



HACIA UN MANEJO ADAPTATIVO DE LA RESERVA BIOLÓGICA COLONSO CHALUPAS Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Sistematización de la aplicación de la metodología
Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO)



Implementada por
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

IKIAM 
UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA

Hacia un manejo adaptativo de la Reserva Biológica Colonso Chalupas y su zona de amortiguamiento. Sistematización de la aplicación de la metodología Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO).

Como empresa federal, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.

Este documento elaborado por la Universidad Regional Amazónica Ikiam y la GIZ, y financiado por la GIZ por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania.

Domicilios de la Sociedad:

Bonn y Eschborn, Alemania
Whymper N28-39 y Orellana
Casilla 17-07-8721
Quito, Ecuador
E giz-ecuador@giz.de
I www.giz.de

Christiane Danne *Directora Residente Ecuador GIZ - Cooperación Técnica Alemana*
Karin Von Loebenstein *Responsable del Programa ProCamBío II- GIZ*
Jesús Ramos Martín *Rector de la Universidad Regional Amazónica Ikiam*

Autores:

Pablo Cuenca (Ikiam)
María Cristina Peñuela (Ikiam)
Luis Maisincho (Ikiam)
Jorge Celi (Ikiam)
Jenny Gonzales (MAE RBCC)
Rusbel Chapalbay (GIZ)

ISBN: 978-9942-8795-1-6

Con los aportes técnicos de:

Nadia Manasfi - GIZ
Pierre Ibisch - Centre for Economics and Ecosystem Management de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde
Christoph Nowicki - Centre for Economics and Ecosystem Management de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde
Axel Schick - Centre for Economics and Ecosystem Management de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde
Ivonne Muñoz - COMO Consult

Fotos: ENGIM, Ikiam y GIZ
Edición: Patricio Mena Vásquez

Diseño: Brandipity

Como citar la publicación:

Universidad Regional Amazónica Ikiam y Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. (2018). Hacia un manejo adaptativo de la Reserva Biológica Colonso Chalupas y su zona de amortiguamiento. Sistematización de la aplicación de la metodología Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO). Quito – Ecuador. Ikiam (P. Cuenca, MC. Pañuela, L. Maisincho, J. Celi) MAE (J. Gonzalez) y GIZ.

© GIZ, Quito, 2019

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Sin embargo, su utilización en nuestra lengua plantea soluciones muy distintas, sobre las que los lingüistas aún no han conseguido acuerdo. En tal sentido y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a - os/as para marcar la existencia de ambos sexos, se ha optado por utilizar el clásico masculino genérico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres, y abarcan claramente ambos sexos.

Presentación de Ikiam

La Universidad Regional Amazónica Ikiam inició sus actividades en octubre de 2014 como una universidad pública orientada al estudio e investigación en Ciencias de la Vida y de la Tierra. Ese mismo año se creó la Reserva Biológica Colonso Chalupas (RBCC), con 93.246 ha y al menos seis ecosistemas. La RBCC es el laboratorio vivo de la Universidad, en la que nuestro personal lleva a cabo investigaciones en diferentes áreas de las ciencias de la vida y de la tierra.

Con el objetivo de formalizar la relación de Ikiam con la reserva, el 16 de diciembre de 2016 se suscribió un convenio de cooperación interinstitucional entre el Ministerio del Ambiente y la Universidad Regional Amazónica Ikiam con el objetivo de:

Gestionar de manera efectiva, sostenible y científica la Reserva Biológica Colonso Chalupas, a través de la participación de la Universidad Regional Amazónica Ikiam en su manejo, protección y administración en cumplimiento a la normativa legal vigente y las regulaciones de la autoridad ambiental.

Siguiendo el enfoque del ecólogo C.S. Holling, quien introdujo los conceptos de resiliencia ecológica y de manejo adaptativo, Ikiam ha trabajado, en el marco del proyecto tripartito AECID-UNESCO-Ikiam, en el plan de manejo de la reserva así como en otros componentes necesarios como el Plan de Comunicación, Educación y Participación Ambiental (CEPA). Gracias a este proyecto se ha conseguido construir una estación científica a unos 1550 msnm, que ha servido de apoyo para la investigación multidisciplinar en la reserva (fauna, flora, absorción de carbono, nutrientes, suelo, etc.) así como para el monitoreo diario de su clima. En el marco de este proyecto se está construyendo de manera participativa el plan de manejo.

Es en este sentido que quiero agradecer la oportunidad ofrecida por la Cooperación Técnica Alemana (GIZ), en asociación con el Ministerio del Ambiente, para

aplicar la metodología de Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en sitios de Conservación (MARISCO) a la RBCC y, de esta manera, contribuir al plan de manejo. La metodología ha permitido reconocer el estado de ciertos ecosistemas de la reserva, las amenazas que enfrentan, los factores que contribuyen a exacerbar dichas amenazas y así priorizar áreas y formular estrategias y actividades para su conservación.

Ikiam ha participado en esta aplicación de MARISCO con investigadores que acumulan experiencia en ecosistemas terrestres de la Amazonía, ecosistemas acuáticos, de alta montaña, así como en clima y ecología del paisaje, lo que ha permitido que supongan un fuerte apoyo a esta iniciativa.

Tres de los talleres de MARISCO se han celebrado en Ikiam, en los que han participado actores locales de diversas instituciones y comunidades, quienes han contribuido activamente a la identificación de problemáticas, así como de posibles soluciones.

La sistematización y compilación de estos talleres (tanto en la parte baja como en la parte alta de la reserva) es de suma importancia para el plan de manejo y para las actividades de investigación. Las prioridades identificadas deben iluminar el plan de investigación de la universidad en cuanto a la reserva, de tal manera que avancemos en nuestro compromiso de conocer, proteger y divulgar el patrimonio natural que contiene la Reserva Biológica Colonso Chalupas.



Jesús Ramos Martín
Rector de la Universidad Regional
Amazónica Ikiam

Presentación de la GIZ

Ecuador es privilegiado por su variedad de ecosistemas y la gran biodiversidad asociada. La naturaleza provee a la población con aire limpio, agua para consumo humano, riego y energía, tierra fértil y cultivos que contribuyen a la seguridad alimentaria, y bellos paisajes para la recreación, entre otros servicios ecosistémicos. Sin embargo, existen amenazas a estos ecosistemas, como el cambio climático, la contaminación y el aprovechamiento no sostenible de los recursos naturales, que también afectan el bienestar de los ciudadanos.

El programa de cooperación bilateral entre Alemania y Ecuador “Aumento de la resiliencia frente al cambio climático a través de la protección y el uso sostenible de ecosistemas frágiles” (ProCamBío II) tiene como objetivo principal fortalecer la resiliencia de la población vulnerable en ecosistemas frágiles frente a los riesgos ecológicos y climáticos. ProCamBío II se ejecuta en los ecosistemas frágiles de páramo (en las provincias de Loja, Zamora, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar), manglar (provincias de Esmeraldas y El Oro) y bosque tropical siempreverde (provincia de Napo). El programa es financiado por el Ministerio Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo y se implementa con el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y otros actores.

Desde el 2013, GIZ Ecuador ha apoyado la aplicación de la metodología MARISCO en varios lugares con el fin de promover un manejo adaptativo de sitios de conservación. Se realizaron análisis de riesgos y vulnerabilidad de ecosistemas frágiles con buenos resultados en áreas protegidas locales en Morona Santiago (Siete Iglesias y Tinajillas- Río Gualaceño), en zonas de proyectos de riego en Tungurahua, en la zona lacustre de Mojanda (Pichincha) y en el golfo de Guayaquil (Guayas).

En este contexto, se decidió usar la metodología MARISCO, en cooperación con universidades locales, en zonas de intervención de ProCamBío II para fortalecer el

manejo integrado de ecosistemas frágiles. Las universidades que participaron en este proceso son: la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), la Universidad Regional Amazónica Ikiam, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Esmeraldas (PUCESE), la Universidad Nacional de Loja (UNL) y la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

En febrero 2018, equipos de estas universidades recibieron una capacitación en la metodología MARISCO impartida por el Profesor Dr. Pierre Ibisch y Christoph Nowicki, ambos de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde en Alemania, donde se gestó la metodología. Posteriormente, y con apoyo técnico continuo de ProCamBío II y de la Universidad Eberswalde, los docentes aplicaron la metodología en diferentes sitios: la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne, la Reserva Biológica Colonso Chalupas, el Bosque Protector Corazón de Oro y los ecosistemas costeros de la provincia de El Oro.

El presente informe técnico es producto del proceso participativo que se realizó para analizar los riesgos y vulnerabilidades que afectan a la Reserva Biológica Colonso Chalupas y su zona de amortiguamiento y para elaborar estrategias interinstitucionales orientadas a la conservación y uso sostenible de sus recursos. Esperemos que el esfuerzo de las entidades participantes en el proceso participativo de MARISCO sea el inicio de un trabajo mancomunado hacia el manejo adaptativo del área.



