal comercial ⁽²⁾	mestizo con embarcación a motor	60	68,18	48 ^(a)	65,45
Deportista / accidental ⁽³⁾	transportador, turista local o nacional	12	1,2	100	1,44
Capturas estimadas totales					235,64

Notas: ^(a) Se nomina a 48 pescadores residentes en Coca. Se aclara que las jornadas de pesca se realizan regularmente con 3 personas, lo cual optimiza la inversión y el espacio en la embarcación

Fuentes: (1) WCS, 2007, en proyección a los habitantes de la ribera del río Napo, 27.831 personas (FOES-REGAL, 2008)

(2) Entrevistas: F. Rivera, S. Buchelli, F. Alvarado, 2009

(3) Entrevista personal, sobre el registro total de embarcaciones de la capitanía de Coca, 2009

Elaboración: equipo consultor

Se debe recalcar que la estimación del cuadro N° 11 se sustenta en relaciones lógicas a partir de las entrevistas y hechos observados en campo, y sólo da una idea referencial y aproximada de la extracción de productos pesqueros en el río Napo, por pobladores ecuatorianos. Este dimensionamiento es conservador y relativamente congruente con la tasa de consumo de pescado a nivel de país de 6,4Kg.per¹.año⁻¹, (Wiefels, 2006). Así, se considera que el consumo en esta área del país y grupo étnico debería ser mayor, debido su cercanía con el recurso (Contreras, 1999). Hay que mencionar la existencia de la extracción significativa de huevos de charapas (*Podocnemis unifilis*) en cantidades significativas, pero aún no dimensionadas.

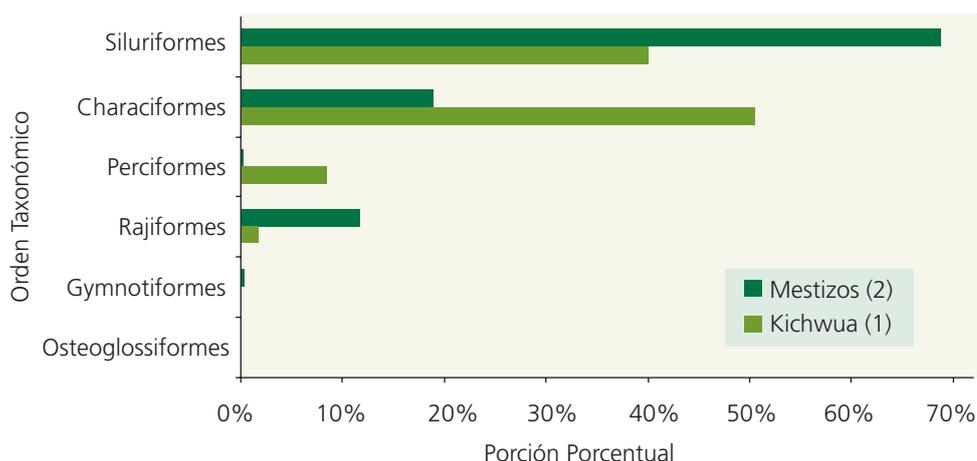
A pesar de haberse identificado para el río Napo entre 253 y 473 especies (Campos, 1998; Stewart *et al.*, 1987), la pesca objetivo sigue un patrón multiespecífico (limitada a pocas

especies), en este caso no más de 30¹⁷ (WCS, 2007; Obs. pers., 2009). De estas, el mayor énfasis se da en la pesquería de los grandes bagres debido a su(i) tamaño, (ii) precio, (iii) transporte, (iv) mercado y (v) presencia. Las especies pequeñas se aprovechan muchas veces como carnada, y se estima que se invierte hasta un 10% del peso de las capturas para este efecto, cantidad que es muy variable, por lo que no se incluyó en el cuadro N° 11 (Burgos, obs. pers.). El aprovechamiento de las especies pequeñas se da mayormente en los mijanos, debido a que el costo/eficiencia de su captura es mucho mejor.

Aunque existen diferencias entre los grupos de pescadores en cuanto a las cantidades de captura y artes de pesca usadas, la composición de los desembarques demuestra presión sobre los peces de piel¹⁸ (silúridos), antes ya mencionado, en términos relativos a su biomasa por su mayor tamaño. Para detalles obsérvese el gráfico N° 2.

■ **Gráfico N° 2 Composición de desembarques de pesca en relación a su biomasa provenientes del sistema fluvial Napo**

Composición de la biomasa de desembarques de pescado en el sistema fluvial Napo



Fuentes: (1) WCS, 2007, entrevistas y observaciones de campo, 2009
(2) **Entrevistas:** F. Rivera, S. Buchelli, F. Alvarado; y observaciones de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

El gráfico N° 2, demuestra la pesquería multispecífica del río Napo. Lamentablemente por el tipo de recurso existente, se presenta una proporción significativa de pesca incidental, para la mayoría de los characiformes (peces de escama) como las "sardinias" (varias especies), rajiformes (rayas), y gymnotiformes (peces eléctricos), los cuales no suelen consumirse ni llegar al mercado. En cambio, los siluriformes y los grandes characiformes sí tienen mayor salida. Los osteoglossiformes (paiches y arawanas), aunque han sido registrados en la zona, aparentemente tienen baja abundancia en el sistema fluvial estudiado. Estos patrones tienen variaciones entre los tiempos de pesca "mijanos", y año tras año, lo que depende de la recuperación del stock de las diferentes poblaciones de peces capturadas (Barthem, *et al.*, 1995). Detalles de las especies capturada en WCS, 2007 y anexo N° 1.

17 En el caso de la Amazonia colombiana se identifican 96 spp, de las que se identifican son las mayor tamaño como los bagres (Agudelo, *et al.*, 2000), para una mejor comparación con los recursos locales se debe realizar un mayor esfuerzo taxonómico.

18 O también siluriformes, se llama así a todos los bagres.

■ Recuadro 1 Enfoque cultural Kichwa de la pesca

Existe una relación compleja entre el runa con el *yaku* y la *cucha*, comunión que resulta en un manejo sabio y respetuoso de los recursos acuáticos, bajo premisas, normas, códigos y ritos ancestrales como el *Simayuka* dictaminados por el *yachac* y sustentados por la experiencia de los ancianos de la comunidad. Los pescadores kichwas tienen un profundo respeto y admiración hacia los ecosistemas acuáticos y sus recursos, permitiendo su manejo sustentable en las comunidades kichwas de Yana Yaku y Nina Amarun. Lamentablemente en Lorocachi, las actividades extractivas han diezmando poblaciones de peces, sin embargo, es posible afirmar que aunque la presión sobre los recursos pesqueros ha sido intensa desde hace más de dos décadas, la biodiversidad acuática aún es exuberante. Actualmente las familias, con la aplicación de su plan de manejo han considerado estrategias para recuperar los ecosistemas y favorecer su conservación.

Tomado y adaptado de: Jácome 2005

2.2.1.2. Artes y esfuerzos de pesca, relaciones históricas

La pesca en esta área se lleva a cabo con una gran diversidad de artes y aparejos de pesca, los cuales se han adaptado a las diferentes particularidades del pescador. En este sentido se realizó una clasificación de artes y aparejos; para detalles observar anexo N° 2 y anexo N° 3.

■ Cuadro N° 12 Artes de pesca usada en el sistema fluvial Napo

Arte	Aparejo / Insumo	Descripción
Anzuelo	caña simple	anzuelo y línea suspendida de una vara simple.
	boyado (o Táparo)	anzuelo con cebo y línea suspendida a una boya (balsa) que desciende libre de la corriente, usada en la pesca de bagres.
	trampeo (o Espinel)	anzuelo con cebo, atado a vegetación de la orilla.
Arponeo	arpón simple	vara con punta metálica usado para acercar las piezas de pesca después del uso de otras artes.
	arpón con cuerda (banderilla)	vara con punta metálica desprendible del asta, que permite herir y marcar a un pez de gran tamaño.
	arpón enganchador	vara con punta metálica usado para enganchar piezas grandes de pesca.
Redes	atarraya	red de forma de embudo, usados en áreas rasas con poca o ninguna vegetación
	bagrera	usada en ambientes sin corriente ojo de malla mayor 5 cm x 5 cm
	agallera	usada en ambientes sin corriente, atrapa a peces por las agallas.
	lisera	usada en ambientes sin corriente ojo de malla mayor 3 cm x 3 cm

Arte	Aparejo / Insumo	Descripción
Buceo	visores	visor de natación o buceo para facilitar la visión bajo el agua.
Otras artes indígenas	flecha	arco y flecha para el caso de captura en quebradas y cursos menores de agua. Caso de etnias como Waoranis.
Ictiotóxicos	barbasco	uso del ictiotóxico derivado de la planta del barbasco.
	metavín ¹⁹	usado en curso de aguas menores, es tóxico para peces
Explosión	dinamita	usado para captura de peces carnada y autoconsumo, siempre donde se encuentra vegetación ribereña.

Fuentes: observaciones y entrevistas de campo, 2009. Validación en comparación a Barthem *et al.* (1995)

Elaboración: equipo consultor

De la observación del cuadro N° 12, se desprende que en la zona se emplean siete artes de pesca, y se usan once diferentes tipos de aparejos, lo que demuestra un alto nivel de especialización y esfuerzo para desarrollo de la actividad. En cuanto a los insumos usados (barbasco, metavín y dinamita) los tres son prohibidos por su impacto en la zona. Sin embargo, no se sabe con certeza la cantidad total de su empleo, por lo que sólo se puede inferir a grosso modo, y conservadoramente, que en la zona al menos se consumirían al año unos 6.000 tacos de dinamita, 150 litros de metavín y unas 3 tn de barbasco²⁰ por lo que su control no sólo se hace difícil por la eficiencia que se tiene al pescar con esto, sino también por el movimiento de dinero a su alrededor. En este sentido se identifica un motor económico, en cuanto a la actividad, invisibilizado y no dimensionado en la zona.

Como complemento a las artes y aparejos de pesca, se tiene a las embarcaciones, las cuales pueden agruparse según los pescadores: (i) canoas de cortezas de árboles y canoas simples, pescadores de subsistencia, (ii) canoas de madera con motor (entre 25 y 40 HP), pescadores artesanales – comerciales y (iii) embarcaciones de diferente tipo, pescadores deportistas o accidentales. Debido a que no se tiene un registro exacto de las embarcaciones²¹ dedicadas a la pesca fluvial, su flota sólo se estima para la actividad artesanal - comercial con 16 botes (Rivera & Buchelli, com. pers.).

De las entrevistas realizadas a los pescadores se pudo conocer que cada vez la actividad es más difícil, por lo que durante los últimos 30 años han empezado un gradual alejamiento a su puerto de desembarque. En este sentido se puede observar el gráfico N° 3.

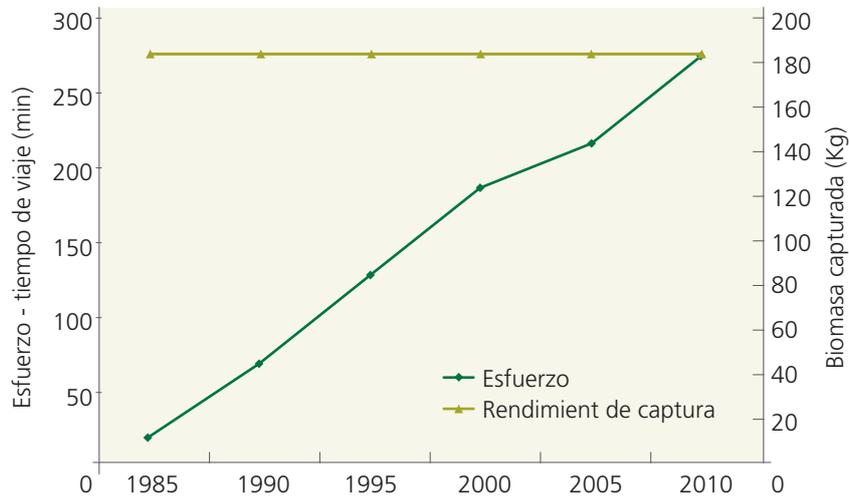
19 Su principio activo es metomil al 90%, concategoría I, es decir altamente peligroso (Dale, 2005).

20 Valores calculados a partir de la relación entre el uso de insumos declarados en las entrevistas y la población de los diferentes tipos de pescadores de la ribera.

21 Sólo uno esta registrada oficialmente por la capitania de Puerto Francisco de Orellana (2009) como de pesca. Se asume el no registro a la facilidad de inscripción por transporte de apoyo turístico y petrolero y el temor a declarar la actividad.

■ Gráfico N° 3 Esfuerzo y desembarque de pescado en el sistema fluvial Napo

a) Evolución del esfuerzo de pesca en el río Napo ecuatoriano



b) Desembarque del río Napo en el Pto. de Iquitos



Fuentes: a) Entrevistas de campo, 2009

b) Barthem *et al.*, 1995

Elaboración: equipo consultor

Del gráfico N° 3, se desprende que para mantener el mismo rendimiento de la captura, se ha debido incrementar su esfuerzo. En este caso, los pescadores artesanales – comerciales, para obtener 180 kg de pescado, deben extender su recorrido de pesca entre 30 a 60 minutos cada año, es decir, entre 15 a 30 km de recorrido fluvial. Estas jornadas de pesca generalmente se extiende por tres días: el primero de viaje para obtención de cebos por explosión de dinamita o anzuelo simple y colocación de redes y trampas. El segundo, en cambio, es para revisión de capturas, boyado y cañeo (cuadro N° 12); y, el último para regreso o complemento de la pesca, en cuanto a capacidad del barco. Las jornadas dependen del rendimiento de la pesca: si en un día se completa la capacidad de transporte (entre 150 a 180 kg), los pescadores regresan a su puerto de atraque.

El esfuerzo de pesca artesanal comercial, se cimienta en el intento de generar ganancias al superar, con las ventas de pescado, el dinero gastado en insumos para la jornada. En este sentido, el capital de operación para una jornada de pesca se estima en alrededor de 173,82 USD/jornada²², por lo que los pescadores deben de generar una pesca de mínimo 137 kg para que su esfuerzo sea rentable en un 20 a 25%, considerando que tienen inversiones significativas de aproximadamente 5.750 USD, en su bote, motor, hielera²³, redes y demás aperos de pesca (detalles en el anexo N° 4).

Al relacionar los componentes a y b del gráfico N° 3, se observan variaciones en los desembarques de pesca del río Napo, con ciertos rendimientos significativos durante los primeros años de los 90, por lo que en vista de los datos obtenidos y la bibliografía consultada (Agudelo, *et al.*, 2000; Barthem, *et al.*, 1995), no se puede establecer la existencia misma de la disminución del recurso o una percepción distorsionada reportada por los pescadores (por su aumento poblacional). Así, se sugieren los siguientes factores probables:

- **Ciclos naturales de variación poblacional:** en toda la cuenca amazónica hay evidencias de periodicidad en las poblaciones de animales acuáticos, debido a sus relaciones y dinámicas ecológicas, como las de predador – presa y los procesos migratorios, cuyos patrones de variación no están del todo conocidos. Un factor adicional de alteración son los cambios de temperatura y régimen de precipitaciones tanto por deforestación, como por el llamado “cambio climático”.
- **Contaminación del río:** este proceso es uno de los más polémicos e invisibilizado en la zona. Según las entrevistas realizadas, no se denuncia a quienes contaminan y no se reporta afectación. Esta situación a más de eliminar algunas especies, puede reducir hábitats necesarios para la reproducción. Es una causa química (i) producida debido a la recepción de materias de diversas fuentes como aguas residuales urbanas, extracción de petróleo²⁴ y agricultura. La causa acústica (ii) se da por las embarcaciones a motor que existen en la zona, cuyo aumento, aparentemente va relacionado con el incremento de esfuerzo de pesca. En los últimos 30 años el río ha constituido la puerta de ingreso de carga a la zona, y se consolida como la mayor hidrovía fluvial para la industria petrolera.
- **Sobre explotación pesquera:** este proceso es el menos documentado; los registros de la zona son del sistema fluvial del lado peruano, y por estos datos (aunque con vacíos), se infiere que no hay todavía un proceso de pesca, lo que hace oportuno el determinar acciones para manejo del recurso. El mayor riesgo de presentar este fenómeno se da en los problemas de las relaciones ecológicas entre especies.

22 Gastos incurridos en combustible, hielo, comida, anzuelos, arpones, dinamita y mano de obra.

23 La hielera puede ser una caraza simple de un refrigerador viejo, sin prestar garantías sanitarias para el transporte del pescado.

24 Existen reporte muy recordados como el de 1986 “Ruptura del oleoducto” (Alvarado, com, pers.) y el derrame de 1992 (IIAP, 1992; en Barthem, *et al.*, 1995).