Karin von Loebenstein
Coordinadora del Programa
ProCamBío II
GIZ Ecuador

Acrónimos

- **ARCOM** / Agencia de Regulación y Control Minero
- **ATPA** / Agenda de Transformación Productiva Amazónica
- **CITES** / Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
- **COE** / Comité de Operaciones de Emergencia
- **COOTAD** / Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
- **COT** / Categoría de Ordenamiento Territorial
- **CRE** / Constitución de la República del Ecuador
- **CUT** / Capacidad de Uso de la Tierra
- **ELA** / Escuela de Liderazgo Ambiental
- **ENGIM** / Internazionale Formazione Cooperazione Sviluppo
- **ESPAC** / Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua
- **FAO** / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- **FECD** / Fondo Ecuatoriano de Cooperación al Desarrollo
- **GAD** / Gobierno Autónomo Descentralizado
- **GADPR** / Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural
- **GEF** / Fondo Mundial para el Medio Ambiente
- **GEI** / Gases de efecto invernadero
- **GIZ** / Cooperación Técnica Alemana
- **GPN** / Gobierno Provincial de Napo
- **INEC** / Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **INIAP** / Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
- **MAE** / Ministerio del Ambiente del Ecuador
- **MAG** / Ministerio de Agricultura y Ganadería
- **MARISCO** / Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de Conservación
- **MINTUR** / Ministerio de Turismo
- **NBI** / Necesidades Básicas Insatisfechas
- **ONG** / Organización no gubernamental
- **OT** / Ordenamiento Territorial
- **PANE** / Patrimonio de Áreas Naturales del Estado
- **PDOT** / Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
- **PIA** / Plan Integral Amazónico
- **PNBV** / Plan Nacional del Buen Vivir
- **PNFM** / Productos forestales no maderables
- **PNUMA** / Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- **POA** / Plan Operativo Anual
- **RBCC** / Reserva Biológica Colonso Chalupas
- **SENAGUA** / Secretaría del Agua
- **SENPLADES** / Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
- **SNAP** / Sistema Nacional de Áreas Protegidas
- **SNI** / Sistema Nacional de Información
- **UICN** / Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- **UNESCO** / Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- **USDA** / Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Contenido

1 Contexto general del análisis	Pág. 7	5 Estrategias existentes y complementarias	Pág. 29
1.1 Descripción del área	Pág. 7	6 Consolidación de estrategias	Pág. 32
1.2 Objetivo del estudio	Pág. 8	6.1 Estrategia 1: Gestión de fondos públicos, privados e internacionales para destinarlos a la inversión de las estrategias del análisis MARISCO	Pág. 34
1.3 Área de estudio	Pág. 9	6.2 Estrategia 2: Promoción de chakras más resilientes al cambio climático	Pág. 36
2 Descripción de la metodología MARISCO	Pág. 10	6.3 Estrategia 3: Promoción del uso sostenible de especies endémicas y PFMN en la chakra	Pág. 36
2.1 Áreas de aplicación	Pág. 10	6.4 Estrategia 4: Coordinación y articulación la educación ambiental entre las escuelas de la zona de amortiguamiento de la RBCC (Tena y Archidona)	Pág. 38
2.2 Aplicación	Pág. 10	6.5 Estrategia 5: Creación de una plataforma social para la gobernanza participativa en la RBCC	Pág. 38
3 Descripción del desarrollo del análisis	Pág. 11	7 Conclusiones	Pág. 41
4 Resultados	Pág. 13	8 Bibliografía	Pág. 43
4.1 Bienestar humano	Pág. 13	Anexos	
4.2 Servicios ecosistémicos	Pág. 14	Anexo 1: Mapa conceptual del análisis de riesgos y vulnerabilidad de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, elaborado con la metodología MARISCO	Pág. 45
4.3 Servicios sociales	Pág. 15	Anexo 2: Descripción de criterios para la calificación de estreses, amenazas y factores contribuyentes	Pág. 46
4.4 Objetos de conservación	Pág. 16	Anexo 3: Descripción de criterios para la calificación de estrategias	Pág. 47
4.4.1 Bosque piemontano, flora y fauna	Pág. 16	Anexo 4: Mapa conceptual del análisis y de las estrategias de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, elaborados con la metodología MARISCO	Pág. 48
4.4.2 Agroecosistema chakra kichwa	Pág. 16	Anexo 5: Testimonios de participantes	Pág. 49
4.4.3 Objetos de conservación relacionados con el agua	Pág. 17		
4.4.4 Objetos de conservación relacionados con la altura	Pág. 17		
4.5 Atributos ecológicos clave	Pág. 17		
4.6 Estreses	Pág. 18		
4.7 Amenazas	Pág. 19		
4.7.1 Deforestación y cambio de uso del suelo	Pág. 20		
4.7.2 Plagas y enfermedades	Pág. 21		
4.7.3 Contaminación acústica que ahuyenta a dispersores	Pág. 21		
4.7.4 Aumento de especies invasoras	Pág. 21		
4.7.5 Drenaje de humedales para agricultura	Pág. 21		
4.7.6 Uso de agroquímicos	Pág. 22		
4.7.7 Extractivismo de productos forestales no maderables	Pág. 22		
4.7.8 Compactación y degradación del suelo	Pág. 22		
4.7.9 Infraestructura	Pág. 22		
4.7.10 Proyectos hidroeléctricos	Pág. 22		
4.7.11 Trasvases de cuenca	Pág. 22		
4.7.12 Modificación de los cauces	Pág. 22		
4.7.13 Presencia de desechos sólidos y líquidos	Pág. 23		
4.7.14 Muerte de animales silvestres	Pág. 23		
4.7.15 Aumento de deslaves	Pág. 23		
4.8 Factores contribuyentes	Pág. 23		
4.8.1 Factores económicos y productivos	Pág. 23		
4.8.2 Factores de planificación e infraestructura	Pág. 24		
4.8.3 Factores relacionados con incentivos	Pág. 24		
4.8.4 Factores relacionados con la falta de control en la RBCC	Pág. 25		
4.8.5 Factores de investigación y educación	Pág. 26		
4.8.6 Factores demográficos	Pág. 26		
4.8.7 Factores de gobernanza	Pág. 27		
4.8.8 Factores ambientales	Pág. 28		



1 Contexto general del análisis

1.1 Descripción del área

El Ecuador tiene aproximadamente 12 millones de hectáreas de bosques que albergan alrededor de 63 ecosistemas. De estas, aproximadamente 6 millones están bajo algún tipo de protección. Una categoría de protección son las Áreas Protegidas y, específicamente en la provincia del Napo, se cuenta con seis de ellas que comparten su territorio y coexisten entre altos índices de biodiversidad y población.

La Reserva Biológica Colonso Chalupas (RBCC) fue creada mediante Acuerdo Ministerial número 11 del 26 de febrero del 2014, publicado en el Registro Oficial 218 del 3 de abril del mismo año. Su objetivo de creación tiene que ver con promover la gestión, investigación científica y educación ambiental para conservar la biodiversidad, ecosistemas y procesos naturales, las fuentes de agua, servicios ambientales y otros bienes del área protegida (Imagen 1).

La RBCC se halla ubicada en la provincia de Napo, cantones Archidona y Tena, e involucra las parroquias Cotundo, Archidona, Muyuna, Pano y Tálag. La superficie de la reserva abarca 93.246 hectáreas de

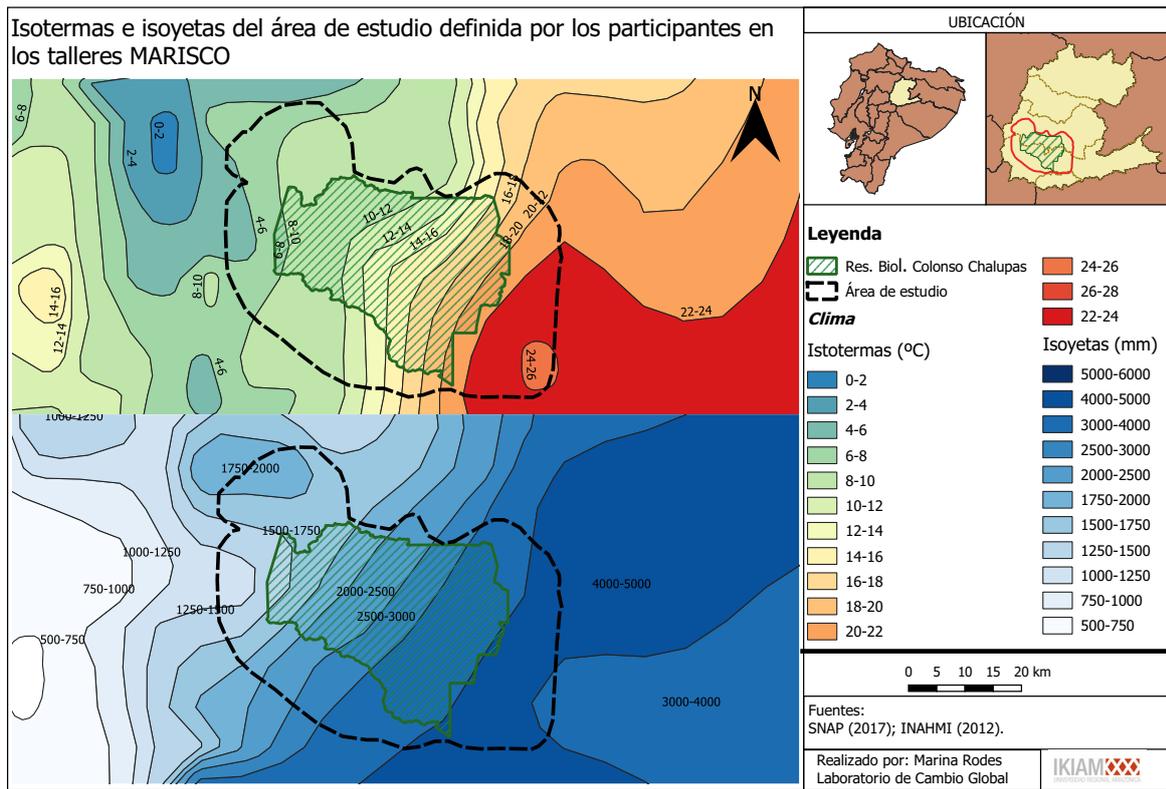
cobertura natural (bosque siempre verde y páramo). Se asienta en las subcuencas de los ríos Jatunyacu y Misahuallí en la cabecera de la cuenca del río Napo, y cubre el Bosque Protector “Cuenca de los ríos Colonso, Tena, Shitie e Inchillaqui” y el Patrimonio Forestal del Estado Unidad 2 (MAE, 2014a).



Imagen 1: Panorámica de la Reserva Biológica Colonso Chalupas

Las condiciones bioclimáticas en la RBCC, la cual se localiza entre los 560 y los 4432 m.s.n.m., son variadas; las zonas altas de la reserva registran precipitaciones

Figura 1 Isotermas e isoyetas del área de estudio definida por los participantes en los talleres MARISCO



anuales de 1700 mm y temperaturas que bajan hasta los 3°C. En la parte baja la precipitación anual alcanza los 4300 mm y la temperatura promedio es de 23°C (Figura 1).

Tabla 1. Uso y cobertura en la RBCC en 2014

OBJETO	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
Bosque	81.189,29	87,07
Vegetación arbustiva y herbácea	11.748,99	12,60
Tierra agropecuaria	83,93	0,09
Zona antrópica	9,32	0,01
Cuerpos de agua	195,82	0,21
Otras áreas	18,65	0,02
Total	93.246	100,00

Las sequías e inundaciones se consideran como riesgos naturales climáticos; y como riesgos no climáticos las erupciones volcánicas y los movimientos sísmicos (MAE, 2014b).

En la RBCC se encuentran seis formaciones vegetales; el uso y cobertura del suelo en el 2014 se observa en la (Tabla 1) (MAE, 2015).

La población que habita en las circunscripciones aledañas a la RBCC es de aproximadamente 29.587 personas (INEC, 2010; PDOT GAD Muyuna, 2015).

El 92% de la población de cuatro parroquias (Cotundo, Pano, Tálag y Archidona) es kichwa; el 5,4% de la población es mestiza y el 2,6% se identifica con otra nacionalidad.

Los servicios de agua, alcantarillado sanitario y pluvial, y eliminación de aguas residuales tienen una cobertura baja en las comunidades aledañas a la reserva. La infraestructura vial es de tercer orden mayoritariamente.

La pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de la población de las parroquias que se encuentran en la zona de amortiguamiento de la reserva alcanza a un 73% según el censo de 2010.

1.2 Objetivo del estudio

La Cooperación Técnica Alemana (GIZ) interviene desde el año 2014 en la Reserva Biológica Colonso Chalupas. El Programa “Aumento de la resiliencia frente al cambio climático a través de la protección y el uso sostenible

de ecosistemas frágiles” (ProCamBío II) de GIZ y el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) tiene como objetivo principal que la resiliencia de la población vulnerable en ecosistemas frágiles se encuentre fortalecida frente a los riesgos ecológicos y climáticos.

En este contexto, se decidió realizar un análisis de riesgos y vulnerabilidad de la RBCC con el fin de definir estrategias en un proceso interinstitucional que permitan avanzar hacia un manejo adaptativo y efectivo del área.

1.3 Área de estudio

En el primer taller participativo, los actores involucrados acordaron el alcance geográfico del análisis (Figura 2) considerando (i) tipos de ecosistemas boscosos, páramo y acuáticos principalmente; (ii) comunidades indígenas próximas a la RBCC, y (iii) proyectos y actividades que generan o podrían generar impactos.

La RBCC en los puntos norte y sur colinda con la Reserva Ecológica Antisana y el Parque Nacional Llanganates respectivamente, lo que implica límites naturales y de difícil acceso para las personas. Sin embargo, se consideró en la zona sur la presencia de concesiones mineras que en el futuro podrían generar impactos en los ecosistemas acuáticos.

La parte baja de la RBCC (punto oriental de la reserva) es la mayormente habitada, con alrededor de

23 comunidades indígenas y varios asentamientos de colonos que se dedican a la agricultura en el sistema chakra, la piscicultura, extracción de madera y al turismo comunitario.

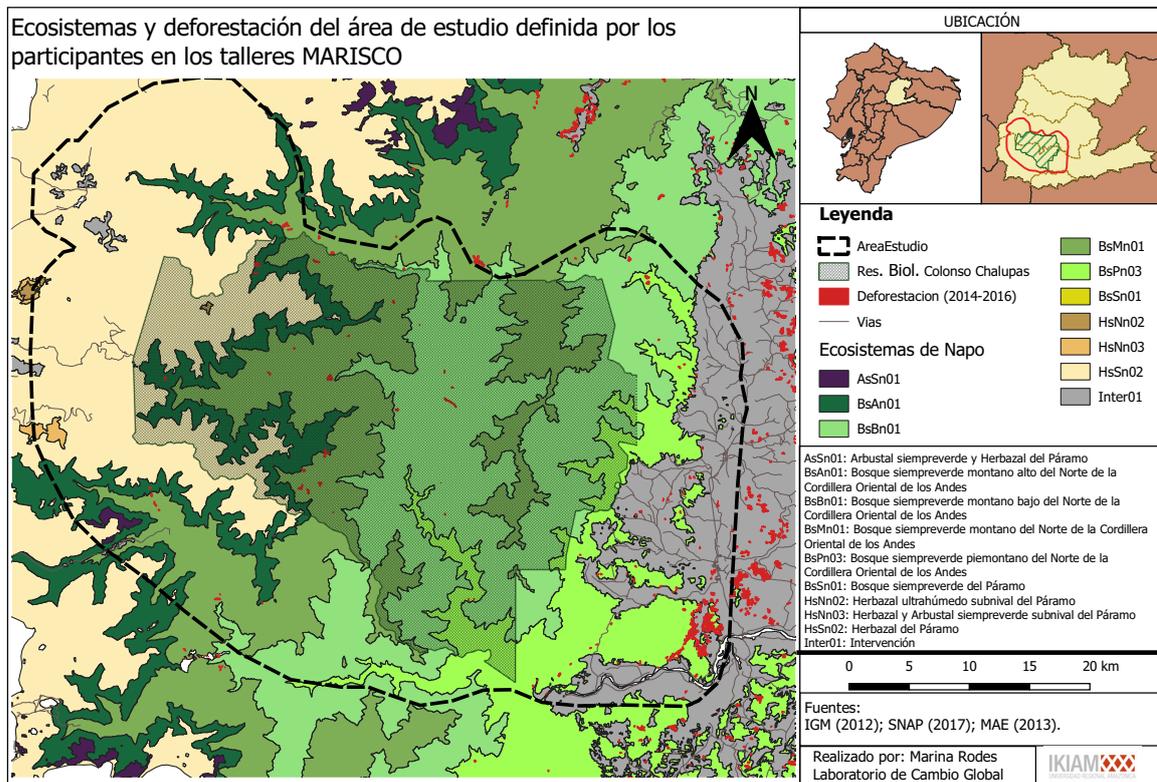
Como infraestructura se cuenta con la red vial de segundo y tercer orden y en la comunidad de Alto Tena la planta de captación de agua y potabilización para la ciudad de Tena. Prácticamente no existen problemas de tenencia, titulación de tierras ni invasiones.