2.2.1.3. Comercio y autoconsumo de los productos pesqueros

La pesquería sustentada en la Amazonia se basa en extracción de recursos para subsistencia en un 75% (Haneck, 1982), considerando así al ribereño en un pescador de tiempo parcial (WCS, 2007; Barthem *et al.*, 1995). En este sentido, la población de pescadores es de significativa magnitud en el eje fluvial del Napo (ver cuadro N° 11). Así, la extracción usada para autoabastecimiento alimenticio se estima en 130 Tn/año; y, la de comercio en 105 Tn/año. Esto representa un valor aproximado de 410 mil USD²⁵, correspondientes al 26% del mercado de pescado en Puerto Francisco de Orellana (ilustración N° 3). Las cifras son coherentes con las proporciones percibidas en otras áreas de la cuenca amazónica (Wiefels, 2006). Para detalles obsérvese cuadro N° 13.

■ Cuadro N° 13 Proporciones de uso de la pesca alimenticia del sistema fluvial Napo

Perfil del pescador	Composición de la pesca (%)		
	Comercio	Carnada y autoconsumo	Incidental (descarte)
Kichwa de la ribera ⁽¹⁾	10,00	72,00	18,00
Mestizo pescador artesanal – comercial ⁽²⁾	60,53	9,18	17,66

Fuentes: (1) WCS, 2007, entrevistas de campo, 2009

(2) Entrevistas: F. Rivera, S. Buchelli, F. Alvarado, 2009

Elaboración: equipo consultor

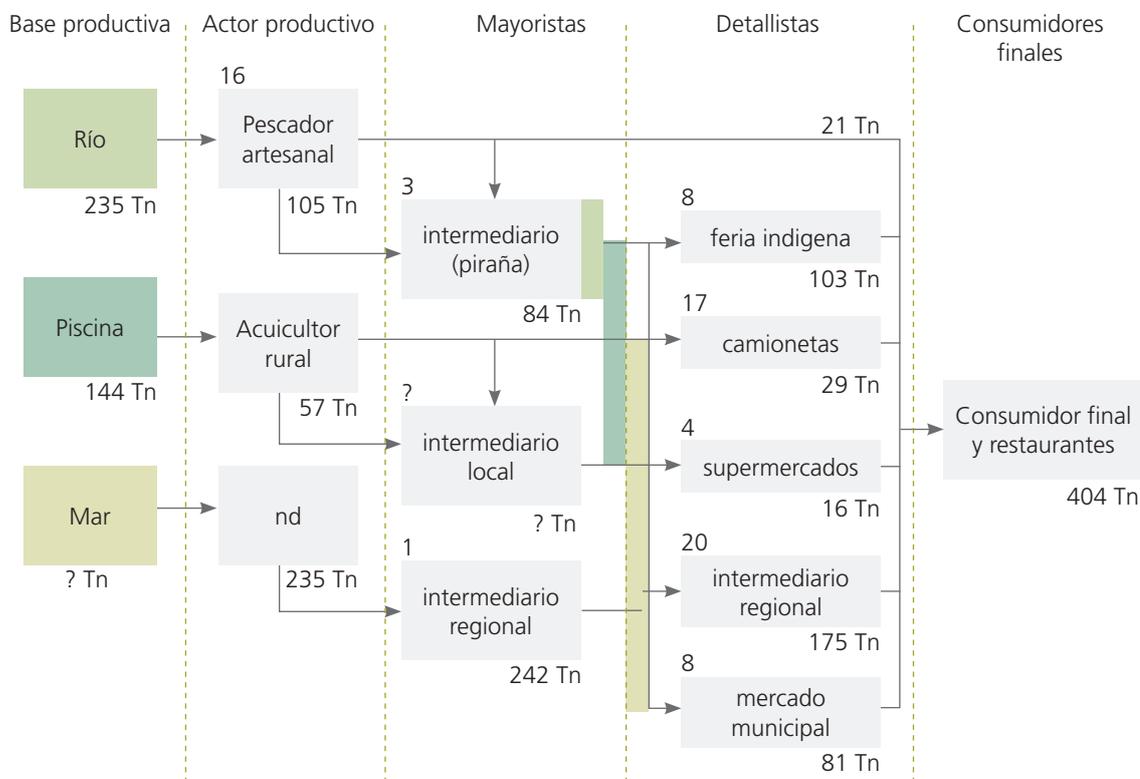
De las cifras anteriormente descritas y de la realidad socioeconómica de los habitantes de la ribera del río Napo (FOES – REGAL, 2008), es posible deducir que esta actividad es de significativa importancia en la economía de los “más pobres”. Además, tiene perspectivas de mejorar su eficiencia, puesto que el potencial pesquero estimado para las aguas amazónicas del Ecuador va de las 8.500 a 3.000 tn/año²⁶ (Petrere *et al.*, 1992) y 35% pertenece al eje fluvial del Napo (SENAGUA, 2009), cuya baja extracción podría tener origen en la poca densidad poblacional residente en esta área (INEC, 2001), y que hay que investigarla. Otras potencialidades de la zona, ya instaladas, son la capacidad de frío²⁷ para acopio, estimada en al menos aproximadamente 24m³, entre FECUNAE, FEPP (CAMARI), Gobierno Autónomo Provincial de Orellana y otros comercios privados, la cual se debe usar para optimizar la cadena de comercialización, que hoy en día esta embotellada por los intermediarios conocidos como “pirañas”. A este grupo se los puede agregar dentro del proceso legal, pues, por ser pocos actores, su mejor articulación ayudaría a su control y administración.

25 Estimado en base a un precio estable de 2 USD / libra al consumidor final: 4,4 USD/kg.

26 Calculado en base al aporte del 2% de superficie que tiene la región amazónica ecuatoriana sobre la cuenca del Amazonas.

27 La capacidad de frío se refiere al volumen de los aparatos de refrigeración en puertos y/o embarcaciones con aptitud de traslado, embodegaje y venta de pescado.

■ Ilustración N° 3 Red de comercialización de pescado en Puerto Francisco de Orellana



Fuentes: entrevistas de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

En la ilustración N° 3, se observan los traslados de pescado desde río, acuicultura y mar en Puerto Francisco de Orellana (Coca) hacia los consumidores finales, y se diferencian dos eslabones intermediarios previos: mayoristas y detallistas, actores que según las investigaciones de campo le van agregando precio al producto, más por conexiones y transporte, antes que por algún tratamiento de generación de valor (limpieza, frío, imagen, empaquetado, trazabilidad, etc.). En base a los volúmenes de comercialización estimados, se sugiere alto nivel de consumo de pescado, mayor que la media nacional de 6,4kg/persona./año (Wiefels, 2006).

Otro grupo de especies de las que se tiene referencia de su extracción en el sistema fluvial del río Napo son las ornamentales. Sobre este tipo de peces, se creó una cadena de extracción y exportación a los Estados Unidos hace aproximadamente 15 años²⁸ (Tello, com. pers.). En este sentido no se ha podido acceder a más información, sin embargo se menciona que a principios de la década de los 90, se generaron divisas al país por más de 20.000 USD/año en este concepto.

2.2.1.4. Marco institucional

El marco institucional de la pesca en el Ecuador, está bajo el control de la Subsecretaría de Pesca, hoy en día administrada por el MAGAP. Su presencia en la Amazonia es muy débil con sólo una Inspectoría en la provincia de Napo. Esta dependencia tiene un inspector y una secretaria²⁹, cuyas funciones se centran en: (i) otorgar permisos de pesca, (ii) emitir autorizaciones comercialización de pescado de mar y agua dulce y (iii) realizar control de pesca ilícita.

29 Inspector, Sr. Luis Vélez y secretaria Sra. Rosita Chilinguina.

Según la entrevista realizada a los personeros de esta inspectoría, al no tener transporte ni equipamiento necesarios, sus funcionarios no pueden realizar los controles. Tampoco tienen herramientas de gestión adecuadas a la realidad amazónica, como guías de especies capturadas, tallas mínimas, vedas, etc. Además no poseen una estadística sectorial ni de sus servicios, y el alcance de sus operaciones se limita a su provincia, con poquísimos trámites para otras provincias (anexo N° 5).

Los factores anteriormente descritos sugieren la necesidad de fortalecer este servicio estatal en coordinación con el MAE, además de tener una dependencia de este tipo en Orellana, para de esta manera empezar a realizar un proceso de gerencia de la pesquería en el eje fluvial del Napo, y un ordenamiento de las particularidades administrativas por encontrarse dentro de la RBY.

2.2.2. Turismo

El uso del río Napo como sitio de desarrollo de la actividad turística, está ampliamente documentado, en la línea base del Programa Yasuní (FOES – REGAL, 2008). De la información existente se extrae que el área de la RBY, y por ende su eje fluvial del río Napo, son de trascendencia turística tanto para la provincia como para el país (Ministerio de Turismo, 2007, GAPO, 2007). Esta área tiene una infraestructura interesante, sin embargo, aún se debe potenciar la construcción, uso y manejo de instalaciones públicas (puertos, señalización, estaderos, etc.) y servicios conexos. El uso turístico del ecosistema fluvial Napo, tiene varios actores de intervención directa e indirecta para los recursos de la zona, siendo sistematizados según el cuadro N° 14.

■ Cuadro N° 14 Actores en el rol de innovación del turismo en el eje fluvial Napo de la Reserva de la Biosfera Yasuní

Rol en el sistema de innovación	Actores	Cantidad
(i) Marco Político e institucional Formulación y desarrollo de políticas para el sector	Ministerio de Turismo Ministerio del Ambiente Consejo Provincial de Orellana	3
(ii) Investigación y formación Desarrollo de tecnologías y capital humano	Universidades (2)	2
(iii) Extensión y fomento Difusión de investigación, créditos, asistencia técnica.	Programas municipales (1) Consultores privados (1)	1
(iv) Proveedores / Mercado Insumos, servicios asociados y mercado de venta	Proveedores de alojamiento (24) Centros comunitarios (15) Proveedores de transporte (80) Visitantes anuales (3.632))	3.751
(v) Servicios Gremio hotelero y afines	Cámara de turismo (1) REST ³⁰ (1)	2
(vi) Programas de fomento y desarrollo turístico Cooperación Internacional / Organismos de desarrollo	ONG (3, con 7p royectos) Financiadores (2)	5
Total		3.762

Fuente: FOES - REGAI, 2008
Elaboración: equipo consultor

30 Red Solidaria de Turismo en las Riberas del río Napo. Rest en inglés significa descanso.

Como se puede apreciar en el cuadro N° 14, el grupo de la cadena de innovación perteneciente a los proveedores / mercado, es el más grande, y es importante para este caso el uso que le dan al complejo fluvial, y la eficiencia de este. De hecho, en la zona el 80% de los atractivos turísticos y servicios comunitarios está ligado al río Napo y su complejo lacustre derivado³¹. Todo esto abre un espacio interesante de educación ambiental, que forme en dos sentidos: uno dirigido al sector de oferta turística y el otro a los demandantes del servicio. Con esto se sensibiliza a los demás actores de la cadena para que visualicen la importancia acuática de la RBY.

2.2.3. Navegación

Una de las mayores afectaciones sobre el río Napo es el tráfico fluvial. La Capitanía de Puerto Francisco de Orellana (2009), registra 540 embarcaciones ecuatorianas que navegan en todo este sistema fluvial. A esto se deberían sumar embarcaciones peruanas que suelen cruzar la frontera por Puerto Nuevo Rocafuerte, sin tener un registro confiable de estos ingresos.

■ Cuadro N° 15 Embarcaciones de navegación registradas en Puerto Francisco de Orellana

Tipo de Embarcación	Rango de Eslora (m)	Motor promedio*	Cantidad*
Canoa	10 – 30	25	433
Barcaza	30 – 40	75	4
Gabarra	30 – 40	75	40
Deslizadores	8 – 10	75	50
Draga	30 – 50	75	5
Remolcadores	30 – 50	75	8

Fuente: Capitanía de Puerto Francisco de Orellana, 2009. * por confirmar

Elaboración: equipo consultor

El mayor usuario en número de frecuencia de viajes, de la transportación fluvial son las empresas petroleras de la zona. Estas emplean un equipamiento logístico significativo, entre deslizadores (lanchas rápidas), barcazas, gabarras, dragas y remolcadores (obsérvese el cuadro N° 15), y dejan las canoas para la transportación de comunidades y turismo. Debido al uso de motores fuera de borda, que con su ruido y generación de inusual del agua perturban directamente a la ictiofauna nativa y migratoria, se altera a las poblaciones de peces que habitan el río. Otros incidentes ligados a la navegación son los derrames accidentales de combustible y aceite, que pueden afectar los hábitats en las orillas, los cuales son importantes por ser lugares de puesta y refugio para larvas, alevines y peces pequeños.

2.3. LIMITACIONES IMPUESTAS, ESTABLECIDAS O ENCONTRADAS, DURANTE EL ESTUDIO

La recolección de datos del presente estudio se realizó en tres meses, desde julio a septiembre del 2009. No obstante, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica y entrevistas de

³¹ Pañacocha, Zancudococha, Yuturíi, Añangu, Tarapoa.

correspondencia para validación de datos. Todo esto se hizo con el propósito de completar una visión general del recurso. A pesar de esto, se considera que la información sistematizada debe ser considerada como línea base para el uso y manejo de los recursos hidrobiológicos para el río Napo, con énfasis en la ictiofauna, siendo una herramienta genérica para otras iniciativas de conservación y desarrollo integrado en la zona.

Así, para un mejor detalle de partida para diferentes proyectos en el río Napo (con énfasis en estudios del estado actual de la ictiofauna y afectaciones por la pesca), estos deben hacerse durante al menos un año de forma permanente, con la finalidad de tener resultados reales de la problemática y la dinámica de las poblaciones de peces del Napo.

2.4. CUADRO RESUMEN DE LÍNEA BASE

■ Cuadro N° 16 Resumen de indicadores clave de línea base

Componente	Elemento	Factor clave	Indicador
Ambientes acuáticos	ríos y esteros	hábitats prioritarios	3 hábitats
	lagunas	hábitats prioritarios	2 hábitats
	biodiversidad	IBI río Napo	46 bueno
		IBI Pañacocha	48 bueno
	calidad de aguas	H', metales pesados	Río Napo 1,66, medianamente contaminadas
	Laguna Pañacocha 2,77, ligeramente contaminada		
Usos y aprovechamientos	pesquería	capturas	235,64 tn/año
		esfuerzo de pesca	3 horas de viaje
		comercio	410.000 USD/año
		registros legales	1
	turismo	visitantes anuales	3.632
	navegación	embarcaciones	540 unidades

Fuente: investigación de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN TECNOLÓGICA CON ACUACULTURA

3.1. PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS

La Acuicultura es una de las actividades productivas con mayor potencialidad y expectativa en la cuenca amazónica (Alcántara, 1996) y, debido a sus múltiples aplicaciones en producciones de subsistencia y empresariales (Bocek, 2003), su impulso es muy interesante como herramienta catalizadora del desarrollo para la zona. En este sentido, los escenarios de inversión deben ser vistos en un marco contextual, especialmente enfocados en su sistema de innovación, tal como refleja la ilustración N° 3.

■ Ilustración N° 4 Modelo de implementación de fortalecimiento de la producción acuícola para la región amazónica



Fuente: tomado de "Sistematización de Experiencias ARPE" 2009

Elaboración: equipo consultor

En base a la ilustración N° 4, enmarcada en la realidad de la RBY, y la línea base resumida en el cuadro N° 16, se plantearon consideraciones operativas, organizadas según el cuadro N° 17, las cuales permitieron construir las opciones de inversión.