La parte alta de la RBCC, zona de amortiguamiento (punto occidental de la reserva) es de difícil acceso desde la parte baja, existen propietarios hacendados poseedores de grandes extensiones de tierras dedicados a la ganadería.

Existe la propuesta de hacer un proyecto de envergadura multipropósito relacionado con el aprovechamiento del recurso hídrico.

En resumen, se definieron para el análisis y alcance geográfico la zona de estricta conservación y la zona de amortiguamiento baja y alta de la RBCC.

Figura 2 Ecosistemas y deforestación del área de estudio según los participantes de los talleres





2 Descripción de la metodología MARISCO

Los desafíos del mundo moderno y la creciente influencia del ser humano sobre los ecosistemas han obligado a la sociedad a cambiar los procesos clásicos de desarrollo hacia la gestión de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales. Las soluciones tradicionales de los problemas de causa-efecto son cada vez más cuestionadas; el desarrollo de estrategias intenta hacer frente a complejos problemas de relaciones no lineales y circuitos de retroalimentación asociados a la perturbación humana.

En sistemas complejos, como son los ecosistemas, un componente fundamental que debe considerarse es la incertidumbre, lo que presenta serios problemas para los tomadores de decisión. No se trata de eliminarla o ignorarla sino de aceptarla como parte del sistema.

En este contexto, MARISCO (**M**anejo **A**daptativo de **R**iesgo y **V**ulnerabilidad en **S**itios de **C**onservación) es un enfoque basado en el ecosistema para la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible¹. Para que un manejo de los ecosistemas sea sostenible conlleva la consideración de que sus elementos están en un constante cambio y de que este es mayormente imprevisible. MARISCO ayuda a que los participantes reflexionen de manera sistemática acerca de cómo manejar los riesgos asociados con esta realidad a través de estrategias que se desarrollan para mejorar las situaciones analizadas. Se estudian los riesgos relativos a la ineffectividad de las estrategias, así como los efectos secundarios indeseados que podrían surgir de las actividades implementadas.

2.1 Áreas de aplicación

MARISCO es un método para planificar el desarrollo sostenible de manera sistemática y estratégica en

1. <https://www.marisco.training/further-languages/español>

ecosistemas dentro y fuera de áreas protegidas. MARISCO sirve para:

- La planificación resiliente al riesgo para el desarrollo sostenible basado en ecosistemas
- La adaptación al cambio climático basada en ecosistemas
- El manejo de áreas protegidas y complejos de áreas de conservación
- El análisis de vulnerabilidad
- La evaluación de estrategias de conservación y manejo de ecosistemas

2.2 Aplicación

MARISCO es básicamente aplicado por medio de **talleres participativos con actores clave de la zona de estudio**. Un producto principal de estos talleres es un **mapa conceptual** que identifica los riesgos en la zona de estudio, así como **estrategias** que se pueden implementar para reducirlos. Otro producto importante es la elaboración de un **plan de trabajo interinstitucional** para implementar las estrategias priorizadas. Después de la fase inicial idealmente viene una fase de **implementación** y una **revisión periódica** de la planificación para asegurar que se aplique un manejo adaptativo a condiciones cambiantes.

Antes de su aplicación en la RBCC, se realizó una capacitación con los gestores de la metodología MARISCO de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde, la misma que fue dirigida a cinco universidades donde se implementa el Programa ProCambio II), entre ellas la Universidad Regional Amazónica Ikiam.



3 Descripción del desarrollo del análisis

Se contó con instituciones del sector público del ejecutivo desconcentrado como el MAE, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Secretaría del Agua (SENAGUA) y Secretaría de Gestión de Riesgos. De los gobiernos autónomos descentralizados (GAD), el Gobierno Provincial de Napo (GPN), Municipio de Tena, Municipio de Archidona y Junta Parroquial de Muyuna participaron en el proceso. De las comunidades indígenas de la zona de amortiguamiento de la RBCC, Santa Rita, Pumayaku, Shitig, La Libertad, Nueva Esperanza, La Serena y Atacapi participaron. De la académica participó Ikiam y del sector privado Campos Felices y doce propietarios individuales de la parte alta. De organismos de cooperación participaron ENGIM y el Proyecto Buen Vivir GEF-Napo ejecutado por FAO y la GIZ.

En coordinación con docentes investigadores de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, funcionarios del MAE, específicamente la RBCC y asesores del programa ProCamBío II de la GIZ, se conformó el equipo núcleo de trabajo. Dicho equipo realizó un mapeo de actores y, con base a la dinámica y tiempos de los participantes, se realizaron cuatro talleres con delegados de los sectores público, comunitario, privado y de cooperación, con el fin de ejercer su derecho a la participación, reflexión, análisis y acuerdos de acciones conjuntas a favor de la conservación y manejo de la RBCC.

El primer taller se efectuó en el mes de abril del 2018, evento que a más de socializar el propósito del análisis MARISCO, así como los conceptos relacionados con los ecosistemas, servicios ecosistémicos y la descripción

de la reserva, planteó como objetivos: (i) definir el área de estudio y alcance, y (ii) analizar la situación actual de los elementos bienestar humano, servicios y sistemas sociales, servicios ecosistémicos, ecosistemas y sus atributos ecológicos clave.

En el taller participaron 35 personas provenientes de las comunidades indígenas, propietarios individuales, funcionarios públicos y de cooperación (Imagen 2). Al evento se invitó a los habitantes de la parte alta registrados en el borrador del plan de manejo de la reserva (MAE, s.f.), quienes, por razones de distancia geográfica y difícil comunicación, no pudieron asistir.

El segundo taller tuvo lugar en el mes de junio del 2018, evento que permitió avanzar con el método MARISCO y el análisis de los elementos estreses, amenazas, factores contribuyentes y estrategias existentes y complementarias. Participaron 30 personas, en su gran mayoría delegados que asistieron al primer taller.

Con el propósito de incluir en el análisis MARISCO la participación y puntos de vista de los propietarios de predios ubicados en la parte alta de la RBCC, se ejecutó el tercer taller en el mes de agosto del 2018, en la parroquia Aláquez, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, jurisdicción de acceso permanente a la reserva en su parte alta.

Los objetivos del taller se concentraron en: (i) conocer la importancia de la RBCC y la aplicación del método MARISCO; (ii) socializar los resultados del

análisis efectuado en la parte baja de la reserva, y (iii) incorporar al análisis la información de cada elemento del mapa conceptual y las estrategias respectivas desde la perspectiva de los ecosistemas de altura y su conexión con la parte baja.

Al taller asistieron 18 personas, propietarios ubicados en la zona de amortiguamiento y delegados de tres instituciones: Junta de Agua, Ministerio de Cultura y MAE.

Finalmente, con la participación de 15 personas, se ejecutó el cuarto y final taller del análisis en la parte baja, cuyos objetivos se concentraron en: (i) socializar los resultados del taller de la parte alta; (ii) validar la calificación de estrategias existentes y complementarias, y (iii) construir la red de resultados y obtener los insumos para el plan de acción de las estrategias seleccionadas.



*Imagen 2: Participantes del primer taller
MARISCO en la RBCC*



4 Resultados del análisis

El método MARISCO se enfoca en plantear de manera eficaz actividades, metas y objetivos de la gestión de sitios de conservación en base de la identificación de estreses, amenazas y factores indirectos que afectan los objetos de conservación.

La dinámica adoptada en plenaria con los participantes del taller consistió en conocer la visión propuesta del plan de manejo de la RBCC (documento en proceso de aprobación), y, de ser el caso, recoger los puntos de vista de los actores.

La visión del plan de manejo establece:

“En los próximos 10 años, la RBCC garantiza la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a través de la investigación y educación ambiental, y con una gestión participativa que permita realizar la protección y el control efectivos, apoyada en estudios científicos y el conocimiento local”.

La visión estuvo fundamentada en comentarios de los actores, principalmente sobre el papel de los jóvenes para que asuman un protagonismo en la gestión participativa de la reserva y tengan oportunidades para la implementación de proyectos y acciones en las zonas de conservación y amortiguamiento; de esta manera, se deja constancia acerca de la sugerencia de la plenaria para considerar el rol de los jóvenes en la implementación de las acciones que se den en el futuro.

A continuación se presentan los resultados del análisis participativo; el mapa conceptual en el Anexo 1 presenta los resultados de forma sistémica.