■ Cuadro N° 17 Consideraciones operativas para las opciones de inversión ARPE y relacionadas

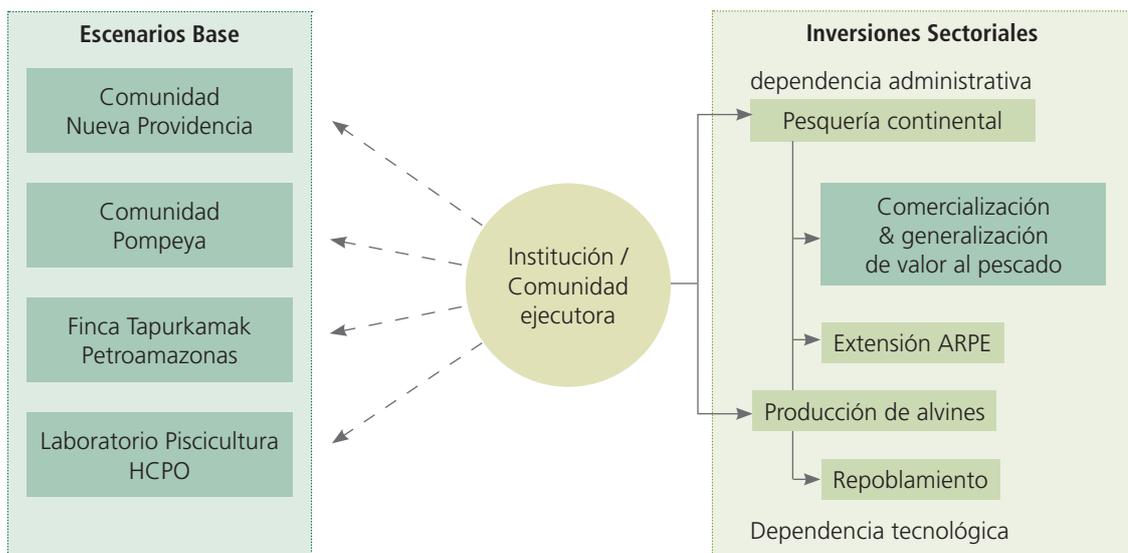
Consideraciones	Criterio	Contexto local
Sociales y culturales	Seguridad Alimentaria	Se estima una población de 27 mil personas en la ribera del río Napo
	Organización comunitaria	Aproximadamente 60 comunidades distribuidas en la ribera de río Napo y las vías (Auca).
	Afinidad por actividades acuícolas, pesqueras	- Se estima que 1500 personas (una cada 10 de la ribera) realiza pesca como actividad de subsistencia. - Aprox. 360 familias ya realizan acuicultura.
Productivas	Abastecimiento de Alevines	Déficit de 1.56 millones de alevines, de especies nativas.
	Capacidad tecnológica	2 laboratorios equipados para especies nativas instalados, uno privado y otro del GAPO
	Infraestructura implementada	- 60 estanques en la zona 4 de la RBY (ribera del río Napo); - 300 en la zona 6 de la RBY (vía Auca). La tasa de ocupación de los estanques se estima en el 60%, por falta de acceso de alevines. Se estima una demanda aprox. de 360 mil alevines año, sin considerar otra infraestructura cercana dentro del área de influencia de la RBY.
Institucionales	Presencia institucional	En la zona no hay centros de investigación y formación especializada en acuicultura y pesquerías continentales, así como recursos bioacuáticos.
	Interés institucional	Las siguientes instituciones trabajan en el sector acuícola: - GAPO - Subsecretaría de Acuicultura - FAO - FEPP - Petroamazonas No hay instituciones en el sector pesquero; y, hay poca presencia en recursos acuáticos como puntualmente WCS.
Ambientales	Calidad de agua	aceptable para acuicultura, altas concentraciones de oxígeno y estabilidad en temperaturas.
	Calidad de suelo	arcilloso, aceptable para acuicultura. alta capacidad de retención de humedad.

Consideraciones	Criterio	Contexto local
Mercado	Demanda local de pescado	≈ 404 tn/año, en base al consumo con crecimiento poblacional del 7%. Sub utilización de la cadena de frío instalada.
	Oferta local de insumos	En la ciudad del Coca, se expenden aproximadamente - 228.000 USD en alimento balanceado, 100% fuera de la provincia. - 72.000 USD en alevines de peces, 86% fuera de la provincia.

Fuente: datos de campo, 2009; "Sistematización de Experiencias ARPE" 2009
Elaboración: equipo consultor

Al analizar el cuadro N° 17, se desprenden ciertas necesidades para la articulación de un modelo de inversiones sectoriales que se deberían abordar con las siguientes herramientas de gestión: (i) administrativa, que se refiere al manejo de pesquería continental en el río Napo; y, (ii) tecnológica, en la que la base de la producción es la generación de semilla, con servicios conexos como extensión rural (ARPE) y repoblamiento. Una actividad que se relaciona con estas dos dependencias es la comercialización y generación de valor del producto pesquero. Para la implementación de estas inversiones fue necesario el análisis de escenarios para catalizar estas acciones, identificadas según las consideraciones del cuadro N° 17 a criterio del Programa Yasuní, y de la demanda de instituciones y comunidades de la zona, como son: (i) Nueva Providencia, (ii) Pompeya, (iii) Tapurkamak; y, (iv) Laboratorio de Piscicultura del GAPO (en Loreto).

■ Ilustración N° 5. Escenarios de ejecución para inversiones sectoriales ARPE, repoblamiento y pesquería



Fuente: equipo consultor, 2009
Elaboración: equipo consultor

De la ilustración N° 5 se identifica que la potenciación de un modelo de aprovisionamiento de alevines es un eje de intervención crítico desde donde se pueden enlazar las operaciones de apoyo en extensión ARPE, repoblamiento y hasta procesos de comercialización y valor agregado del pescado. Mientras tanto, la administración del recurso pesquero puede realizarse desde su misma base institucional, abriendo espacio para una inspectoría de pesca, que sin embargo debería coordinar acciones para una labor adjunta que promueva el uso, manejo y conservación de los recursos hidrobiológicos de la RBY.

3.2. COMPARACIONES DE ALTERNATIVAS VIABLES

Del análisis de la ilustración N° 5 y al identificar que el espacio de reproducción de alevines se formó una base operativa importante para todo el sistema de intervención en recursos hidrobiológicos de la RBY; también se realizaron diagnósticos de campo para las cuatro comunidades e instituciones receptoras de cooperación identificadas. Esto se hizo según las dimensiones consensuadas en el cuadro N° 18, a las que se les asigna un valor de viabilidad:

- "0", no viable, ausencia de la dimensión diagnosticada,
- "1", poco viable, dimensión de calidad no óptimo; y,
- "2", viable, dimensión de buena calidad.

■ Cuadro N° 18 Criterios de diagnóstico para los escenarios de inversión identificados

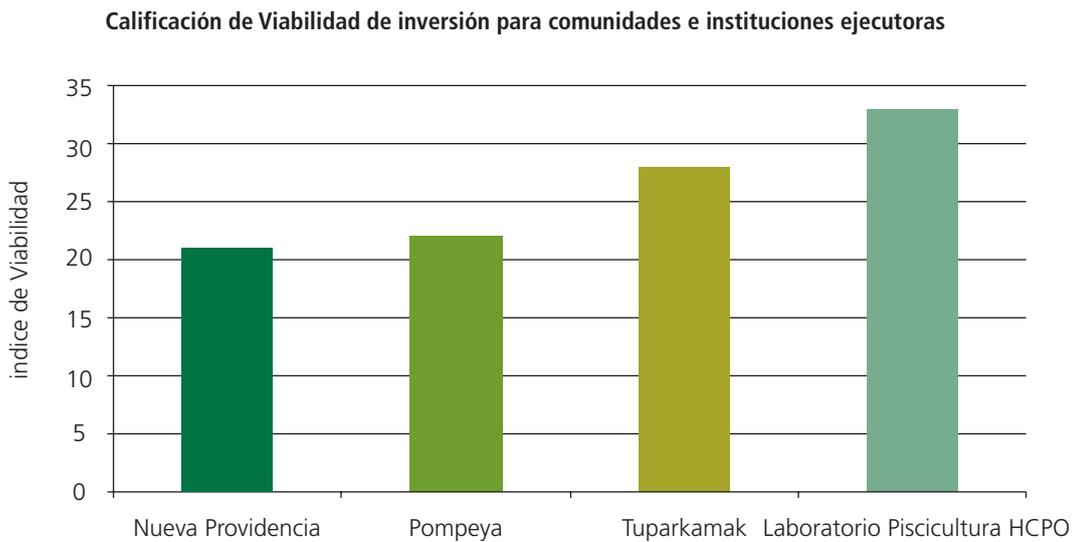
Dimensiones de evaluación	Factor de consideración	Caracterización
Infraestructura	infraestructura previa	Completa: laboratorio y estanques incompleta: laboratorio estanques sin construcción
	servicios básicos	energía eléctrica, agua potable, vías.
	costo de Inversión	cantidad de dinero para construcción
Equipamiento	equipamiento previo	completa: laboratorio y estanques - Incompleta: laboratorio o estanques sin equipamiento
	costo de operación	- alto: necesidad bombeo - bajo: gravedad
	costo de Inversión	cantidad de dinero para equipamiento del laboratorio.

Dimensiones de evaluación	Factor de consideración	Caracterización
Soporte institucional	interés institucional	- alta, propuesta de cambio - media, contraparte por compromiso - baja, ningún interés
	competencial legal	- iniciativa privada - delegación de rol por el Estado
	estabilidad programática (Mantenimiento de actividades y/o programas con el mismo personal)	- alta, > 4 años - media, entre 2 y 4 años - baja, < 2 años.
	vigilancia (presencia futura en la inversión)	- alta, 80 al 100% - media, 50 al 79% - baja, < 50%
	capacidad de asocio (Establecimiento de vínculos para mejorar la inversión y su beneficio)	- alta, con actores locales regionales y nacionales - media, limitados a dos grupos - baja, un grupo o ninguno.
Aptitud ambiental	calidad de agua	- buena - media - mala
	cantidad de agua	- constante - inconstante
	suelo	- adecuado - inadecuado
	topografía	- regular - irregular
Relaciones de mercado	acceso a proveedores (insumos, servicios, etc)	- fácil - difícil
	cobertura de productos	- local - regional - nacional
Capacidad de contraparte	inversión monetaria	- alta; > a 15000 - media, entre 7500 a 15000 - baja, < a 7500 - ninguna
	personal calificado	sí / no
	personal no calificado	sí / no

Elaboración: equipo consultor

En base al cuadro N° 18, al evaluar cada uno de las comunidades e instituciones potencialmente receptoras de cooperación en producción de alevines de peces nativos, se obtuvo como resultado que la más viable es el GAPO a través de su laboratorio de Piscicultura. Para detalles obsérvese el gráfico N° 4 y el anexo N° 7.

■ Gráfico N° 4 Viabilidad de inversión en comunidades e instituciones receptoras de cooperación en producción de alevines de peces nativos



Fuente: datos de campo, 2009

Elaboración: equipo consultor

4 ZONIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

La zonificación es un proceso fundamental para ordenar los programas y proyectos de intervención con sus respectivas intensidades (Amend y Amend, 2000). En este sentido, la demarcación de zonas se vuelve útil cuando las condiciones espaciales del área en análisis la predestinan para ciertas actividades determinadas que tienen intereses diferentes, los cuales implican la construcción de consensos previos frente a conflictos potenciales.

En el caso particular del eje fluvial del río Napo la demarcación sólo será un ejercicio conceptual y simplificado a la ordenación de inversiones de apoyo al manejo de ecosistemas acuáticos en la RBY, adecuando las áreas de manejo, aprovechamiento y conservación de recursos hidrobiológicos a la zonificación general de reservas de biosferas³². En este sentido, se consideran sólo ciertos principios generales de las condiciones del medio natural, social y sus necesidades de protección específicos. Por tanto, requieren un manejo diferencial ya sea para la protección y/o recuperación del ambiente natural mediante una adecuada organización de las actividades humanas.

4.1. CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

a) *Compatibilidad según las reservas de biosfera*

Se consideran las zonas generales de las reservas de biosferas, expuestas en el programa el Hombre y la Biosfera (MAB por sus siglas en inglés), en base a las lecciones aprendidas para América Latina y el Caribe (Jaeger, 2004).

■ Cuadro N° 19 Zonificación general de Reservas de Biosfera con equivalencia a la RBY

Zona genérica	Objetivo principal	Equivalencia zonas RBY
Núcleo o central	desarrollo de la naturaleza con la menor intervención humana posible; lo suficientemente extensa para que procesos ecosistémicos puedan desarrollarse con su propia dinámica. Se puede realizar investigación con la menor perturbación.	(Z3) zona Intangible Tagaeri–Taromenane (ZITT) (Z2) Parque Nacional Yasuní ^(a)
Amortiguamiento	conservar paisajes culturales, ecosistemas creados o influenciados por el ser humano, para el mayor número de especies típicas del área y aquellas amenazadas, protegiendo la zona núcleo. Se permite la recreación e investigación de la estructura y función de ecosistemas y equilibrio natural.	(Z5) territorios de la nacionalidad indígena Waorani
Desarrollo	desarrollar un manejo económico que cumple tanto con las demandas del hombre como con las demandas de la naturaleza (desarrollo sostenible). Se permite, recreación e investigación de las relaciones hombre naturaleza.	(Z1) Coca (Z4) Ribera del río Napo (Z6) vías

Nota: (a) se considera que los cuerpos de agua del PNY, cercanos a la zona de influencia de la “Ribera del río Napo, pueden ser parte del área de amortiguamiento de la RBY, y así ejecutar iniciativas como repoblamiento.

Fuente: adaptado de Jaeger, 2004; y, FOES – REGAL, 2008

Elaboración: equipo consultor

32 Se refiere a las zonas (i) núcleo o central, (ii) amortiguamiento y (iii) de desarrollo.

b) Funcionalidad de ecosistemas acuáticos

Este criterio se lo hace en relación a la importancia de los diferentes cuerpos de agua y cómo estos son capaces de influenciar, gracias a sus múltiples características, en los recursos hidrobiológicos y en la complejidad de ecosistemas acuáticos. Así según su importancia se clasifican en:

Críticos

Áreas y/o cuerpos de agua que debido a sus características de sustrato, calidad y cantidad de agua, sostienen funciones relacionadas a coadyuvar en los ciclos de reproducción de especies acuáticas, como son frezaderos y lugares de refugio y protección para fases larvales de desarrollo de especies acuáticas. Las actividades a desarrollarse en estos hábitats deben ser compatibles con la conservación y educación ambiental, así como la investigación. Actividades como la acuicultura y pesca deberían ser restringidas en estos sitios, o al menos debería tener un control exhaustivo con programas de repoblamiento, un direccionamiento de los usuarios del recurso y, una vez identificado y declarado mejoras del stock de recurso hidrobiológico, un proceso para determinar artes y temporalidad de pesca.

Moderados

Áreas y/o cuerpos de agua que gracias a su constitución topográfica (batimétrica, correspondiente a su forma de orillas, su sustrato nivel de agua y caudal), sólo permiten áreas de refugio y protección para fases iniciales del desarrollo de especies acuáticas. Las actividades a desarrollarse en estos espacios deben ser compatibles con la conservación y el desarrollo integrado. Así, en estos cuerpos de agua se deberán realizar investigación y educación ambiental, así como programas de manejo artesanal pesquero, con sus respectivos controles y acuicultura de baja escala, previo análisis de condiciones ambientales.

Menor

Áreas y/o cuerpos de agua, que de acuerdo a su lecho de sustrato sólo permiten fases de crecimiento y madurez de especies acuáticas. En este sentido son áreas susceptibles para el manejo y control de pesca, así como el desarrollo de la Acuicultura, dependiendo de la capacidad de carga y procesos tecnológicos a aplicar.

Se debe considerar que este criterio a pesar de ser substancial en la zonificación, no es rígido, puesto que es cambiante según el régimen y ciclo hídrico de todos los ejes fluviales de la RBY, en especial de su ecosistema más importante y cambiante el río Napo.

c) Asentamientos Humanos

Este criterio se lo considera en base de la densidad poblacional relativa de la RBY, así tenemos:

Alta

Se caracteriza por contener los asentamientos humanos permanente; son los terrenos de fincas y propiedad privada dentro del bosque protector.

Media

Son los sectores contiguos a las fincas o propiedad privada, se caracterizan por manifestar cierto grado de transformación de los ecosistemas naturales.

Baja

Son sectores del bosque protector en donde no existe presencia permanente de seres humanos. Estos sectores son los más lejanos y de difícil acceso por su topografía irregular.

4.2. ZONIFICACIÓN

A continuación se presentan distintas áreas que se han clasificadas dentro de la RBY, con énfasis en el eje fluvial del río Napo. Debido a la complejidad y cambio estacional de los niveles de agua, esta clasificación se la debe considerar sólo como orientativa, puesto que si existiese la confección de un mapa con estos criterios, se van a dar drásticos cambios en referencia a cambios en el cauce del río³³ (los mismos que son estocásticos³⁴). La finalidad de este ejercicio es clasificar a grandes rasgos áreas del territorio de la RBY para la orientar la generación de actividades relacionadas a la pesca, acuicultura, turismo y conservación, como se expresa en el cuadro N° 20.

■ Cuadro N° 20 Zonificación de actividades ARPE y repoblamiento para la Reserva de la Biosfera Yasuní

Zonas de manejo y conservación de recursos hidrobiológicos	Criterios		
	Compatibilidad RBY	Funcionalidad de ecosistemas acuáticos	Asentamientos humanos
Conservación	núcleo	crítico	bajo
Restauración por repoblamiento y manejo pesquero	amortiguamiento	moderado	bajo
Producción acuícola	desarrollo	menor	medio
Desarrollo múltiple	desarrollo	menor	alto

Fuente: equipo consultor, 2009
Elaboración: equipo consultor, 2009

Se debe considerar que se incorporarán acciones de investigación y educación ambiental, como ejes transversales, a todas las zonas clasificadas.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

Para seguir un sistema integrado de monitoreo y evaluación en la implementación del presente plan se sugieren los indicadores del cuadro N° 16 y las consideraciones del cuadro N° 17, puesto que brindan una idea general del avance del presente plan de acción. Además, los ítems expuestos en estos cuadros reflejan una realidad en el contexto del 2009, lo cual permite seguir un proceso histórico sobre estas variables.

33 Localmente se suele llamar a este fenómeno como “conejas”, con un período de retorno de 15 años.

34 Se refiere a fenómenos naturales con baja capacidad de predicción inmediata.

5 PROGRAMACIÓN DE PROYECTOS ARPE, REPOBLAMIENTO Y RELACIONADOS

La elección de los proyectos aquí planteados, están en sintonía con los análisis de viabilidad de los escenarios previstos, para los cuales se realizaron reuniones de discusión participativas, en los que se involucraron funcionarios del Programa Yasuní, en especial FAO, además de las diferentes agencias participantes, representantes locales del Ministerio del Ambiente, directivos del Gobierno Autónomo Provincial de Orellana (GAPO); y representantes comunitarios (Nueva Providencia y Pompeya), entre los principales actores con participación directa, además de otros con quienes se ha mantenido contacto informal. En este sentido, se han sistematizado los criterios que sustentan las decisiones, para el levantamiento de los perfiles de proyectos; así:

- Enfoque territorial** circunscriben su aplicación a la RBY como unidad territorial
- Coberturas** benefician a la mayor cantidad de personas dentro de la RBY
- Realizables** obtención de resultados tangibles entre 5 a 10 años
- Aglutinantes** fomentan el compromiso y el fortalecimiento organizacional local

Contemplando estos criterios, y la futura institucionalización de los proyectos en programas operativos en instituciones locales, se sugiere considerar al GAPO como una de las bases institucionales operativas para desarrollar las iniciativas aquí planteadas.

5.1. MARCO LÓGICO DE PLANTEAMIENTO DE PROYECTOS

Objetivo General		
<p>Proporcionar el marco general que oriente a los actores internos y externos de la Reserva de Biosfera Yasuní, en la planificación, manejo, uso y conservación de los recursos hidrobiológicos, con especial énfasis en la cuenca media baja del río Napo.</p>		
Componente	Resultados esperados	Indicadores
Objetivo específico 1		
<p>Establecer directrices políticas y operativas de protección para los ambientes acuáticos de la RBY, para garantizar el desarrollo y mantenimiento de los procesos naturales y el equilibrio ambiental entre la conservación y el desarrollo</p>		
	<p>1.1. Instituciones locales promueven el manejo y conservación de recursos hidrobiológicos de la RBY, mediante el ordenamiento y regulación de la pesquería continental artesanal</p>	<p>1.1.a. Al final de 12 meses de proyecto se tendrá una oficina de inspectoría de pesca, con al menos dos herramientas de gestión sobre los recursos hidrobiológicos de la RBY</p> <p>1.1.b. Al término del proyecto se habrá organizado y capacitado a al menos un grupo de pescadores locales con influencia en la RBY, Seis de sus embarcaciones estarán adecuadamente equipadas para desarrollar pesca responsable.</p>
	<p>1.2. Grupos de productores / pescadores locales de la RBY organizados, generan valor agregado y comercializan pescados nativos de la Amazonia.</p>	<p>1.2. Al término del proyecto se habrán organizado y capacitado a al menos 2 grupos de productores / pescadores para que accedan al mercado con productos propios de la RBY.</p>

Actividades	Supuestos
<p>1.1.a.1. Identificación de contactos y respaldos en las instituciones del ramo (MAE, MAGAP - Subsecretaría de Pesca, GAPO).</p>	<p>Las instituciones del ramo MAE, MAGAP - Subsecretaría de Pesca, GAPO, tienen interés en colaborar con el manejo y conservación de los hidrobiológicos de RBY.</p>
<p>1.1.a.2. Facilitación de talleres sobre la problemática de la pesca en el río Napo y RBY.</p>	
<p>1.1.a.3. Generación de herramientas de gestión y conocimiento de recursos hidrobiológicos amazónicos con énfasis en la RBY.</p>	
<p>1.1.a.4. Establecimiento de acuerdos y convenios sobre el manejo y conservación de recursos hidrobiológicos.</p>	
<p>1.1.a.5. Equipamiento de una oficina local de la Inspectoría de Pesca para Orellana.</p>	
<p>1.1.b.1. Identificación de pescadores locales de actuación en el río Napo – RBY.</p>	<p>Los pescadores locales son sensibles y concientes de la no existencia de servicios de soporte para sus actividades, por lo que sus ganancias se ven disminuidas por el incremento de esfuerzo de pesca.</p>
<p>1.1.b.2. Talleres de capacitación y sensibilización sobre pesca responsable, organización gremial y educación ambiental.</p>	
<p>1.1.b.3. Organización, legalización y equipamiento de un grupo de pescadores</p>	
<p>1.1.b.4. Establecimiento de acuerdos y especificaciones sobre la pesca en el río Napo.</p>	
<p>1.2.1. Identificación de grupos de pescadores / productores interesados en comercialización.</p>	<p>Pescadores / productores de la RBY, e instituciones locales tienen interés de optimizar las capacidades locales instaladas para acceder al mercado con calidad, cantidad y frecuencia, en productos hidrobiológicos de la RBY.</p>
<p>1.2.2. Talleres de capacitación y sensibilización sobre comercialización de pescado, valor agregado, y seguridad sanitaria.</p>	
<p>1.2.3. Organización, legalización y equipamiento de un grupo de interés que acceda al mercado.</p>	
<p>1.2.4. Establecimiento de acuerdos para optimización de capacidades locales instaladas.</p>	

Componente	Resultados esperados	Indicadores
<p>Objetivo específico 2 Implementar procesos metodológicos y tecnológicos de intervención para el desarrollo de la Acuicultura rural de pequeña escala en las zonas adecuadas de la RBY.</p>		
	<p>2.1. Instituciones locales brindan y sostienen un sistema de extensión en Acuicultura rural de pequeña escala (ARPE), para los productores de la RBY.</p>	<p>2.1. Al término del proyecto al menos una institución local tiene la capacidad de poder promover un programa de extensión ARPE en las áreas adecuadas de la RBY, con un equipo de al menos 4 técnicos extensionistas validando un proceso metodológico con al menos 20 productores.</p>
<p>Objetivo específico 3 Fortalecer la provisión de alevines de peces nativos amazónicos, para los sistemas de ARPE y de repoblamiento en restauración de hábitats, hacia la zona de la RBY</p>		
	<p>3.1. Una institución social y local genera una producción sostenible de alevines de peces nativos para los productores, pescadores y hábitats de la RBY.</p>	<p>3.1. Al final de 6 meses de proyecto se habrá potenciado la capacidad de una institución local en la producción de alevines de peces nativos de la Amazonia y su abastecimiento a los actores de la RBY.</p>
	<p>3.2. Una red de instituciones locales desarrolla experiencias de repoblamiento, con peces nativos, para fines de investigación y/o restauración de hábitats intervenidos en la RBY.</p>	<p>3.2.a. A los seis meses de participación del proyecto se ha facilitado la creación de una red institucional interesada en repoblamiento de peces nativos de la Amazonia, liderada por el MAE.</p> <p>3.2.b. En un tiempo de ciclo de vida reproductiva de una especie de pez nativo se cuenta con datos del impacto de su repoblamiento en ecosistemas acuáticos controlados de la RBY.</p>

Actividades	Supuestos
2.1.1. Talleres de análisis del desarrollo de la Acuicultura en la Amazonia y RBY.	Existe interés de productores locales en desarrollar la ARPE y evolucionar hasta iniciativas empresariales. Instituciones locales con incidencia en la RBY tienen interés de liderar las acciones de ARPE, lo que genera conocimiento acerca de la actividad.
2.1.2. Establecimiento de acuerdos institucionales para desarrollo de ARPE en las zonas adecuadas de la RBY.	
2.1.3. Talleres de capacitación – formación para técnicos en extensión en Acuicultura.	
2.1.4. Validación de un paquete de intervención social – técnica en ARPE para la RBY, adaptada a sus condiciones de agua y suelo.	
3.1.1. Establecimiento de acuerdos y convenios de cooperación con el GAPO para producción y abastecimiento de alevines de peces nativos para la RBY.	El GAPO tiene interés en potenciar sus instalaciones, equipamiento y talento humano para la producción de peces nativos de la Amazonia, con el fin de servir a su provincia y con especial compromiso hacia la RBY.
3.1.2. Implementación de acciones de potenciación del laboratorio de Calmituyacu del GAPO, en base al diagnóstico realizado de sus necesidades	
3.1.3. Entrenamiento de personal especializado en el área de reproducción de peces nativos y levante de larvas.	
3.1.4. Establecimiento de una línea base de lotes de reproductores de peces nativos para obtención de semilla.	
3.1.5. Facilitar la documentación de experiencias de reproducción de peces nativos amazónicos.	
3.2.a.1. Facilitación de talleres de análisis sobre los recursos hidrobiológicos de la RBY.	El MAE e instituciones socias del comité de la RBY tienen interés en desarrollar iniciativas de repoblamiento de ecosistemas acuáticos de una manera organizada científicamente.
3.2.a.2. Establecimiento de acuerdos y convenios de cooperación sobre manejo de ecosistemas acuáticos en la RBY.	
3.2.a.3. Institucionalización de una estrategia de manejo de ecosistemas acuáticos en la RBY a través de repoblamiento experimental.	
3.2.b.1. Identificación y recolección de especies adecuadas y en algún grado de amenaza para el repoblamiento de ecosistemas acuáticos.	
3.2.b.2. Establecimiento y marcaje de identificación de un stock de especies con fines de repoblamiento	
3.2.b.3. Selección de ecosistemas acuáticos para liberación de especies de repoblamiento	
3.2.b.4. Monitoreo del repoblamiento en los ecosistemas seleccionados	

5.2. PERFILES DE PROYECTOS

5.2.1. Manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo

5.2.1.1. Antecedentes

De acuerdo a los diagnósticos realizados y la aproximación de la caracterización de recursos hidrobiológicos del eje fluvial de río Napo, se identifica que la actividad pesquera existe tanto en forma de subsistencia como de manera artesanal informal. Su captura se estima en aproximadamente 235 tn/año, lo que genera ingresos económicos a una red de actores dentro de la RBY, que actúan de manera poco organizada, sin optimizar sus productos y sin modelos de gestión e instituciones apropiadas para su apoyo y control. Por todo esto, el presente proyecto propone organizar la actividad pesquera dentro de la RBY, con enfoque en la ribera de río Napo, partiendo desde la misma ciudad de Puerto Francisco de Orellana (Coca). El presente proyecto está enmarcado según el objetivo 1, resultado esperado 1.1. en el marco lógico perteneciente al presente plan de acción.

5.2.1.2. Objetivos

Objetivo general

Facilitar procesos de colaboración para que instituciones locales promuevan el manejo y conservación de recursos hidrobiológicos de la RBY, mediante el ordenamiento y regulación de la pesquería continental.

Objetivos específicos

Proporcionar las facilidades técnicas y metodológicas para implementar una unidad de gestión que promueva el manejo y control de los recursos hidrobiológicos de la RBY.

Organizar y capacitar en la optimización de esfuerzo de pesca y principios ambientales a un grupo de pescadores con incidencia en la RBY

5.2.1.3. Metodología

Identificación de contactos: esta es una fase inicial para concretar respaldos en las instituciones del ramo como MAE, MAGAP - Subsecretaría de Pesca, GAPO, y para tener la presencia institucional una unidad de gestión en cuanto a los recursos pesqueros continentales.

Sensibilización: esta actividad es para facilitar talleres sobre la problemática de la pesca en el río Napo y RBY, especialmente enfocados a actores locales.

Generación de herramientas de gestión: el desarrollo de estas herramientas está orientado al conocimiento de recursos hidrobiológicos amazónicos con énfasis en la RBY, difundiendo las especies con más presión de pesca, sus tallas mínimas de captura, ciclos de vida, etc.

Establecimiento de acuerdos: tarea que se enfoca a instituir procesos de manejo y conservación de recursos hidrobiológicos, en base a compromisos sustentados sobre misiones institucionales y convenios entre actores interesados en la temática.

Equipamiento: acción direccionada a facilitar el apoyo logístico de una unidad de gestión sobre los recursos pesqueros continentales del río Napo (Inspectoría de Pesca para la provincia Orellana).

Identificación de pescadores: con esta actividad se espera confirmar datos preliminares, así como dimensionar la población de pescadores locales de actuación en el río Napo – RBY.

Capacitación y sensibilización: se busca realizar talleres acerca de los recursos hidrobiológicos de la RBY, así como de los principios para una pesca responsable, organización gremial y educación ambiental.

Organización, legalización y equipamiento: a partir de la identificación de los pescadores, se podrá formalizarlos de acuerdo a los requisitos tanto de la Subsecretaría de Pesca como de la Armada Nacional, así estos actores, a más de tener los beneficios propios de su sector, podrán ser objeto de control. Otra etapa consiste en colaborar con los pescadores con equipo que optimice la calidad del proceso de pesca y sus productos. Se podría dotar de radares en reemplazo de insumos como dinamita y barbasco, cajas de frío, navegadores GPS para su orientación, y materiales de limpieza a bordo.

Establecimiento de acuerdos: Se realizará mediante la expedición y validación de especificaciones mínimas sobre tallas de captura, tiempo de vedas sobre diferentes especies del río Napo.

5.2.1.4. Resultados esperados

Con las acciones anteriormente expuestas se espera:

- a) Al final de 12 meses de proyecto se tendrá una oficina de inspectoría de pesca, con al menos dos herramientas de gestión sobre los recursos hidrobiológicos de la Reserva de la Biósfera Yasuní Presupuesto.
- b) Al término del proyecto se habrá organizado y capacitado a al menos un grupo de pescadores locales con influencia en la RBY. Seis de sus embarcaciones estarán adecuadamente equipadas para desarrollar pesca responsable.

5.2.1.5. Presupuesto

■ Cuadro N° 21 Presupuesto. Proyecto manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo

Actividad	Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Identificación de contactos	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Sensibilización	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Talleres	evento	2	200,00	400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Generación de herramientas de gestión	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Diseño	producto	3	700,00	2100,00
	Impresión	póster	3.000	2,00	6000,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Establecimiento de acuerdos	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Equipamiento de unidad de gestión	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Equipamiento	set	1	1.500,00	1500,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Identificación de pescadores	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Capacitación y sensibilización	Asistencia técnica	mes	2	1.400,00	2800,00
	Talleres	evento	4	200,00	800,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Organización, legalización y equipamiento	Asistencia técnica	mes	1,5	1.400,00	2100,00
	Legalización	pescador	16	50,00	800,00
	Equipamiento	embarcación	7	1.000,00	7000,00
Establecimiento de acuerdo	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Total					34.200,00

Nota: detalles de suministro de equipos, materiales y otros servicios
Elaboración: equipo consultor

5.2.1.6. Cronograma

■ Cuadro N° 22 Cronograma. Proyecto manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo

Actividades	Meses											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Identificación de contactos	■											
Sensibilización		■	■									
Generación de herramientas de gestión			■	■								
Establecimiento de acuerdos				■	■	■						
Equipamiento de Unidad de Gestión					■	■	■					
Identificación de pescadores		■	■									
Capacitación y sensibilización				■	■	■						
Organización, egalización y equipamiento							■	■	■			
Establecimiento de acuerdo										■	■	■

Elaboración: equipo consultor

5.2.2. Comercialización y generación de valor a productos de la acuicultura y pesca de la Reserva de la Biosfera Yasuní

5.2.2.1. Antecedentes

Al considerar la cadena de comercialización observada y la red de actores e interacciones que se dan (en la que se visualiza que los aportes de pescado al mercado por la pesca local es del 26% y de la Acuicultura del 14%) se evidencia la necesidad de potenciar estos sectores, ya que estos agrupan a una cantidad significativa de personas, quienes tienen el potencial de ingresar, debido al desarrollo de cultivos y a la actividad pesquera artesanal. No obstante, estos actores no se encuentran organizados, ni en grupos o en gremios, lo que disminuye su renta por no optimizar la cadena de valor de un producto, para la cual ellos son la base.

En el contexto de los motivos expuestos, el presente proyecto propone organizar grupos de personas vinculadas a la pesca y acuicultura dentro de la RBY, tanto en la ribera de río Napo como en el sector de vías para su acceso al mercado, integrando a los intermediarios con el fin de construir consensos sobre la equidad de distribución de renta a partir de estos rubros

productivos. Esto, adicionalmente, estimula principios de conservación ambiental, bases para un manejo efectivo de los recursos hidrobiológicos que, además, son compatibles con la RBY. El presente proyecto está enmarcado según el Objetivo 1, resultado esperado 1.2. en el marco lógico del presente plan de acción.