4.1 Bienestar humano

De acuerdo con la definición de Brundtland (1987), desarrollo sostenible es un desarrollo en el que se satisfacen las necesidades presentes, al mismo tiempo que se garantizan

los medios para la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En esta definición existen tres puntos importantes: el bienestar humano, la protección ambiental y la equidad entre generaciones. El desafío consiste en entender cómo interactúan estos tres puntos o dimensiones, y cómo interactúan sus componentes internos, particularmente en y alrededor de la RBCC.

En este sentido, para atender el bienestar es indispensable conceptualizar la jerarquía de las necesidades humanas para satisfacer el bienestar, que agrupa las necesidades humanas en seis niveles en un orden descendente de prepotencia: fisiología, seguridad, amor y pertenencia, estima, autorrealización y autotrascendencia. El primer nivel, fisiología, busca obtener las más básicas necesidades como alimento, agua, aire, cobijo. En los niveles superiores están las necesidades espirituales, deseos y aspiraciones, su dignidad y equidad. Estos aspectos son claves para entender cómo MARISCO puede aportar al bienestar de la población que depende de la RBCC para su subsistencia.

El bienestar visto desde el Plan Nacional de Desarrollo plasma el objetivo de erradicar la malnutrición y garantizar el acceso a la salud, es decir, satisfacer las necesidades fisiológicas. El gran desafío para el país, la academia y los tomadores de decisión es cómo garantizar la provisión de alimentos, de la mano con el cuidado del medio ambiente e incluyendo las necesidades espirituales como parte del bienestar humano.

En las comunidades que están dentro y alrededor de la RBCC sus necesidades de bienestar fisiológico están siendo atendidas a un nivel muy bajo. Son conocidos los problemas de salud, inadecuada alimentación, baja seguridad, y mucho menos pensar que otras etapas del bienestar como la autorrealización están cubiertas.

Otro aspecto importante es que se debe conceptualizar la biodiversidad como un patrimonio. Está comprobado que mayor diversidad biológica aumentan los servicios ecosistémicos y, por consiguiente, mejora el bienestar. Por ejemplo, la presencia de árboles que proveen un aire puro evita problemas de salud.

En el primer taller MARISCO los participantes identificaron los siguientes elementos de bienestar humano: seguridad alimentaria, seguridad (personal y jurídica), desarrollo mental, salud (física, mental y emocional) y felicidad.

4.2 Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son los múltiples beneficios que los ecosistemas brindan a la humanidad. Estos están clasificados en servicios ecosistémicos de provisión, de regulación y culturales.

Los ecosistemas integran seres vivos que interactúan y comparten un entorno con otros elementos abióticos, con características específicas del medio donde se desenvuelven. Como características podemos citar su evolución en el tiempo, tienen capacidad de adaptarse y absorber perturbaciones (resiliencia), y permiten la interacción entre organismos de una comunidad mediante el flujo de energía y materiales.

Los servicios de provisión se caracterizan por ser tangibles y se pueden cuantificar y (en la mayoría de los casos) intercambiarse en el mercado, asignándoles un valor monetario: alimentos, materia prima y plantas medicinales, etc.

En la Amazonía andina ecuatoriana los ecosistemas boscosos y los páramos retienen grandes cantidades de agua y son la principal fuente de provisión de agua para consumo humano, tanto de ciudades como Quito, Tena o Archidona como de zonas rurales y muchas comunidades nativas, como es el caso de las que se encuentran en la zona de amortiguamiento de la RBCC (Celi, 2005). Además, los diversos ríos y llanuras inundables de las zonas bajas proveen a las comunidades locales con gran variedad de peces, principal fuente de proteína de muchos pueblos indígenas (Celi, 2014; Kvist y Nebel, 2001).

Estas zonas inundables, los bosques de tierra firme y los agroecosistemas, al ser ambientes de gran diversidad, también son importante fuente de muchos tipos de alimentos, fibras y medicinas, entre otras cosas (Kvist y Nebel, 2001).

Adicionalmente, estos ecosistemas boscosos acumulan grandes cantidades de biomasa y juegan un rol importante en el ciclo hidrológico, lo que los convierte en importantes sumideros de carbono y reguladores del clima, respectivamente (Lahteenoja et al., 2013).

En cuanto a servicios de regulación, los páramos y glaciares son reguladores hídricos porque tienen la capacidad de almacenar agua durante la época húmeda para después restituirla durante la época seca o periodos de estiaje (Buytaert et al., 2017; Favier et al., 2008).

Es innumerable la cantidad de beneficios directos e indirectos que los ecosistemas de esta región proveen, pero además de ello cabe resaltar que son fuente importante de inspiración, investigación y conocimiento, así como de recreación y aventura. En la zona de amortiguamiento de la RBCC los ríos, cascadas, bosques y cavernas son importantes áreas de recreación para locales y extranjeros.

La gente de las comunidades y ciudades cercanas hace uso de múltiples balnearios naturales en ríos y cascadas, mientras que un grupo importante de la población local y de turistas nacionales y extranjeros utiliza los ríos de excelente calidad que tiene la región para hacer deportes acuáticos como el tubing, rafting y kayaking (Celi et al., 2018).

En el primer taller MARISCO los participantes identificaron los servicios ecosistémicos presentados en la Tabla 2.

Tabla 2: Servicios ecosistémicos en la RBCC y su zona de amortiguamiento

Servicios de provisión
Alimentos: peces, yuca, plátano, chonta, wayusa
Materias primas: semillas, fibras, lianas
Recursos medicinales: ayahuasca, tabaco
Agua para consumo humano y piscicultura (Imagen 3)
Regulación
Protección de suelos y prevención de erosión
Regulación del agua (cantidad y calidad)
Regulación del clima
Purificación de aire
Sumidero de carbono
Moderación de eventos extremos como inundaciones
Polinización
Control de plagas y enfermedades
Servicios culturales
Paisajes de recreación, espiritualidad y turismo
Identidad cultural y valor ancestral

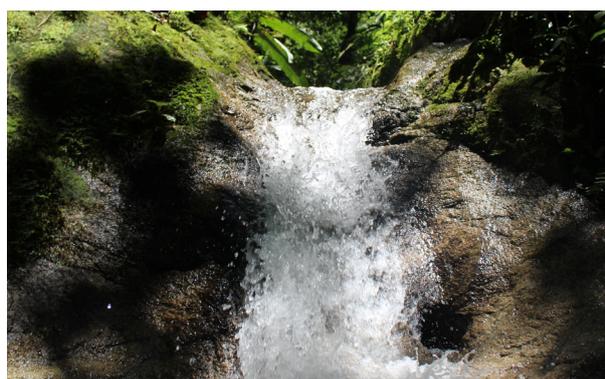


Imagen 3. Servicio ecosistémico agua

Estos servicios en la RBCC y su zona de amortiguamiento se encuentran principalmente en la chakra kichwa, el bosque nativo, los páramos, los glaciares y los sistemas acuáticos.

4.3 Servicios sociales

Los sistemas sociales humanos generalmente forman organizaciones e instituciones de variada índole que ofertan ciertos servicios sociales destinados a las personas; ya se explicó la relación que los servicios ecosistémicos tienen para el bienestar humano. El bienestar humano depende directamente de los servicios ecosistémicos e indirectamente de las instituciones sociales que entregan, por ejemplo, agua limpia y aire puro.

En el área de estudio y aplicación del método MARISCO se identificaron los principales servicios sociales, según se ve en la Tabla 3.

Sistema de ventas de productos (mercado, vías, vendedores, productos)
Infraestructura básica
Información, política pública sobre soberanía alimentaria
Energía basada en recursos hídricos
Servicio judicial
Servicio de seguridad ciudadana
Gestión de riesgo
Educación formal (básica - superior/bilingüe)
Servicios de salud integral (mestiza/indígena)
Trabajo e ingresos económicos
Asesoría técnica en finanzas, emprendimiento, etc.
Incentivos técnicos, financieros

Tabla 3: Servicios sociales en la zona de amortiguamiento de la RBCC

La parte baja de la RBCC se caracteriza por contar con sistemas de comercialización medianamente dinámicos (permanencia y volumen) y diversos, tales como:

- (1) productos agrícolas: cacao (*Theobroma cacao*), wayusa (*Ilex guayusa*), hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), yuca (*Manihot esculenta*), plátano (*Musa sp.*), barbasco (*Sapium utile*), etc.;
- (2) productos de valor agregado (aceites esenciales, chocolate);
- (3) productos de recolección: chambira (*Astrocaryum chambira*), patas muyu (*Theobroma bicolor*), morete (*Mauritia flexuosa*), avío (*Pouteria caimito*), uva (*Pourouma sp.*) y paja toquilla (*Cardulovica palmata*), y
- (4) servicios de gastronomía, cuya base son los rubros de la chakra kichwa.

El tejido social dedicado a la comercialización se compone de organizaciones importantes como Kallari, Wiñak, Jumandi Kawsay, Pacari, Ticaso, Sacha Kawsay, Maquita, Sumak Yaku y varios Centros de Turismo Comunitario. Se suman como canales de comercialización los “pies de finca”.