5.2.2.2. Objetivos

Objetivo general

Posibilitar procesos organizativos alrededor de la comercialización justa y equitativa de productos pesqueros provenientes de la pesca y acuicultura de peces nativos en la RBY.

Objetivos específicos

Capacitar grupos de acuicultores y/o pescadores como comercializadores social y ambientalmente responsables de productos pesqueros de la Reserva de la Biosfera Yasuní.

Organizar a grupos de acuicultores y/o pescadores locales para su acceso al mercado.

5.2.2.3. Metodología

Identificación de grupos interesados: actividad orientada a buscar e identificar grupos de personas afines a la acuicultura y pesca, interesadas en acceder con sus productos y el de otros compañeros al mercado. Se espera involucrar intermediarios con el fin de construir consensos al respecto de la comercialización de estos productos.

Capacitación: esta operación se deberá realizar a través de talleres participativos y de manera teórica práctica, con el fin de brindar herramientas sobre: (i) comercialización de pescado, (ii) agregación de valor a los productos pesqueros (desde productos frescos, congelados, elaborados, ahumados, presentación), (iv) seguridad sanitaria en la cadena de producción tanto en acuicultura como pesca y (v) sensibilización a temas ambientales generales, enfocados a la conservación y manejo de recursos hidrobiológicos.

Organización: se concretará a través de la legalización de los grupos de manera directa o con la asociación de intermediarios comprometidos y sensibles a brindar un mejor servicio corresponsable con la RBY. Para esto, se requerirán permisos municipales, sanitarios y de la Inspectoría de pesca. Por otro lado, para optimizar sus labores, se deberá potenciar y/o priorizar la capacidad de frío instalada dentro de los sitios de apoyo a la comercialización (Federación Kichwa, FEPP, entre otros). De esta manera, se facilitará que estos grupos accedan al mercado.

Establecimiento de acuerdos: esta acción será ejecutada con el interés de poder armar una red de actores respecto al apoyo de la comercialización de productos pesqueros de la RBY, considerando siempre la optimización de capacidades locales ya previamente instaladas.

5.2.2.4. Resultados esperados

Al término del proyecto se habrán organizado y capacitado al menos dos grupos de productores / pescadores para que accedan al mercado con productos propios de la RBY.

5.2.2.5. Presupuesto

■ Cuadro N° 23 Presupuesto del proyecto comercialización y generación de valor a productos de la Acuicultura y pesca de la RBY

Actividad	Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Identificación de grupos interesados	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Capacitación y sensibilización	Asistencia técnica	mes	2	1.400,00	2.800,00
	Talleres	evento	10	200,00	2.000,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Organización, legalización y equipamiento	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Legalización	grupo	2	1.500,00	3.000,00
	Equipamiento	grupo	2	2.400,00	4.800,00
	Materiales	grupo	2	600,00	1.200,00
	Movilización	mes	1	150,00	1400,00
Establecimiento de acuerdos	Asistencia técnica	set	1	1.400,00	1500,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Total					19.200,00

Nota: detalles de suministro de equipos, materiales y otros servicios obsérvese el anexo N° 9

Elaboración: equipo consultor

5.2.2.6. Cronograma

■ Cuadro N° 24 Cronograma. Proyecto comercialización y generación de valor de productos de la Acuicultura y pesca de la Reserva de la Biosfera Yasuní

Actividades	Meses											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Identificación de grupos interesados	■											
Capacitación y sensibilización		■	■	■								
Organización, legalización y equipamiento			■	■	■							
Establecimiento de acuerdos			■	■	■							

Elaboración: equipo consultor

5.2.3. Fomento a la extensión ARPE en la Reserva de la Biosfera Yasuní

5.2.3.1. Antecedentes

La Acuicultura es una de las actividades más eficientes en cuanto a producción de alimentos de calidad. Hoy en día, se pueden comparar sus rendimientos por unidad de superficie bajo diferentes tipos de manejo. Así, al contratar a la ganadería bovina con un rendimiento promedio de 0,03 kg/m²/año, un estanque de piscicultura extensiva rinde 1kg/m²/año. Esto da a esta actividad mucho potencial en cuanto a seguridad alimentaria y generación de ingresos alternativos. Este hecho se percibe por los habitantes de la RBY, por lo que han pedido apoyo en el impulso del desarrollo del ARPE (Acuicultura rural a pequeña escala) como alternativa productiva de diversificación en fincas, la misma que colabora incrementando el presupuesto familiar, en muchos casos ya desde hace más de 15 años.

Sin embargo, la difusión e impulso de las actividades ARPE, se ha realizado de forma intermitente en la zona, lo cual ha dificultado un avance productivo y tecnológico creciente. Además, no se han homologado ciertos lineamientos técnicos mínimos, así como su integración con actividades conexas durante su implementación de campo. Estos acontecimientos se han dado debido a la poca visibilidad de estas acciones en escala individual. No obstante, en escala grupal es una actividad que aglomera a un número significativo de agricultores y fomenta un proceso económico también significativo, que sólo en la provincia de Orellana moviliza al menos unos 300 mil USD por año en insumos.

Con los antecedentes anteriores de procesos productivos acuícolas incentivados de manera intermitente y sin regulación de criterios consensuados, se abre la necesidad de organizar el desarrollo de la ARPE, promoviendo un proceso institucional sostenible que lidere, regule y facilite estas iniciativas. El presente proyecto está enmarcado según el Objetivo 2, Resultado esperado 2.1 del marco lógico del presente plan de acción.

5.2.3.2. Objetivos

Diseñar un sistema de apoyo sostenible para la Acuicultura rural a pequeña escala (ARPE) dentro de la Reserva de la Biosfera Yasuní, de forma que se visibilice su importancia en la seguridad alimentaria y en las economías locales.

Objetivos específicos

Capacitar técnicos extensionistas en Acuicultura Rural, en un contexto de sostenibilidad de sus servicios, con especial enfoque a la RBY.

Facilitar un proceso sostenible de asesoramiento técnico en sistemas de provisión de alevines de peces nativos amazónicos a la RBY en coordinación con actores institucionales locales.

5.2.3.3. Metodología

Talleres institucionales: esta actividad del proyecto será una fase de reflexión y análisis del desarrollo de la Acuicultura en la Amazonia y RBY, a través de información previamente sistematizada y documentada, sensibilizando instituciones locales para determinar un modelo de largo plazo para el ARPE dentro de la reserva.

Establecimiento de acuerdos: esta acción se orienta a fortalecer los roles de instituciones locales para el desarrollo de ARPE en zonas adecuadas de la Reserva de la Biósfera Yasuní. En este sentido, se deberá facilitar el establecimiento de convenios para sostenibilizar las acciones de aquellos actores locales que promueven actividades relacionadas

Capacitación: esta actividad se deberá realizar a través de eventos teórico-prácticos en la formación de técnicos y/o personal con enfoque en Acuicultura, con el fin de brindar herramientas con las que los productores puedan obtener producciones rentables que, además, sean responsables con su medio ambiente y manejo de recursos hidrobiológicos.

Validación: en esta acción se debe someter a las personas capacitadas y a los procedimientos de intervención sistematizados al campo, con el propósito de determinar la funcionalidad para lograr un paquete de intervención social – técnica en ARPE para la RBY, adaptada a sus condiciones de agua y suelo.

5.2.3.4. Resultados esperados

Al término del proyecto, al menos una institución local tiene la capacidad de promover un programa de extensión ARPE en las áreas adecuadas de la RBY, con un equipo de al menos 4 técnicos extensionistas, validando un proceso metodológico con al menos 20 productores.

5.2.3.5. Presupuesto

■ Cuadro N° 25 Presupuesto. Proyecto fomento a la extensión ARPE en la RBY

Actividad	Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Talleres Institucionales	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Talleres	evento	2	200,00	400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Establecimiento de acuerdos	Asistencia técnica	mes	2	1.400,00	2.800,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Capacitación en Acuicultura	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1400,00
	Talleres	evento	6	180,00	1080,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Validación	Asistencia técnica	mes	2	1.400,00	2.800,00
	Materiales	productor	20	150,00	3.000,00
	Equipamiento	extensionista	4	200,00	800,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Total					14.880,00

Nota: detalles de suministro de equipos, materiales y otros servicios obsérvese el anexo N° 9
Elaboración: equipo consultor

5.2.3.6. Cronograma

■ Cuadro N° 26 Cronograma. Proyecto fomento a la extensión ARPE en la Reserva de la Biosfera Yasuní

Actividades	Meses											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Talleres institucionales												
Establecimiento de acuerdos												
Capacitación en Acuicultura												
Validación												

Elaboración: equipo consultor

5.2.4. Fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la Reserva de la Biosfera Yasuní

5.2.4.1. Antecedentes

La Reserva de la Biosfera Yasuní es rica en recursos bioacuáticos: sus ríos, lagos y lagunas poseen alrededor de 473 especies de peces (Stewart, 1987), de las cuales según observaciones preliminares al menos entre 25 a 30 especies tienen importancia comercial con presión de pesca. De estas, unas seis tienen un paquete tecnológico básico, lo que al menos brinda pautas para desarrollar su engorde en cautiverio. Además, sobre la base de técnicas de manejo o inducción hormonal, se puede lograr la reproducción la obtención de crías o alevines.

Lamentablemente, la práctica de estas técnicas no ha podido masificarse debido a falta de adaptación tecnológica a las condiciones ambientales locales, a la carencia de personal técnico entrenado en tecnologías de reproducción inducida de peces, y al establecimiento del *stock* de reproductores de peces nativos adaptados al cautiverio y/o en edad de madurez reproductiva. En este panorama local de la RBY, el presente proyecto busca aportar con la provisión local de alevines de peces nativos amazónicos, lo que potencia iniciativas locales como el laboratorio Calmituyacu del GAPO. El presente proyecto está enmarcado según el Objetivo 3, Resultado esperado 3.1. en el marco lógico del presente plan de acción.

5.2.4.2. Objetivos

Potenciar la capacidad local de producción de alevines de peces nativos de la Amazonia para su abastecimiento a actores locales de la RBY.

Objetivos específicos

Dotar de infraestructura, equipamiento y materiales adecuados al laboratorio Calmituyacu del GAPO, para potenciar su capacidad de producción y provisión sostenible de alevines de peces nativos a la RBY en coordinación con actores institucionales locales.

Entrenar personal técnico adscrito al laboratorio de Calmituyacu, para realización de tareas especializadas de inducción hormonal a la reproducción de peces nativos con el fin de obtener alevines para Acuicultura y repoblamiento, con especial enfoque a la RBY.

5.2.4.3. Metodología

Establecimiento de acuerdos: tarea orientada a la obtención de un convenio de cooperación con el GAPO para producción y abastecimiento de alevines de peces nativos en la Reserva de la Biosfera Yasuní.

Potenciación productiva: esta actividad se debe realizar mediante la implementación de acciones de potenciación del laboratorio de Calmituyacu del GAPO, enfocada hacia la infraestructura, equipamiento y dotación de insumos materiales productivos en base al diagnóstico realizado de sus necesidades³⁵.

Capacitación: esta acción se enfoca a ofrecer un entrenamiento especializado al personal que labora en el laboratorio de Calmituyacu, dentro del área de reproducción de peces nativos y levante de larvas, para obtención de alevines.

Evaluación de reproductores: estas labores se deben encauzar a la obtención de una línea base sobre los lotes de reproductores de peces nativos, tanto de los que se encuentran dentro de las instalaciones de Calmituyacu como de los que se encuentran en manos de productores que han participado dentro del programa Yasuní.

Sistematización: es una acción de asistencia técnica especializada, que servirá para documentar y reconstruir la experiencia local en lo referente a reproducción de peces nativos amazónicos.

5.2.4.4. Resultados esperados

Al final de seis meses de proyecto habrá potenciado la capacidad de una institución local en la producción de alevines de peces nativos de la Amazonia y su abastecimiento a los actores de la RBY.

5.2.4.5. Presupuesto

■ Cuadro N° 27 Presupuesto. Proyecto fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la RBY

Actividad	Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Establecimiento de acuerdos	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Potenciación productiva	Asistencia técnica	mes	1,5	1.400,00	2.100,00
	Infraestructura	módulo	1	18.000,00	18.000,00
	Equipamiento	set	1	3.280,00	3.280,00
	Reactivos	set	1	1.150	1.150,00
	Materiales	set	1	2.060	2.060,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Capacitación	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Talleres	evento	4	200,00	800,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Evaluación de reproductores	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Sistematización	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Total					33690,00

Nota: detalles de suministro de equipos, materiales, reactivos y otros servicios obsérvese el anexo N° 9

Elaboración: equipo consultor

36 Obsérvese la sección memoria técnica de cálculo para potenciación del laboratorio Calmitoyacu – peces nativos, parte de los productos de consultoría de este plan.

5.2.4.6. Cronograma

■ Cuadro N° 28 Cronograma. Proyecto fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos

Actividades	Meses											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Establecimiento de acuerdos	■											
Potenciación productiva		■	■	■								
Capacitación			■	■								
Evaluación de reproductores		■	■	■	■							
Sitematización					■	■						

Elaboración: equipo consultor

5.2.5. Repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la Reserva de la Biosfera Yasuní

5.2.5.1. Antecedentes

Los recursos pesqueros continentales revisten valor económico, social y cultural, además son una de las bases de la seguridad alimentaria en las comunidades ribereñas del río Napo. Así, alrededor de los recursos pesqueros del eje fluvial del Napo, además de actividades pesqueras, se han creado ecosistemas acuáticos por diversas fuentes como la extracción petrolera y navegación fluvial, entre otras. Esto crea presión sobre ciertas especies apetecidas por población local y por las de la región amazónica, quienes han considerado al pescado un importante componente nutricional de su dieta. Sin embargo, a pesar de no contar con estadísticas locales, a través de las entrevistas realizadas se ha evidenciado un aumento en el esfuerzo de pesca, considerándose por tanto que la producción pesquera de las especies más apetecidas por la población local se ha visto fuertemente disminuida por una diversidad de factores que aún tienen que determinarse.

En consecuencia, se propone la iniciativa de desarrollar un proceso de repoblamiento, realizado de una manera organizada y controlada por la experiencia, de manera que, además de impactar positivamente al medio, se pueda generar información técnica y científica del proceso. El presente proyecto está enmarcado según el Objetivo 3, Resultado esperado 3.2. en el marco lógico del presente plan de acción.

5.2.5.2. Objetivos

Objetivo General

Facilitar una red de actores institucionales locales de la RBY, para que se desarrollen experiencias de repoblamiento de peces nativos amazónicos hacia ecosistemas acuáticos, con presión de uso.

Objetivos específicos

Impulsar un proceso de colaboración institucional entre organizaciones locales a la RBY, que promueven la conservación y desarrollo integrado gracias a iniciativas de repoblamiento organizado y documentado.

Implementar una experiencia piloto de repoblamiento de cuerpos aguas en la RBY, con una especie de pez nativo de la Amazonia, cuya población se encuentra amenazada.

5.2.5.3. Metodología

Talleres de análisis: actividad destinada a facilitar talleres sobre análisis de los recursos hidrobiológicos de la RBY, dirigido a instituciones y a usuarios de estos recursos.

Establecimiento de acuerdos: acción orientada a establecer instrumentos institucionales mediante convenios de cooperación para trabajar coordinadamente sobre el manejo de ecosistemas acuáticos en la RBY.

Institucionalización: que proceso parte de la aplicación de los convenios de cooperación institucional, guiando estas acciones hacia una estrategia de manejo de ecosistemas acuáticos en la RBY a través de repoblamiento experimental.

Identificación y recolección de especies: esta actividad determina los tipos de especies ideales para el repoblamiento, y se enfoca sobre las más amenazadas y presionadas en sus ecosistemas acuáticos.

Marcaje: esta labor se realiza para determinar los individuos que van a reintroducirse en los sitios determinados. Gracias al marcaje, se establecerá un *stock* de individuos de diferentes especies con fines de repoblamiento

Selección de ecosistemas acuáticos: esta operación consiste en realizar evaluaciones previas para obtener líneas de base en ciertos cuerpos de agua preseleccionados, con el fin de la liberación de especies de repoblamiento

Monitoreo: actividad que permitirá la obtención de datos y retroalimentación del proceso de repoblamiento, que consistirá en la aplicación de modelos de gestión del recurso pesquero, a través de recapturas y/o conteo de los individuos reintroducidos.

5.2.5.4. Resultados esperados

- a) A los 6 meses de participación del proyecto se ha facilitado la creación de una red institucional interesada en repoblamiento de peces nativos de la Amazonia, liderada por el MAE.
- b) En un tiempo de ciclo de vida reproductiva de una especie de pez nativo, se cuenta con datos del impacto de su repoblamiento en ecosistemas acuáticos controlados de la RBY.

5.2.5.5. Presupuesto

■ Cuadro N° 29 Presupuesto. Proyecto repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la RBY

Actividad	Rubro	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Talleres de análisis	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Talleres	evento	2	200,00	400,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Establecimiento de acuerdos	Asistencia técnica	mes	0,5	1.400,00	700,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Institucionalización	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Identificación y recolección de especies	Asistencia técnica	mes	2	1.400,00	2.800,00
	Legalización	especie	6	50,00	300,00
	Equipamiento	juego	1	500,00	500,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Marcaje	Asistencia técnica	mes	1	1.400,00	1.400,00
	Equipamiento	set	1	1.500,00	1.500,00
	Materiales	set	1	1.000,00	1.000,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Selección de ecosistemas acuáticos	Asistencia técnica	mes	3	1.400,00	4.200,00
	Evaluación técnica	evento	3	600,00	1.800,00
	Movilización	viaje	2	150,00	300,00
Monitoreo	Asistencia técnica	mes	3	1.400,00	4.200,00
	Evaluación técnica	evento	3	600,00	1.800,00
	Movilización	viaje	4	150,00	600,00
Total					26.400,00

Nota: detalles de suministro de equipos, materiales, reactivos y otros servicios obsérvese el anexo N° 9

Elaboración: equipo consultor

5.2.5.6. Cronograma

■ Cuadro N° 30 Cronograma. Proyecto repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la RBY

Actividades	Año 1						Año 2					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Talleres de análisis	■											
Establecimiento de acuerdos		■	■	■								
Institucionalización			■	■								
Identificación y recolección de especies		■	■	■		■						
Marcaje			■	■	■	■	■	■				
Selección de ecosistemas acuáticos				■	■	■	■	■				
Liberaciones					■		■		■			
Monitoreo										■	■	■

Elaboración: equipo consultor

5.3. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE LOS PROYECTOS PLANTEADOS

Para este análisis se realizó un ejercicio de identificación del riesgo más probable que puede generar un proyecto, valorando el costo de la aplicación de la acción de mitigación a realizar, señalando los posibles responsables de ejecutarla.

■ Cuadro N° 31 Riesgos más probables identificados en los proyectos planteados

Proyecto	Riesgo	Supuesto	Acción de Mitigación	Responsable	Costo USD
Pesquería continental	exceso en las capturas de especies de alto valor	debilidad en el control de pesca y desembarque	implementación de licencias de captura y su supervisión en campo y puerto	MAE – Inspectoría de pesca	50 USD por licencia anual de embarcación
Comercialización	limitación en el acceso al mercado	los intermediarios controlan el mercado	formalización de intermediarios e integración a los procesos de la RBY.	Inspectoría de pesca – Programa Yasuní	50 USD por licencia anual
ARPE	- bajo rendimiento de cultivos - mala localización	deficiente acceso del paquete tecnológico a los productores	validación – sistematización de resultados ARPE en campo	Programa Yasuní – GAPO – Subs. Acuicultura	100 USD por productor
Producción de alevines	sobre oferta de alevines en el mercado	incremento en la producción de alevines	manejo adecuado de alimento vivo, y excesos para repoblamiento	GAPO – MAE – Programa Yasuní	0,05 USD por alevín
Repoblamiento	alteración de ecosistemas acuáticos	se direcciona la producción de una especie particular en los cuerpos de agua de RBY	monitoreos periódicos dentro de los ecosistemas repoblados	MAE – Inspectoría de pesca	600 USD por monitoreo

Elaboración: equipo consultor

Como se aprecia en el cuadro N° 31, muchos de los procesos para ejecución del presente plan se deben sustentar en el liderazgo del MAE, compartiendo responsabilidades con el MAGAP, a través de las Subsecretarías de Pesca y Acuicultura, el GAPO a través de los Departamentos Productivo y Ambiental; y, con el apoyo facilitación del Programa Yasuní, y sus agencias implementadoras.

5.4. SOPORTES Y VÍNCULOS INSTITUCIONALES / EMPRESARIALES

En el proceso de elaboración del presente plan de acción, se ha podido lograr el acercamiento con varios actores tanto dentro del marco de la RBY, como de la provincia de Orellana y la Amazonia en general. Así, en el cuadro N° 32 se detallan los posibles procesos de colaboración que se deberían realizar para la ejecución del presente plan.

■ Cuadro N° 32 Vinculación actores institucionales para Implementación del Plan de Acción

Forma Vinculante	Organismos	Roles ideales dentro del plan de acción
Autoridad Ambiental Nacional	Ministerio del Ambiente del Ecuador	<ul style="list-style-type: none"> - Fiscalización del manejo y administración del Programa Yasuní. - Mantener actualizados a los actores involucrados, de cambios o nuevas leyes y normas que rigen el manejo del bosque protector.
Dirección de Gestión de la RBY	Comité de la RBY GAPO Universidades Municipio de Orellana, Capitanía de Puerto Representantes de y comunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Decisión y gestión aplicada de conservación y desarrollo integrado dentro del RBY. - Facilitar el cumplimiento del presente plan de acción. - Convocar y dirigir las reuniones relacionadas al manejo de la RBY. - Plantear cambios que mejoren el presente plan de acción. - Informar a los actores involucrados, sobre el avance y situación del manejo del bosque protector.
Ejecución Técnica del Plan de Acción	Unidades técnicas de: MAE - PNY GAPO Municipio de Orellana, Subsecretaría de Acuicultura Subsecretaría de Pesca Organizaciones de la Sociedad Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar asistencia técnica para la ejecución de los proyectos del plan de acción en coordinación con las comunidades e instituciones de apoyo. - Receptar las recomendaciones y solicitudes de las comunidades. Poner a conocimiento de los actores relacionados.

Forma Vinculante	Organismos	Roles ideales dentro del plan de acción
Organización Comunitaria	Comunidades locales Productores Pescadores	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación Productiva / Ambiental del plan de manejo - Constituir la guardia de pesca para vigilar los recursos hidrobiológicos de la RBY. - Participar en las capacitaciones desarrolladas por las instituciones de ejecución o apoyo - Realizar las actividades productivas y económicas sujetándose a los usos recomendados por el plan de acción - Veeduría social para cumplimiento de objetivos del plan de acción.
Apoyo técnico – financiero y relacionados	Programa Yasuní Dirección Nacional de Hidrocarburos FEPP WCS, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperar con recursos técnicos y/o financieros para la implementación de los proyectos del plan de acción. - Asesorar a los tomadores de decisiones para la administración de la RBY.

Elaboración: equipo consultor

En el cuadro N° 32, se puede apreciar que debido a la gran participación de instituciones involucradas con la RBY, se deben enfocar muchas acciones en su coordinación institucional, hecho que se ve reflejado en los valores del ítem de Asistencia Técnica del cuadro N° 33.

5.5. PRESUPUESTO GENERAL DE INTERVENCIÓN

Dentro del cuadro N° 33, se ha contemplado el apoyo directo de la oficina instalada del Programa Yasuní, por lo que sólo se han considerado costos de la implementación operativa de los proyectos. La capacidad de generación de contraparte de estas inversiones se estima podría desarrollar una contraparte y movilización de fondos en el primer año de ejecución de al menos 300.000 USD, debido a las preinversiones realizadas por las posibles instituciones consideradas para el presente plan de acción, como son especialmente el MAE, el MAGAP, el GAPO, universidades y otras organizaciones de la sociedad civil.

■ Cuadro N° 33 Presupuesto general de intervención de los proyectos ARPE, repoblamiento y relacionados

Proyectos	Asistencia técnica	Capacitación y talleres	Infraestructura	Equipamiento	Materiales e Insumos	Publicaciones	Movilización	Otros servicios	Total
Pesquería	12.600,00	1.200,00		8.500,00		8.100,00	3.000,00	800,00	34.200,00
Comercialización	7.000,00	2.000,00		4.800,00	1.200,00		1.200,00	3.000,00	19.200,00
ARPE	8.400,00	1.480,00		800,00	3.000,00		1.200,00		14.880,00
Alevines	6.300,00	800,00	18.000,00	3.280,00	3.210,00		2.100,00		33.690,00
Repoblamiento	16.100,00	400,00		2.000,00	1.000,00		3.000,00	3.900,00	26.400,00
Totales parciales	50.400,00	5.880,00	18.000,00	19.380,00	8.410,00		10.500,00	7.700,00	
Gran total									128.370,00

Elaboración: equipo consultor

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

En referencia a la línea base

De los muestreos de fauna acuática realizados en campo, estos fueron limitados a un espacio corto de tiempo, por lo que a pesar de encontrar una diversidad baja, es importante aclarar que la orientación fue obtener una línea base para futuros estudios de la ictiofauna en la zona. Además, la revisión de información relacionada permite completar esta información con cierta calidad, que nos aproxima a tener insumos claros para decidir sobre acciones a ejecutar en los ecosistemas acuáticos de la RBY.

De los datos obtenidos, los índices de Shannon-Wiener como de Integridad biótica (IBI), indican que existe algún tipo de afectación en la zona y que, aunque los ecosistemas no se encuentran en condiciones alarmantes, es necesario tomar medidas necesarias para incidir en la disminución de las alteraciones de los mismos o al menos mitigar esta afectación. La composición trófica de los ecosistemas estudiados se encuentra en buenas condiciones con especies que representan todos los grupos tróficos.

Gracias a la aplicación de entrevistas por el *snowball sampling*, fue posible identificar la existencia de un grupo de pescadores que tienen una relación estrechamente significativa con el medio acuático, y hace de esta actividad su base económica. Además, el dimensionamiento de su actividad permite visualizar que sí existe un impacto de la pesquería continental local sobre la población de la RBY y sus relaciones económicas, así como sobre los recursos hidrobiológicos.

A pesar de haberse encontrado información sobre el *stock* de pesca, y en general sobre los recursos hidrobiológicos, y los ecosistemas relacionados al río Napo en la RBY, no se pudo determinar aún su dimensionamiento, ni el impacto verdadero que recibe de los usuarios del recurso fluvial.

En referencia a las alternativas de intervención tecnológica

De los datos analizados y evaluados sobre la escenificación de intervención tecnológica, se puede percibir que existe debilidad de parte de las comunidades de la ribera del río Napo, debido principalmente a que no tienen talentos humanos profesionalizados necesarios para estas actividades, además de infraestructura básica de soporte como energía eléctrica, agua potable y accesibilidad rápida. Por esto, no fue viable considerar a estas comunidades como

base de operación tecnológica orientada a la producción de alevines de peces nativos. Sin embargo se espera su protagonismo en la implementación de actividades de los proyectos del presente plan. Por motivos de viabilidad y mayor probabilidad de asociación se preseleccionó al laboratorio Calmituyacu del GAPO, como punto de referencia para la producción de alevines.

En referencia a la zonificación de actividades

La zonificación expuesta en el presente documento, es un proceso meramente conceptual, debido principalmente al régimen hídrico del eje fluvial Napo. Los datos referentes a su variación de cauce son muy comunes, por lo cual cualquier labor planificadora, en poco tiempo, se verá descartada. En este sentido las cuatro áreas identificadas van a depender de un consenso entre el MAE y la Inspectoría de Pesca.

En referencia a los proyectos planteados

Los proyectos planteados en este plan de acción, se sustentan en un proceso contextual con la realidad social, institucional y ambiental de la RBY, por lo que a pesar que cada iniciativa puede ser desarrollada individualmente, los efectos sobre la conservación y desarrollo integrado de la RBY serán sinérgicos si se implementan todas las iniciativas planteadas simultáneamente.

6.2. RECOMENDACIONES

Como recomendaciones generales para la implementación de este plan de acción, se sugiere:

- Trabajar conjuntamente con los pescadores y pobladores de la zona, para recabar mayor información, con el fin de establecer la variación del espacio temporal de las poblaciones de peces que han sido y están siendo objeto de capturas pesqueras.
- Se debería difundir y promocionar la riqueza y diversidad de los recursos hidrobiológicos amazónicos con enfoque en la RBY, generando sensibilidad sobre los actores a todo nivel, lo cual podría plasmarse a través de un **acuario amazónico**, el mismo que facilitaría procesos de educación y sensibilización ambiental, investigación y soporte técnico al control pesquero.
- Monitorear periódicamente, al menos dos veces cada año, en época seca y lluviosa, los recursos acuáticos de la RBY, porque debido al régimen hídrico de tiempos de retorno de caudal existen variaciones difusas
- En este sentido, servirá de mucho el emprender un proceso serio de seguimiento y evaluación de desembarques en lo referente a pesca artesanal, para así llegar a un manejo propiamente del recurso. Estos datos permitirán determinar de manera más exacta qué sucede con las poblaciones de peces para fundamentar de mejor forma soluciones para esta problemática.
- Las consideraciones operativas, señaladas como base para la inversión ARPE, deberían tomarse como un resumen práctico de indicadores y seguimiento de los proyectos planteados. De esta manera se podrá verificar de forma simple y rápida los avances que estas acciones pueden ejercer sobre el ambiente y la sociedad de la RBY.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Amend T. y S. Amend. 2000. La zonificación – elemento clave de los planes de manejo –. Proyectos GTZ: LISTRA & ABS.
- Agostinho, A.A., S.M. Thomaz. y L.C. Gomes. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade* 1:70- 78.
- Alcántara F. 1996. Piscicultura amazónica con especies nativas. Secretaría Pro Tempore - Tratado de Cooperación Amazónica. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). GEF / PNUD proyecto RLA/92/G32 - Capacitación para el uso Sostenible de la Biodiversidad Amazónica.
- Allendorf, F.W. y S.R. Phelps. 1980. Loss of genetic variation in a hatchery stock of cutthroat trout. *Transactions of the American Fisheries Society* 109:537-543.
- AQUAREC. 2006. Síntesis sobre las acciones de apoyo al desarrollo de las comunidades indígenas en la Amazonia peruana. Instituto de Investigaciones Amazonia Peruana.
- Arriaga L. y J. Martínez. 2002. Subsecretaría de recursos pesqueros. Plan de Ordenamiento de la Pesca y Acuicultura del Ecuador. Guayaquil – Ecuador. 116p.
- Agudelo E., Y. Salinas, C. L. Sanchez, D. L. Muñoz, J. C. Alonso, M. Arteaga, O. J. Rodríguez, N. Anzola, L. E. Acosta, M. Nuñez & H. Valdés. 2000. Bagres de la Amazonia Colombiana: un recurso sin fronteras. SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. Ministerio del Ambiente. Bogotá D.C.
- Araújo, F. 1998. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira Biologia*, 58(4): 547-558.
- Barbour, M.T., J. Gerritsen; B.D. Zinder y J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Second edition. EPA 841-B41-99-002. U. S. Environmental Protection Agency. Office of Water. Washington, D.C.
- Barriga R. 1991. Peces de agua dulce del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional (EPN). Quito – Ecuador.
- Bayley P. 1981. Características de inundación en los ríos y áreas de captación en la Amazonia peruana: Una interpretación basada en imágenes LANDSAT e informes de ONERN, IMARPE. Informe N° 81:245-303.