Existe una infraestructura vial de aproximación de primer orden en las parroquias Ahuano, Mayuna y Cotundo que se hallan ubicadas al sur, centro y norte de la reserva. Esto facilita el acceso a la zona de amortiguamiento de la RBCC.

Para el turismo comunitario, la infraestructura relacionada con el acceso a atractivos, servicios turísticos (gastronomía, puntos de información, etc.) y señalética es débil.

Según el Diagnóstico Socioeconómico y Ambiental en la Zona de Amortiguamiento de la RBCC, trabajado por Ikiam, UNESCO y Ministerio del Ambiente en 2016, existen 1003 estudiantes escolares en las 23 comunidades. En cuanto a la educación superior, en octubre del 2014 se inauguró la Universidad Regional Amazónica Ikiam para contribuir al cambio de la matriz productiva y económica de la Amazonía, impulsando carreras dedicadas a la investigación en ciencias de la vida. Se halla ubicada junto a la RBCC, considerada como “laboratorio viviente” de alta riqueza para la investigación.

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del GAD Provincial de Napo (2015) describe los riesgos principales para la parte baja de la provincia, considerando las erupciones volcánicas de los volcanes Cotopaxi y Reventador; movimientos sísmicos por fallas geológicas; movimientos en masa; inundaciones por desbordamientos de ríos que han afectado a más de 5500 personas en 14 eventos registrados en el año 2017. El Comité de Operaciones de Emergencia (COE) es el ente que da respuesta ante un evento de riesgo.

En cuanto al servicio público de salud, para el año 2015 en la provincia de Napo se registraron 48 establecimientos de salud, siendo los Centros de Salud los de mayor número (26), seguidos de los Subcentros de Salud (11) y los Dispensarios Médicos (Policlínicos) (7).

En relación con el servicio de crédito agropecuario otorgado en la provincia de Napo, en el período 2013 a 2016 se entregó un monto de US\$ 32.491.353 dólares desde fuentes públicas y privadas (GPN, 2015).

4.4 Objetos de conservación

4.4.1 Bosque piemontano, flora y fauna

El bosque piemontano está comprendido entre los 600 y 1200 m.s.n.m, que es el que encuentra el bosque montano con el bosque siempreverde de la baja Amazonia o con hábitats intervenidos adyacentes. El bosque está hecho

de árboles de altura media, entre 18 y 22 m, con especies pertenecientes a familias como Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Melastomataceae. La topografía es quebrada con pendientes de más de 40% en la mayor parte del área (van der Hoek et al., 2018).

En la zona de piedemonte, las personas de comunidades aledañas a la reserva reconocen la presencia de al menos 29 especies de mamíferos (Álvarez-Solas et al., 2018a); entre ellos primates, los cuales tienen un importante rol como dispersores de semillas y como ingenieros del ecosistema que ocupan. Se confirmó la presencia de tres especies: *Cebus yuracus*, *Leontocebus nigricollis* y *Lagothrix lagothrica poeppigii* (Ramis et al., 2018).

4.4.2 Agroecosistema chakra kichwa

La Ordenanza sobre la chakra kichwa (GPN, 2017) define a la chakra kichwa como un espacio productivo ubicado dentro de la finca, manejado por la familia bajo un enfoque orgánico y biodiverso, valorando el conocimiento ancestral, donde se encuentran especies maderables, frutas, artesanales, comestibles, medicinales y ornamentales, como también fauna endémica y doméstica.

Las chakras son manejadas con una distribución que permita una producción equilibrada y sostenible que sirva para el consumo familiar y la comercialización, conservando el manejo agroecológico y cultural de los procesos productivos, y evitando la producción de monocultivos (Imagen 4).

En la zona de amortiguamiento aledaña a la reserva se localizan las comunidades de Alto Tena y Pumayacu, las cuales viven principalmente de los cultivos de chakra. En estos agroecosistemas la diversidad de plantas es alta, alcanzando hasta 96 especies entre árboles, bejucos, palmas y hierbas (Peñuela et al., 2016).



Imagen 4. Chakra kichwa, comunidad Alto Tena, RBCC

4.4.3 Objetos de conservación relacionados con el agua

La RBCC y su área de amortiguamiento cubren diversos ecosistemas que van desde las zonas nivales a más de 5800 m de elevación hasta los bosques de tierras bajas a aproximadamente 500 m.

Estos ecosistemas, que incluyen bosques de tierra firme, humedales y lagos, son drenados por una gran variedad de ríos y riachuelos que albergan una flora y fauna únicas, y, en muchos casos, poco conocidas.

La superficie del volcán Chalupas, que rodea el pico de Sincholagua, es uno de los humedales más grandes de la región y está salpicado por múltiples lagos prístinos. Estos humedales y lagos además son muy diversos y actúan como conectores biogeográficos entre diferentes regiones de Sur y Norteamérica (Steinitz-Kannan et al., 1983). Además, son el hábitat de especies endémicas de este sector de los Andes septentrionales, como la preñadilla, un grupo de especies de peces que está amenazado por la invasión de truchas en la mayoría de la parte alta de la reserva y su zona de amortiguamiento.

Los bosques y páramos, en general, son el origen de muchos ríos y riachuelos (Celi, 2005). Muchos de los ojos de agua nacen abajo de las zonas de recarga de las microcuencas y permiten el mantenimiento del caudal en muchos de los ríos que se originan de ellos. De igual manera, los bosques riparios a lo largo de los ríos minimizan el efecto de la erosión y contaminación sobre sus aguas al actuar como filtros y puntos calientes biogeoquímicos (McClain y Naiman, 2008). Estas zonas, además de mantener la calidad del agua y del hábitat de los ríos, son áreas muy importantes para muchas especies de flora y fauna, y actúan como refugios y corredores de biodiversidad.

Otro grupo de ecosistemas se relaciona con la presencia de humedales, bosques ripario, esteros y lagos. Se subrayó su importancia ya que se los considera como los reguladores de calidad y cantidad de agua a través de los ciclos hídricos. De la misma forma, los participantes valoran la seguridad de las familias, el suelo y las orillas por la vegetación riparia. En lo referente a los humedales, fueron relacionados con la producción de palmas y sitios de alimentación de aves.

Las zonas riparias e inundables son zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y los ecosistemas acuáticos, por lo que controlan la erosión y el flujo de sedimentos y nutrientes en los ríos, que en exceso pueden ser perjudiciales para estos ambientes. Además, debido a la presencia de vegetación, minimizan los efectos de las inundaciones y los riesgos sobre las poblaciones aguas abajo. La complejidad de interacciones ecológicas y biogeoquímicas que ocurren en estos ecosistemas inundables también hace de ellos importantes maquinarias que controlan los ciclos de los elementos y la calidad del agua (McClain y Naiman, 2008).

4.4.4 Objetos de conservación relacionados con la altura

La zona andina de la reserva cubre extensas áreas de páramos húmedos que mantienen grandes cantidades de carbono bajo el suelo y que modulan la liberación estacional del agua.

En el taller de la parte alta, los participantes ratificaron a este ecosistema como el más importante en la RBCC, ya que existe una alta diversidad de especies que son únicas del sector, debido a la influencia de las precipitaciones provenientes de la Amazonía; en este lugar, además, se conforman las cuencas hidrográficas que facilitan la provisión de agua para la población.

4.5 Atributos ecológicos clave

Los atributos ecológicos clave son las propiedades y los elementos integrales de los sistemas ecológicos que preservan las funciones y proporcionan la adaptación y la resiliencia necesarias para hacer frente a las perturbaciones. El equipo facilitador y los participantes abordaron este aspecto por cada uno de los ecosistemas identificados y agrupados.

El ejercicio inició con una explicación de lo que son los atributos y su importancia de comprender la sensibilidad y capacidad de adaptación de los ecosistemas frente a las amenazas.

En la Tabla 4 se presentan los atributos ecológicos clave por cada grupo de ecosistemas.

Tabla 4: Los atributos ecológicos clave por los objetos de conservación identificados en la RBCC

Ecosistemas Pie de monte y chakra	Ecosistemas relacionados con el agua	Ecosistemas relacionados con la altura
Cobertura vegetal continua	Reserva de agua	Aumentan humedad y bajan la temperatura
Alta humedad Descomponedores	Degradación orgánica lenta	Regulador de caudales
Polinizadores y dispersores	Hidrodinámica de los ríos	Indicadores climáticos
Disponibilidad de nutrientes	Fuente de agua	Agua en estado sólido
Viven animales	Mantenimiento del curso del caudal	
Diversidad de especies nativas	Reguladores del clima y caudales	
Biomasa vegetal abundante (palmas)	Conectividad hidrológica	
Suelos con materia orgánica	Cabeceras de cuenca	
Almacenamiento de carbono	Distribución y depósito de sedimentos	
Suelos empantanados, raíces profundas	Mantenimiento del curso del caudal	
Macro / micronutrientes biológicos		

4.6 Estrés

Un estrés hace referencia al estado, reacción o síntoma de un sistema o de alguno de sus componentes como respuesta a las amenazas. La persistencia del estrés produce cambios o modificaciones en el ecosistema (Ibisch y Hobson, 2014); en tal virtud, es importante su identificación para permitir desarrollar estrategias con el propósito de controlarlos o minimizarlos. La Tabla 5 presenta los estrés que identificó el grupo de participantes en los talleres.