- Bocek A. 2003. Introducción al policultivo de peces. Acuicultura y aprovechamiento del agua para el desarrollo rural. International Center for aquaculture and aquatic environments. Auburn University, Alabama.
- Campos F. 1998. Informe final del estudio biofísico del Parque Nacional Yasuní: Volumen 5, Peces e Invertebrados. MAE. Quito – Ecuador.
- Canal E. 2007. Piscicultura Rural: Una experiencia de desarrollo en la Amazonia Boliviana. Centro de Estudios Amazónicos (CEAM). Editorial Imprenta el País SRL. Bolivia.
- Cañadas, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería / Programa Nacional de Regionalización Agraria. Quito.
- Contreras M. I. 1999. Aspecto de la biología y ecología de los peces de consumo en la región de Aracuara, Amazonas, con énfasis en las familias Pimelodidae, Hypophthalmidae, Anastomidae, Serrasalmididae, Cichlidae y Scianidae. Universidad Javeriana. Tesis Biología. Bogotá. 151p.
- Dale W. 2005. Toxicología Insecticidas. Penetración residuos y su manejo, tolerancia, generalidades sobre metabolismo de Insecticidas. Universidad Agraria La Molina. Notas de Curso. Lima - Perú.
- Dall, P.C. 1995. Commonly used methods for assessment of water quality. En: Toman, M.J. y F. Steinman (eds.) Biological Assessment of stream water quality. Special Issue TEMPUS S_JEP 4724. University of Ljubljana, pp. 49-70.
- Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder, and G. Ledec. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank – World Wildlife Fund. Washington
- FAO. 2005. Informe del Estado Mundial de la Pesca. Roma – Italia.
- FOES – REGAL. 2008. Línea de Base del programa para la Conservación y el Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biosfera Yasuní. Fondo para el Logro de los ODM / MDGIF – MAE.
- Galvis G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano-Rivadeneira, F. Arbeláez, E. Prieto & M. Leiva. 2006. Peces del medio Amazonas. Región de Leticia. Serie de guías tropicales de campo N° 5. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Forma e Impresos. Bogotá, Colombia. 548 pp.
- Goulding, M., 1980. The Fishes and the Forest, University of California Press Berkeley and Los Angeles, California, University of California Press, Ltd. London, England.
- Hanek G (ed). 1982. La Pesquería en la Amazonia Peruana: Presente y Futuro. FAO. FF: DP/PER/76/022. Documento de campo. 286 pp.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2001. VI Censo de Población y Vivienda. Resultados Definitivos. Quito – Ecuador.
- Jácome I. 2005. Sumac Yacu. Introducción al conocimiento de los ecosistemas acuáticos y la diversidad, ecología, aprovechamiento y conservación de los peces de los territorios quichuas de Yana

- Yacu, Nina Amarun y Lorocachi, Pastaza. IQBSS (Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai). Ediciones Abya Yala. Quito – Ecuador.
- Jaeger T. 2004. Nuevas Perspectivas para el programa MAB y las Reservas de Biosfera. Lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe. UNESCO, Montevideo.
- Jaramillo-Villa & Caramaschi 2008, Índices de Integridade Biótica Usando Peixes de Água Doce: Uso nas Regiões Tropical e Subtropical, Oecologia Brasil.
- Junk, W. J. 1983. Aquatic habitats in Amazonia. *The Environmentalist* 3 (Suppl):24 – 34.
- Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries* 6:21-27
- Lyons, J., S. Navarro-Pérez, P. Cochran A., E. Santana C. y M. Guzmán-Arroyo. 1995. Index of Biotic integrity based on Fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central México. *Conservation Biology* 9: 569-584.
- MAGAP. 2002. Sistema de Información Geográfica Agropecuaria (SIG- AGRO). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito – Ecuador.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Nueva Jersey.
- Mittermeier, R.A., N. Myers, J.B. Thomsen, G.A.B. da Fonseca, and S. Olivieri. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology*, 12(3): 516-520.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- ODEPLAN. 2004. Base de datos cartográficos del Ecuador.
- OEA. 1987. Estudio de Casos de Manejo Ambiental: Desarrollo Integrado de un Área en los Trópicos Húmedos - Selva Central del Perú. Organización de los Estados Americanos. Washington. D.C.
- Ortega. H., B. Rengifo, I. Samanez y Carlos Palma 2007, Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú, *Revista peruana de biología*, Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
- Petrere Jr. M., R. B. Barthem & A. Magnawita. 1992. Relatório final do Tema: Utilização dos Recursos Hídricos Minerais. Subtema: Pesca e Recursos Pesqueiros. p 95 – 96. Em: Pará – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Seminario Internacionaisobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia. SIMDAmazonia. Anais: Belém. PRODEPA. 567 p.
- Piazza, A. y A. Vildoso. 1967, "Pesquería en la selva del Perú". *Geografía Regional-Perú* 3:121 -138.
- Roth N., M. Southland, J.C. Chaillou, P. F. Kazyak, S. Stranko, 2000, Refinement And Validation Of A Fish Index Of Biotic Integrity For Maryland Streams.
- Roulet M (2001) "Le mercure: son cycle biogéochimique et sa répartition aux échelles planétaire et amazonienne". In: *Le Mercure en Amazonie: Rôle de l'Homme et de l'Environnement, Risques Sanitaires*, Carmouze J-P, Lucotte M, Boudou A (editors), Paris: IRD Editions, pp 81–120

- Roulet M, Lucotte M, Canuel R, Farella N, Courcelles M, Guimaraes J-R, et al. (2000) Increase in Hg contamination recorded in lacustrine sediments following deforestation in the central Amazon. *Chemical Geology* 165:243–266
- Saul, W., 1975. An ecological study of Fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. *Proceeding of the Academy Natural Sciences of Philadelphia* 127: 93-134
- SENAGUA. 2009. Memoria de Presentación de capacitación a Asambleístas Nacionales del Ecuador. Mesa de Soberanía alimentaria. FAO. Quito – Ecuador.
- Stewart D., R. Barriga y M. Ibarra 1987. Ictiofauna de la Cuenca del Río Napo, Ecuador Oriental: Lista Anotada de Especies. Vol.XII(4): 9-64
- UNESCO. 1996. Reservas de Biósfera – La Estrategia de Sevilla & el Marco Estatutario de la Red Mundial. Programa del Hombre y la Biósfera (MAB). UNESCO, Paris.
- WCS. 2007. El tráfico de carne silvestre en el Parque Nacional Yasuní: caracterización de un mercado creciente en la Amazonia norte del Ecuador. Boletín No. 2. Programa Ecuador.
- Webb J., N. Mainville, D. Mergler, M. Lucotte, O. Betancourt, R. Davidson, E. Cueva and E. Quizhpe. 2004. Mercury in Fish-eating Communities af de Andean Amazon River Valley, Ecuador. *Eco-Health* 1 (Suppl. 2) 59 -71.
- Wiefels R. 2006. Desarrollo de los Mercados Internos. INFOPECA – Internacional. Nro. 28: Octubre/ Diciembre. Pág. 11 – 15.
- Winckell, A., C. Zebrowski, y M. Sourdat. 1997. Los Paisajes Naturales del Ecuador. Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica / Instituto Geográfico Militar. Quito.

ANEXOS

ANEXO N° 1 ESPECIES COLECTADAS EN EL RÍO NAPO Y LAGUNA PAÑACOCCHA

1) Especies colectadas en el río Napo y tabla de Pi y H'

Nombre común	Género	Especie	Individuos	Pi	H'
Hediondo	<i>Abramites</i>	<i>hypselonotus</i>	1	0,02	-0,08
Bagre lechero	<i>Brachyplatystoma</i>	<i>filamentosum</i>	1	0,02	-0,08
Catupa o Sábalo	<i>Brycon</i>	<i>melanopterus</i>	2	0,04	-0,14
Ciego	<i>Cetopsis</i>	<i>coecutiens</i>	1	0,02	-0,08
Sardina	<i>Characidae</i>	sp.	25	0,54	-0,33
Pechona	<i>Gasteropelecus</i>	<i>sternicla</i>	1	0,02	-0,08
Palometa	<i>Mylossoma</i>	<i>duriventre</i>	7	0,15	-0,29
Picalón	<i>Pimelodus</i>	sp.	1	0,02	-0,08
Piraña	<i>Pygocentrus</i>	<i>natterery</i>	2	0,04	-0,14
Chua simi	<i>Sorubim</i>	<i>Lima</i>	2	0,04	-0,14
Teniente	<i>Tetragonopterus</i>	<i>argenteus</i>	2	0,04	-0,14
Pechona	<i>Thoracocharax</i>	<i>stellatus</i>	1	0,02	-0,08
Total			46	1,00	-1,66

2) Especies colectadas en Pañacocha y tabla de Pi y H

Nombre Común ^(a)	Género	Especie	Individuos	Pi	H'
Hediondo	<i>Abramites</i>	<i>hypselonotus</i>	3	0,03	-0,11
Perro	<i>Acestrorhynchus</i>	<i>lacustris</i>	1	0,01	-0,05
Perro	<i>Acestrorhynchus</i>	<i>microlepis</i>	1	0,01	-0,05
Sardina	<i>Astyanax</i>	sp.	1	0,01	-0,05
Vieja	<i>Bujurquina</i>	sp.	1	0,01	-0,05
Sardina	<i>Characidae</i>	sp.	1	0,01	-0,05
Sardina	<i>Characidae</i>	sp.	1	0,01	-0,05
Palometa	<i>Colossoma</i>	sp.	1	0,01	-0,05
Yayo	<i>Eigenmannia</i>	<i>virescens</i>	2	0,02	-0,08
Salmón	<i>Hemiodus</i>	<i>microlepis</i>	7	0,07	-0,19
Lisa	<i>Leporinus</i>	<i>granti</i>	2	0,02	-0,08
Palometa	<i>Mylossoma</i>	<i>aureum</i>	13	0,14	-0,27
Palometa	<i>Mylossoma</i>	<i>duriventre</i>	6	0,06	-0,17
Roncador	<i>Potamorhina</i>	<i>Latior</i>	21	0,22	-0,33
Raya	<i>Potamotrygon</i>	sp.	2	0,02	-0,08
Lisa	<i>Pseudanos</i>	<i>trimaculatus</i>	2	0,02	-0,08
Perro	<i>Roeboides</i>	<i>myersii</i>	1	0,01	-0,05
Perro	<i>Roeboides</i>	<i>affinis</i>	3	0,03	-0,11
Liza	<i>Schyzodon</i>	<i>fasciatus</i>	3	0,03	-0,11
Piraña	<i>Serrasalmus</i>	<i>rhombus</i>	2	0,02	-0,08
Roncador	<i>Steindachnerina</i>	sp.	4	0,04	-0,13
Roncador	<i>Steindachnerina</i>	<i>hypostoma</i>	1	0,01	-0,05
Roncador	<i>Steindachnerina</i>	<i>argentea</i>	1	0,01	-0,05
Teniente	<i>Tetragonopterus</i>	<i>argenteus</i>	5	0,05	-0,15
Pechona	<i>Thoracocharax</i>	<i>stellatus</i>	1	0,01	-0,05
Carasapa	<i>Triportheus</i>	<i>Albus</i>	9	0,09	-0,22
Carasapa	<i>Triportheus</i>	<i>angulatus</i>	1	0,01	-0,05
Total			96	1,00	-2,77

Nota: (a) Nombres locales, los cuales pueden prestarse a confusiones con otras especies sin ninguna relación con el sector

Fuente: datos de campo, 2009

ANEXO N° 2 ARTES DE PESCA Y SU ESFUERZO USADAS EN UNA JORNADA POR PESCADORES ARTESANALES - COMERCIALES

Arte	Lugar	Esfuerzo	Pesca (ind)	Riqueza (spp)	Biomasa kg
Explosión	Pompeya	1/3 dinamita / explosión	8	5	0,10
	Indillama		0	0	0,00
	Providencia		15	8	1,20
	Providencia baja		3	2	0,40
	Sani Isla		3	1	0,40
	Tereré		8	3	0,40
	Pañacocha		12	4	1,50
	Pañacocha (L)		32	20	3,00
	Pañacocha		23	12	3,00
	Sani Isla		3	2	0,25
					10,25
Boyado (anzuelo con boya)	Providencia	5 anzuelos / 30 min.	0	0	0,00
	Añangu		0	0	0,00
	Tereré		0	0	0,00
	San Roque		1	1	0,50
	San Roque 2		0	0	0,00
	Pañacocha	4 anz / 30 min	0	0	0,00
					0,50
Trampeo (depende de la carnada)	Sani Isla	1 de anzuelo / 12 h	0	0	0,00
	San Roque		1	1	35,00
	San Roque		0	0	0,00
	Pañacocha		0	0	0,00
					35,00
Pesca por redes	Pañacocha	Bagrera 4h	0		0,00
		Bagrera 8h	4	2	8,00
		Agallera 4h	1	1	0,25
		Agallera 8h	4	1	1,00
		Lisera 4h	8	1	4,00
		Lisera 8h	2	1	0,75
					14,00

Fuente: datos de campo, 2009
Elaboración: equipo consultor

ANEXO N° 3 APEROS DE PESCA COMERCIALIZADOS EN PUERTO FRANCISCO DE ORELLANA

Apero de pesca	Dimensión	Calibre	Precio	Frecuencia de venta	Observaciones	Clientes
Chinchorro (Red para piscina cachama)	3 m de alto x 10 m largo	#18 y 36, 4"	180	30 unidades año	La red se fabrica bajo pedido y con quince días de anticipación para piscinas y proyectos	Clientes varios de toda la zona (incluso otras ciudades como Puyo y Tena) está en el negocio por 18 años. No hay otra gente que venda redes en la región. Está registrada ante el SRI por el RISE, posee factura.
Chinchorro (Red para piscina cachama)	4m de alto x 20 m de largo	#18 y 37	360			
Red blanca (estero o río)	10 m	2"	18	40 a 60 al mes	Se vende durante todo el año	
Red blanca (estero o río)	10 m	3", 4"	28			
Red blanca (estero o río)	50 m	2", 3", 4"	55			
Red bocachico y pintadillo	3 m alto x 55 m largo	4" #15	90	40 a 50 al año	Se vende en temporada de agosto a noviembre y en febrero	
Atarrayas	1.7 m		70	30 al año		
Red larvera	por metros	tipo toldo	3 el metro	por traer		
Arpón artesanal	Se fabrica cada pescador en un taller mecánico	nd	nd	nd		
Arpón pistola			69 - 150		Se trae bajo pedido pero muy poco.	
Anzuelo para Bagre	2"	2"	1	nd		

Nota: las ventas proyectadas al año de este comercio, son de aproximadamente 42.000 USD

Fuente: entrevista Sra. Bélgica Tello, 2009

Elaboración: equipo consultor

ANEXO N° 4 DETALLE DE INVERSIONES Y COSTOS DE OPERACIÓN DE UNA EMBARCACIÓN PESQUERA ARTESANAL – COMERCIAL DEL RÍO NAPO

Inversión				
Detalle	Unidad	Cantidad	VU	VT
Bote de madera	U	1	2000,00	2000,00
Motor 25 HP	U	1	3000,00	3000,00
Hielera artesanal	U	1	100,00	100,00
Red de arrastre	U	1	200,00	200,00
Red bagrera	U	1	450,00	450,00
				5750,00

Inversión				
Detalle	Unidad	Cantidad	VU	VT
Gasolina	Galones	34	1,48	50,32
Hielo	Bloque	10	0,25	2,50
Anzuelos	U	5	1	5,00
Arpones	U	3	2	6,00
Dinamita	U	4	5	20,00
Mano de obra	Jornal	9	10	90,00
				173,82

Nota: costos en base a una jornada de pesca de tres días, y una embarcación de 10 m de eslora
Esta embarcación podría definirse también como una Unidad Económica Pesquera (UEP)

Fuente: datos de campo, 2009

Elaboración: Equipo consultor

ANEXO N° 5 TRÁMITES REALIZADOS EN LA INSPECTORÍA DE PESCA DEL NAPO DURANTE EL PERÍODO 2008 – 2009

N°	Nombre del pescador	C.I.	Nacionalidad	Tipo de Act. pesquera		Tipo comerciante	
				Artesanal	Industrial	PCm	PCM
1	Vega Seis Roberto Cevelon	1201298686	ecuatoriano			X	
2	Vargas Licuy Ernesto José	1500165293	ecuatoriano			X	
3	Chavez Salazar Byron Omar	1500520612	ecuatoriano			X	
4	Vega Guillin Roberto Fidel	1500620529	ecuatoriano			X	
5	Guillin Lovancina Elvia Moreira	1201288154	ecuatoriano			X	
6	Tucta Tubon María Laura	1600057788	ecuatoriano			X	
7	Grefa Cerda Sarita Violeta (1)	1500868248	ecuatoriano			X	
8	Chavez Villafuerte Angel Enrique	1200913091	ecuatoriano			X	
9	Gaibor Gaibor Ines Moraima	0602144977	ecuatoriano			X	
10	Uvillus Chavez Mariana de Jesús	1600088205	ecuatoriano			X	
11	Castillo Paredes Leonardo Gabriel	1600043317	ecuatoriano			X	
12	Vilcacundo Coro Nancy del Rocío	1500586589	ecuatoriano			X	
13	Tanguila Andy Teresa	1500120777	ecuatoriano			X	
14	Tunay Grefa Isabel María	1500563818	ecuatoriano			X	
15	Papa Urapari Ramiro Hugo	1500127996	ecuatoriano	X			
16	Grefa Cerda Sarita Violeta (2)	1500868248	ecuatoriano			X	
17	Pozo Herrera Concepción Inés	1000683404	ecuatoriano			X	
18	Andy Cerda Guillermo Miguel	1500003031	ecuatoriano	X			
19	Tapuy Cerda Enma Piedad	1500876675	ecuatoriano	X			
20	Aguinda Tapuy Víctor Febe	1500327182	ecuatoriano	X			
21	Andy Cerda Pascual Juan	1500106313	ecuatoriano	X			
22	Andi Santi Pascual Medardo	1500462435	ecuatoriano	X			