La Tabla 6 presenta los criterios utilizados para clasificar los estrés anotados, así como para las amenazas (acápite 4.7) y los factores contribuyentes (acápite 4.8); una descripción más detallada de cada criterio se encuentra en el Anexo 2.

La intervención antrópica fomenta el monocultivo, la introducción de especies exóticas y la desvalorización de productos de uso cultural. Esto resulta en un **cambio en la composición y disminución de la diversidad de especies**. Adicionalmente, el cambio de uso de suelo, el avance de la frontera agrícola, el uso de agroquímicos,

Tabla 5: Estrés identificados en la zona de estudio

ESTRESSES	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVERSIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Cambio en la composición de las especies	3	2	3	3	2	3
Disminución de diversidad de especies (del bosque, acuática)	2	2	3	3	2	2
Menos conectividad del bosque	3	3	3	3	2	2
Disminución de productividad (del suelo, del bosque, ...)	2	2	3	3	2	2
Cambio en fenología de plantas	4	3	4	4	4	3
Plantas amarillas y débiles	2	2	2	2	2	2
Pérdida de hábitats	2	3	4	4	2	2
Estrés calórico	2	2	2	2	2	3
Cambios en el régimen de luz natural	2	2	2	2	4	3
Cambio de albedo	3	3	4	4	3	2
Estrés hídrico	1	2	1	2	2	3
Reducción del caudal del agua	4	2	3	3	2	2
Disminución de acuíferos	1	2	1	2	2	3
Desecamiento y reducción de humedales y lagos	1	4	3	3	2	2
Aumento en la escorrentía	2	3	2	3	4	3
Agua y suelo contaminados	3	2	2	3	2	2

Tabla 6. Criterios para la clasificación de los estrés, amenazas y factores contribuyentes

VALORACIÓN	CRITERIOS				
	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVERSIBILIDAD	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
1	Bajo	Leve	Corto plazo	Muy manejable	Conoce bien
2	Mediano	Moderada	Mediano plazo	Manejable a cierta medida	En cierta medida
3	Alto	Grave	Largo plazo, difícil de revertir	Difícilmente manejable	No se conoce
4	Muy alto	Extrema	Irreversible / Permanente	No manejable	No se puede conocer

la contaminación acústica y las presiones demográficas contribuyen a una **pérdida de hábitats** de varias especies. El avance de la frontera agrícola, junto con la deforestación, también contribuye a la **pérdida de conectividad del bosque**.

La disminución o pérdida de la cobertura vegetal genera mayor erosión del suelo, **aumentado la escorrentía** y el transporte de sedimentos en los ríos o causes de alta montaña; esto a su vez resulta en una **disminución en la calidad del agua**, así como en una **disminución de la productividad del suelo**: el horizonte de materia orgánica de los suelos amazónicos es mínimo y fácilmente erosionable al desaparecer la cobertura vegetal que lo protege, sobre todo en ecosistemas de altura influenciados por las pendientes.

A consecuencia de la deforestación y/o degradación del suelo, se produce la **disminución del albedo**; esto implica que el suelo absorba mayor energía solar (cambio en el régimen de luz natural), generando mayor flujo de radiación infrarroja que aumenta la temperatura del aire provocando estrés calórico sobre la cobertura vegetal circundante.

Este **estrés calórico**, junto con una mayor retención de agua en el suelo, una falta de nutrientes y la poca fertilidad del suelo vuelve a las plantas más susceptibles a enfermedades y plagas. La Imagen 5 muestra un ejemplo de **plantas amarillas y débiles** en el ecosistema Bosque Piemontano.



Imagen 5. Plantas amarillas y enfermas en el ecosistema bosque piemontano

El estrés calórico e hídrico está **afectando también a la fenología de las plantas**. La fenología está regulada a través de los años en condiciones meteorológicas estables locales; al existir variaciones en los regímenes de precipitación, temperatura y humedad relativa, las plantas se “adaptan” a estos nuevos cambios, adelantando o retrasando sus procesos fenológicos (floración y fructificación principalmente). Esto incluye la calidad de ciertas materias primas como las semillas, fibras, etc. en perjuicio de la labor de artesanías trabajadas por las familias.

La **profundidad (y caudal) medio de los ríos es cada vez menor**, con consecuencias para los procesos ecológicos y la diversidad acuática. Las causas son inciertas, pero podrían estar relacionadas al cambio climático (aumento de la evaporación, disminución de la recarga de acuíferos, cambios hidráulicos en los ríos), así como al cambio en el uso del suelo (Celi, obs. pers., 2018).

Los modelos de cambio climático predicen un aumento en la temperatura y la precipitación pluvial en este sector de la Amazonía Andina. Adicionalmente, hay evidencia de que los eventos extremos (sequías e inundaciones) son cada vez más frecuentes. Como resultado de estos cambios climáticos y de sinergias con otras actividades humanas, hay evidencia de que **la superficie y profundidad de lagos y humedales está disminuyendo** en la región, probablemente por aumento de la evapotranspiración y trasvases (Dinjens y Celi, com. pers., 2018). En la parte baja estos estreses serían más críticos por la presencia de actividades no adecuadas en los sistemas de drenaje.

La calidad del agua de los cuerpos de agua de la RBCC y sus áreas aledañas es variable. El agua de los ríos y lagunas de altura en general es de buena calidad, aunque hay evidencia de la presencia de microplástico en las fuentes de agua de Quito (Kosuth et al., 2018). De igual manera, los ríos que atraviesan la RBCC tienen excelente calidad de agua, pero lamentablemente al salir de la reserva se enfrentan a cambios del uso del suelo, minería, urbanización, actividades agropecuarias y desarrollo de infraestructura, entre otros, que **disminuyen la calidad del agua** (Celi, 2005; Celi et al., 2018) (Imagen 6).



Imagen 6: Contaminación por prácticas ilegales de minería artesanal

4.7 Amenazas

Las amenazas son aquellos factores de forzamiento o presión de origen humano que pueden afectar, directa o indirectamente, a la dinámica y la estructura natural de un ecosistema. En el primer taller los participantes identificaron las amenazas en la zona de estudio presentadas en la Tabla 7.

Tabla 7: Amenazas identificadas en la RBCC y su zona de amortiguamiento

AMENAZAS	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Deforestación	2	3	2	3	2	2
Cambio de uso de suelo	2	3	2	3	2	2
Aumento de especies invasoras	2	3	3	3	2	2
Aumento de número de epifitas	2	2	2	2	3	3
Aumento de plagas y enfermedades	3	4	3	4	2	2
Migración de animales	3	3	4	4	4	2
Uso de agroquímicos	2	3	3	3	3	3
Trasvases de cuenca	2	3	4	4	3	2
Extractivismo de productos forestales no maderables (resinas, tallos, etc.)	2	3	2	3	2	3
Presencia de infraestructura (vías, etc.)	2	3	4	4	3	2
Presencia de desechos sólidos	3	4	3	4	2	2
Descarga de aguas residuales	3	4	4	4	2	3
Contaminación acústica que ahuyenta a dispersores	1	3	3	3	3	2
Modificación de los cauces	1	1	3	2	2	2
Drenaje de humedales para agricultura	3	3	3	3	2	3
Presencia de heladas	3	3	3	3	3	3
Caza ilegal	3	3	3	3	2	2
Muerte de animales por vehículos motorizados	1	1	2	2	4	3
Proyectos hidroeléctricos	2	3	4	4	3	2
Actividades antrópicas como ganadería y agricultura	2	3	3	3	2	2
Compactación y degradación del suelo	2	2	2	2	2	2
Aumento de deslaves	1	2	2	2	3	3
Aumento de presencia de luz	1	1	1	1	3	3

4.7.1 Deforestación y cambio de uso del suelo

En la Amazonía ecuatoriana, más de la mitad de superficie de la región es destinada a bosques (52,77%). La deforestación bruta anual promedio en el Ecuador registrada en el periodo 2000 y 2008 fue de 108.666 ha/año, seguida de 97.918 entre el periodo 2008 y 2014, con una tasa de deforestación del -0,77%.