N° permiso de pesca	Provincia/cantón	Frecuencia en la actividad		Ubicación			Fecha		
		Permanente	Ocasional	Mercado	Ambulante	Otra	Día	Mes	Año
	Loreto	X			X				2005
	Loreto	X				Feria libre			2006
	Tena	X				Feria libre			2006
	Loreto	X			x				2006
	Loreto	X			X	Feria libre			2006
	Puyo	X							2006
5	Tena	X			X	Feria libre			2007
	Tena	X		X					2008
	Loreto	X							2008
1	Tena	X			X	Feria libre	15	1	2009
4	Tena	X	X				16	1	2009
2	Tena	X			X		22	1	2009
3	Tena	X			X	Feria libre	16	1	2009
4	Archidona	X				Tienda	18	2	2009
5	Loreto		X			Consumo	27	2	2009
6	Tena	X				Feria libre	25	2	2009
4	Santa Clara	X		X			29	1	2009
5	Tena		X			Consumo	15	15	2009
6	Tena		X			Consumo	22	7	2009
7	Tena		X			Consumo	24	7	2009
8	Tena		X			Consumo	3	8	2009
9	Tena		X			Consumo	7	8	2009

Nota: Pcm, Permiso de comerciante minorista (16); Pesca Artesanal (6)

Fuente: Inspectoría de Pesca de la provincia del Napo

Elaboración: Inspectoría de Pesca de la provincia del Napo

ANEXO N° 6 FICHAS DE PECES DE PESCA COMÚN EN EL EJE FLUVIAL NAPO – RESERVA DE LA BIOSFERA YASUNÍ

Nombre común	Bocachico
Nombre científico	<i>Prochilodus nigricans</i>
Familia	<i>Prochilodontidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	37
Peso promedio (kg)	2
Ambiente	Bentopelagico, potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	31
Fecundidad	5.000 - 150

Nombre común	Vieja
Nombre científico	<i>Aequidens sp</i>
Familia	<i>Cichlidae</i>
Orden	<i>Perciforme</i>
Talla máxima (cm)	16
Peso promedio (kg)	0.3
Ambiente	Bentopelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	25
Fecundidad	150 - 400

Nombre común	Sardina
Nombre científico	<i>Astyanax sp</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	16
Peso promedio (kg)	0.3
Ambiente	Bentopelagico, potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	10
Fecundidad	Dobla su población en un poco más de 15 meses

Nombre común	Cachama
Nombre científico	<i>Colossoma Macropomum</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	108
Peso promedio (kg)	2
Ambiente	Bentopelagico, potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	47
Fecundidad	7.000 - 300.000

Nombre común	Guanchiche
Nombre científico	<i>Hoplias malbaricus</i>
Familia	<i>Erythrinidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	55
Peso promedio (kg)	0,5
Ambiente	Bentopelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	39
Fecundidad	Dobla su población entre 5 y 14 años

Nombre común	Pintadillo
Nombre científico	<i>Pseudophtysoma faciatum</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	104
Peso promedio (kg)	13
Ambiente	Demersal potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	39
Fecundidad	Dobla su población de 1.4 a 4.4 años

Nombre común	Sabaleta
Nombre científico	<i>Tetragonopterus sp</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	11
Peso promedio (kg)	0,15
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	10
Fecundidad	Dobla su población en un poco más de 15 meses

Nombre común	Mota
Nombre científico	<i>Learius marmoratus</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	100
Peso promedio (kg)	3
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	54
Fecundidad	Dobla su población entre 5 y 14 años

Nombre común	Palometa
Nombre científico	<i>Mylossoma aureum</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	20
Peso promedio (kg)	2
Ambiente	Bentopelagico, potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	14
Fecundidad	Dobla su población en un poco más de 15 meses

Nombre común	Piraña
Nombre científico	<i>Serrassalmus rhombus</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	41
Peso promedio (kg)	0.75
Ambiente	Bentopelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	33
Fecundidad	Dobla su población en un poco más de 15 meses

Nombre común	Pachin o Willy
Nombre científico	<i>Erythrinus unitaeniatus</i>
Familia	<i>Erythrinidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	25
Peso promedio (kg)	0,25
Ambiente	Pelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	21
Fecundidad	N/D

Nombre común	Sabalo
Nombre científico	<i>Brycon sp</i>
Familia	<i>Characidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	45
Peso promedio (kg)	3
Ambiente	Bentopelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	26
Fecundidad	Dobla su población en un poco más de 15 meses

Nombre común	Guacamayo
Nombre científico	<i>Phractocephalus hemiolipterus</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	134
Peso promedio (kg)	12
Ambiente	Demersal potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	67
Fecundidad	Dobla su población entre 5 y 14 años

Nombre común	Perro o perrito
Nombre científico	<i>Rhaphiodontichthys vulpinus</i>
Familia	<i>Cynodontidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	80
Peso promedio (kg)	0,5
Ambiente	Pelágico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	31
Fecundidad	N/D

Nombre común	Liza
Nombre científico	<i>Anodus elongatus</i>
Familia	<i>Hemiodontidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	30
Peso promedio (kg)	0,5
Ambiente	Pelagico potamodromus
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	20
Fecundidad	N/D

Nombre común	Plateado
Nombre científico	<i>Luciopimelodus pati</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	103
Peso promedio (kg)	20
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	55
Fecundidad	1.5 - 4.4 años

Nombre común	Picalon
Nombre científico	<i>Calophysus macropterus</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	40
Peso promedio (kg)	2
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	31
Fecundidad	Dobla su población de 1.4 a 4.4 años

Nombre común	Raya
Nombre científico	<i>Potamotrygon motoro</i>
Familia	<i>Potamotrygonidae</i>
Orden	<i>Rajiformes</i>
Talla máxima (cm)	50
Peso promedio (kg)	4
Ambiente	Bentopelagico, potamodromus
Lista roja UICN	Datos insuficientes
Vulnerabilidad	42
Fecundidad	16

Nombre común	Machete
Nombre científico	<i>Cynodon gibbus</i>
Familia	<i>Cynodontidae</i>
Orden	<i>Characiformes</i>
Talla máxima (cm)	28
Peso promedio (kg)	0,4
Ambiente	Pelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	18
Fecundidad	N/D

Nombre común	Zapote
Nombre científico	<i>Zungaro zungaro</i>
Familia	<i>Pimelodidae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	140
Peso promedio (kg)	50
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	73
Fecundidad	Dobla su población después de 14 años

Nombre común	Carachama
Nombre científico	<i>Loricaria sp</i>
Familia	<i>Loriicaridae</i>
Orden	<i>Siluriformes</i>
Talla máxima (cm)	20
Peso promedio (kg)	0,2
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	10
Fecundidad	N/D

Nombre común	Paiche
Nombre científico	<i>Arapaimagigas</i>
Familia	<i>Osteoglossidae</i>
Orden	<i>Ostiglociforme</i>
Talla máxima (cm)	450
Peso promedio (kg)	80
Ambiente	Demersal
Lista roja UICN	Datos deficientes
Vulnerabilidad	78
Fecundidad	Dobla su población de 5 a 14 años

Nombre común	Tucunare
Nombre científico	<i>Cichla monoculus</i>
Familia	<i>Cichlidae</i>
Orden	<i>Perciforme</i>
Talla máxima (cm)	70
Peso promedio (kg)	2
Ambiente	Bentopelagico
Lista roja UICN	No evaluado
Vulnerabilidad	57
Fecundidad	150 - 400

Fuente: WCS, 2007; Fish Base, 2009; Datos de campo, 2009.

Elaboración: Equipo consultor.

ANEXO N° 7 EVALUACIÓN DE COMUNIDADES E INSTITUCIONES POTENCIALMENTE RECEPTORAS DE COOPERACIÓN PARA PRODUCCIÓN DE ALEVINES

Criterios de Evaluación	Sitios de inversión	
	Nueva Providencia	
	Descripción	Viabilidad
1. Infraestructura		
1.1 Infraestructura previa	sin construcción	1
1.2 Servicios	ninguno	0
1.3 Costo de inversión	22000	2
2. Equipamiento		
2.1 Equipamiento previo	sin equipos	2
2.2 Costo de operación	alto x bombeo	1
2.3 Costo de inversión	10000	1
3. Soporte institucional		
3.1 Interés institucional	bajo	1
3.2 Competencia legal	iniciativa privada	2
3.3 Estabilidad programática	baja	1
3.4 Vigilancia	baja	1
3.5 Capacidad de asocio	media	2
4. Aptitud ambiental		
4.1 Calidad de agua	buena	2
4.2 Cantidad de agua	inconstante	0
4.3 Suelo	adecuado	1
4.4 Topografía	irregular	1
5. Relaciones de mercado		
5.1 Acceso a proveedores	difícil	1
5.2 Cobertura de productos	local	1
6. Capacidad de contraparte		
6.1 Inversión monetaria	ninguna	0
6.2 Personal calificado	no	0
6.3 Personal no calificado	sí	1

Sitios de inversión					
Pompeya		Tuparkamak		Lab. Loreto	
Descripción	Viabilidad	Descripción	Viabilidad	Descripción	Viabilidad
sin construcción	1	sin construcción	1	completa	2
E°, Vías	1	E°, Agua, vías	2	agua, vías	2
22000	2	22000	1	12000	2
sin equipos	2	sin equipos	2	incompleta	2
alto x bombeo	1	alto x bombeo	1	bajo x gravedad	2
10000	1	10000	1	6000	2
bajo	1	alto	2	medio	1
iniciativa privada	2	iniciativa privada	2	marco legal del estado	2
baja	1	alta	2	media	1
baja	1	alta	2	alta	2
media	2	media	1	alta	2
no determinada	1	buena	1	buena	2
no determinada	1	limitada	1	constante	2
adecuado	1	adecuado	1	adecuado	1
regular	1	irregular	1	regular	2
difícil	1	fácil	2	fácil	1
local	1	local	1	regional	1
ninguna	0	alta	1	media	1
no	0	sí	1	sí	1
sí	1	sí	2	sí	2

ANEXO N° 8 CONCEPTOS OFICIALES DE REFERENCIA DE LAS ZONAS GENERALES DE UNA RESERVA DE BIOSFERA

Zona núcleo o central:

“Toda reserva de la biosfera tiene una zona central (núcleo) en la cual la naturaleza puede desarrollarse con la menor intervención humana posible. El objetivo consiste en excluir al ser humano del uso de la zona central. La zona central debe ser lo suficientemente extensa para que los procesos de los ecosistemas puedan desarrollarse con su propia dinámica. Puede consistir de diferentes áreas parciales. La protección de los ecosistemas naturales o casi naturales es la prioridad máxima. En las actividades de investigación y las encuestas sobre la observación ecológica se deben evitar todas las perturbaciones de los ecosistemas. La zona central debe ser legalmente protegida como parque nacional o área protegida.”

Zona de amortiguamiento

“La zona de amortiguación sirve a la conservación y el cuidado de ecosistemas creados o influenciados por el uso humano. La zona de amortiguamiento debe proteger la zona núcleo de mayores impactos. El objetivo consiste en conservar paisajes culturales con su amplia gama de diferentes hábitats para un gran número de especies animales y vegetales típicas del área y también para las especies amenazadas. Para alcanzar el objetivo en cuestión, se recurre especialmente al ordenamiento paisajístico. La recreación y las medidas de educación ambiental deben orientarse en el objetivo de la protección. En la zona de amortiguamiento se investigan la estructura y función de los ecosistemas y del equilibrio natural y se realizan observaciones ecológicas del medio ambiente. La zona de amortiguación debe ser legalmente protegida como parque nacional o área protegida. Si esto aún no es el caso, se debe aspirar a un modo de protección inferior. El grado de protección de las áreas protegidas declaradas y existentes no debe ser disminuido.”

Zona de desarrollo:

“La zona de desarrollo es el espacio vital, económico y de recreación de la población. El objetivo consiste en desarrollar un manejo económico que cumple tanto con las demandas del hombre como con las demandas de la naturaleza. Una producción y distribución socialmente compatible de productos ecológicamente compatibles contribuye a un desarrollo sustentable (sustainable development). En la zona de desarrollo los usos sustentables caracterizan el paisaje típico del espacio natural. Aquí están las posibilidades para desarrollar un turismo social y ecológicamente compatible.

En la zona de desarrollo se investigan sobre todo las relaciones entre el hombre y la naturaleza. Al mismo tiempo se investigan la estructura y función de los ecosistemas y del equilibrio natural y se realizan observaciones ecológicas del medio ambiente y medidas educativas. Las áreas fuertemente afectadas pueden ser integradas a la zona de desarrollo como zona de regeneración. En estas áreas se da prioridad a las medidas de corrección para paisajes dañados. Las áreas dignas de protección dentro de la zona de desarrollo deben ser legalmente aseguradas mediante la demarcación de áreas protegidas y los instrumentos complementarios para la planificación de construcciones y de la ordenación de paisaje.”

Fuente: Jaeger, 2004
Elaboración: equipo consultor

ANEXO N° 9 DETALLE DE COSTOS REFERENCIALES PARA SUMINISTRO DE EQUIPOS, MATERIALES Y OTROS SERVICIOS PRESUPUESTADOS EN LOS PERFILES DE PROYECTOS

a) Proyecto manejo y conservación de la pesquería continental en el río Napo

Rubro	Detalle	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Equipamiento de Oficina	mueblería	juego	1	500,00	500,00
	computador	U	1	800,00	800,00
	impresora	U	1	200,00	200,00
Equipamiento de embarcación	sonar	embarcación	7	300,00	2.100,00
	cajas de frío	embarcación	7	100,00	700,00
	GPS	embarcación	7	400,00	2.800,00
	mat. de limpieza	embarcación	7	200,00	1.400,00
Servicios de legalización	inscripción Subsecretaria de Pesca	pescador	16	30,00	480,00
	permiso anual de navegación	pescador	16	20,00	320,00

b) Proyecto comercialización y generación de valor a productos de la acuicultura y pesca de la RBY

Rubro	Detalle	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Equipamiento para unidades de comercialización y valor agregado	congelador	U	2	600,00	1.200,00
	mesa de procesamiento	U	2	1000,00	2.000,00
	sistema de lavado y limpieza	U	2	600,00	1.200,00
	balanzas	U	2	200,00	400,00
Materiales para valor agregado	empaques	grupo	2	350,00	700,00
	gavetas	grupo	2	200,00	400,00
	material de limpieza	grupo	2	50,00	100,00

c) Proyecto fomento a la extensión ARPE en la RBY

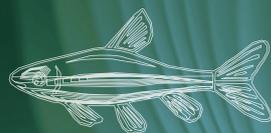
Rubro	Detalle	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Equipamiento para extensionistas ARPE	mochilas	extensionista	4	30,00	120,00
	pH metro portátil	extensionista	4	110,00	440,00
	balanza	extensionista	4	20,00	80,00
	flexómetro	extensionista	4	10,00	40,00
	libretas de campo	extensionista	4	10,00	40,00
	varios	extensionista	4	20,00	80,00
Materiales para validación	tubo PVC	productor	20	30,00	600,00
	malla anipájaro	productor	20	50,00	1.000,00
	tanques plásticos	productor	20	50,00	1.000,00
	gavetas	productor	20	20,00	400,00

d) Proyecto fortalecimiento de la producción local de alevines de peces amazónicos para la RBY

Rubro	Detalle	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Equipamiento para laboratorio Calmituyacu	refrigeradora	u	1	400,00	400,00
	microondas	u	1	120,00	120,00
	balanza técnica	u	1	200,00	200,00
	escáner lector de marcas de peces	u	1	1500,00	1500,00
	termómetros	u	1	20,00	20,00
	cámara de Neubauer	u	1	60,00	60,00
	estante	u	1	30,00	30,00
	centrífuga	u	1	500,00	500,00
	red de filtración de zooplancton	u	1	250,00	250,00
	vidreria	u	1	200,00	200,00
Materiales para laboratorio	jeringillas	caja	1	20,00	20,00
	sondas	caja	1	40,00	40,00
	chips marcadores	u	500	2,00	1000,00
	marcas de peces	u	1000	1,00	1000,00
Reactivos para laboratorio	extracto pituitaria de carpa	gramo	1	900,00	900,00
	ácido acético	litro	2	60,00	120,00
	alcohol etílico	litro	1	6,00	6,00
	agua destilada	litro	2	1,50	3,00
	formol	litro	2	8,00	16,00
	conceptal	frasco	7	15,00	105,00

e) Proyecto repoblamiento de ecosistemas acuáticos en la RBY

Rubro	Detalle	Unidad	Cantidad	V. Unit.	V. Total
Equipamiento recolección de especies	tanques	U	1	50,00	50,00
	motor de aireación portátil	U	1	50,00	50,00
	pH metro - conductímetro	U	1	400,00	400,00
Equipamiento y materiales de marcaje especies	escáner lector de marcas	U	1	1000,00	1000,00
	chips de marcaje	U	500	2,00	1.000,00



con apoyo de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura - FAO Ecuador
y el equipo técnico de FAO-Programa Yasuní