En el periodo más reciente de que se cuenta con información (2014 – 2016), la deforestación bruta anual es de 94.353 ha/año y con un ligero descenso en la tasa de deforestación de -0,74%.

En cuanto a la deforestación neta promedio anual, Sucumbíos es la provincia que presenta el valor más alto, con 7450 ha/año, mientras que Napo es la segunda provincia con un valor de 2310 ha/año, antecedida por Pastaza con 1147 ha/año (MAE, 2017).

En lo relacionado al cambio del uso del suelo, se refiere que existe un aumento de zonas antrópicas (400 ha/año) debido al crecimiento poblacional, y al proceso de migración del campo que provoca la urbanización de nuevas áreas (GPN, 2015). Además, se presenta una leve disminución de cultivos en tierras agropecuarias (800 ha/año), princi-

palmente por el abandono de áreas ganaderas y procesos de piscicultura con especies no nativas de la región, actividad que es visible en la zona de amortiguamiento de la RBCC. (Imagen 7).



Imagen 7. Cambio de uso del suelo

4.7.2 Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades tienen mayor presencia en la parte baja, en las chakras aledañas a la RBCC. El principal problema recae a los cultivos de cacao, café y wayusa, con presencia de monilla, broca y hojas negras.

4.7.3 Contaminación acústica que ahuyenta a dispersores

Sumadas a la deforestación y el cambio del uso del suelo, la contaminación acústica y la caza ilegal contribuyen a la migración de animales.

Las especies más comunes, *Dasyus novemcinctus*, *Myoprocta pratti* y *Cuniculus paca*, presentes en la mayoría de las zonas de amortiguamiento, cercanas a las chakras, están inscritas en la lista de las principales especies de mamíferos sometidas a presiones de cacería de subsistencia en el Ecuador (Álvarez-Solas et al., 2018b).

Asimismo ocurre con las aves; se han registrado 279 especies, pertenecientes a 48 familias y 19 órdenes; siete de estas especies se consideran amenazadas por UICN, todas listadas como vulnerables: paloma vinosa, *Patagioenas subvinacea*; colipinto ecuatoriano, *Phlogophilus hemileucurus*; jacamara cobriza, *Galbula pastazae*; tucán de pico acanalado, *Ramphastos vitellinus*; bararito albilistado, *Dysithamnus leucostictus*; curutié cejigrís, *Cranioleuca curtata*; y bienteveo cejiamarillo, *Conopias cinchoneti*.

En el taller se analizaron las actividades de tala y caza selectiva que cada vez es más frecuente en la zona de amortiguamiento (Imagen 8).

Este grupo de amenazas (deforestación, cambio de uso de suelo, plagas y enfermedades, contaminación acústica) generan estreses tales como



Imagen 8. Tala selectiva

- Cambio en la composición de las especies
- Disminución de diversidad de especies (del bosque, acuática)
- Menor conectividad del bosque
- Pérdida de hábitats
- Reducción del caudal del agua

4.7.4 Aumento de especies invasoras

Los participantes de los talleres resaltaron las siguientes especies invasoras en el área del estudio: tilapia, pitajaya, arroz y maíz duro en la parte baja, así como el ganado en la parte alta.

4.7.5 Drenaje de humedales para agricultura

En el área de estudio se da el drenaje de suelo agrícola a través de un conjunto de obras para desalojar el exceso de agua sobre la superficie de una finca o parcela, en tiempo adecuado y asegurar un contenido apropiado de humedad para las raíces y plantas en general.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, en el Plan Nacional de Riego y Drenaje del año 2013, vincula al riego y drenaje con “la mejora de la producción y productividad agropecuaria, tanto para la seguridad y soberanía alimentaria, como para la exportación: ... permite la intensificación de los cultivos, genera fuentes de trabajo, incrementa los ingresos agrícolas y con ello, contribuye al buen vivir de los y las ecuatorianas...”.

Por lo tanto, el objetivo general del plan es “Contribuir al mejoramiento del ingreso de la población rural y la productividad agropecuaria, en armonía con los principios del buen vivir y la soberanía alimentaria”.

En la provincia el servicio de drenaje principalmente en la parte baja es proporcionado por el Gobierno Provincial de Napo; sin embargo, en el marco del análisis de este factor en el taller respectivo, se planteó la necesidad de debatir a profundidad sobre las ventajas y desventajas de este servicio, ya que sus impactos ambientales y ecológicos estarían causando daños a los ecosistemas y agroecosistemas en sus funciones.

4.7.6 Uso de agroquímicos

En el área de estudio prevalece el modo ancestral de producción chakra dentro de la cual principalmente las mujeres aplican actividades culturales amigables con el ecosistema, sin la aplicación de insumos externos; sin embargo, esta acción está siendo debilitada por el uso de agroquímicos que provienen de una errada propuesta de política pública, intereses privados de las casas comerciales de agroquímicos y la equivocada estrategia de intermediarios locales para “compensar” el precio de venta al productor con la entrega de esos productos nocivos para la salud y el ecosistema.

4.7.7 Extractivismo de productos forestales no maderables

Los participantes hicieron mención sobre el extractivismo de productos forestales no maderables como algo que recae principalmente en el abuso de explotación de las hojas de bijao para preparar la comida tradicional; los brotes de helecho conocido como el garabato yuyo; el cacao blanco, conocido como patas muyu; el palmito, etc. (Imagen 9).

Otro grupo de especies bajo esta amenaza se relaciona con el consumo y la comercialización de carne de animales silvestres como la guanta, la guatusa y el armadillo. También se mencionaron las especies relacionadas con semillas, fibras y resinas, por la falta de información fueron consideradas como especies que aún no se hallan en peligro de sobreexplotación.



Imagen 9. Extractivismo de productos no maderables

4.7.8 Compactación y degradación del suelo

Napo cuenta con 2120 cabezas de ganado que ocupan 56.303,42 hectáreas de terreno (INEC, 2017). La compactación y degradación del suelo se producen en la parte alta por el sobrepastoreo. En la parte baja la actividad ganadera es mínima por lo que las causas de la degradación del suelo obedecen a la falta de cobertura vegetal, uso de agroquímicos y erosión hídrica, principalmente.

Este grupo de amenazas (aumento de especies invasoras, uso de agroquímicos, extractivismo de productos forestales no maderables, contaminación acústica que ahuyenta a disper-

sores, drenaje de humedales para agricultura, compactación y degradación del suelo) provocan los estreses siguientes:

- Cambio en la composición de las especies
- Disminución de diversidad de especies (del bosque, acuática)
- Plantas amarillas y débiles
- Desecamiento y reducción de humedales y lagos
- Agua y suelo contaminados

4.7.9 Infraestructura

Existe una presión de las comunidades para instalar infraestructura vial, industrial y obras de servicios básicos (canchas cubiertas, centros de acopio, etc.) para aprovechar los servicios ecosistémicos de estas zonas. Lamentablemente, esto tiene efectos negativos como la contaminación visual, la degradación y erosión de la cobertura vegetal y suelo.

4.7.10 Proyectos hidroeléctricos

El incremento de la demanda de agua para riego y consumo humano, junto con el desarrollo acelerado de infraestructura hídrica (trasvases y represas), están afectando la conectividad e integridad de muchos cuerpos de agua de la región (como ríos y pantanos) (Castello et al., 2013; Celi, 2005; Finer y Jenkins, 2012).

En la zona de amortiguamiento andina de la RBCC, el Plan Nacional del Agua del Ecuador menciona la construcción de una represa sobre el río Chalupas que crearía un reservorio artificial sobre los humedales ubicados justo sobre el volcán Chalupas. Por otro lado, en las zonas bajas, algunos ríos tienen el riesgo de ser dedicados a la producción de energía hidroeléctrica.

4.7.11 Trasvases de cuenca

Dichas obras como tales, a más de generar -como se indicó en el párrafo anterior- un cambio en el balance hídrico de los cuerpos acuáticos, producen un cambio en los caudales, lo que afecta a la disponibilidad de agua para los ecosistemas, la distribución de las comunidades acuáticas y para otros usos aguas abajo.

4.7.12 Modificación de los cauces

La modificación de los cauces está relacionada con la existencia de represas y la extracción de material pétreo y arena de los ríos, actividades mayoritariamente ejecutadas por los GAD (cantonal, provincial y parroquial) y por concesiones privadas, las que utilizan y ofertan material para la construcción de vías y viviendas.

4.7.13 Presencia de desechos sólidos y líquidos

Las amenazas relacionadas con la presencia de desechos sólidos y descarga de aguas residuales ocurren principalmente alrededor de los centros poblados de la parte baja de RBCC (Imagen 10). Esta situación se vuelve crítica ya que los asentamientos humanos son bastantes dispersos y se dificulta la consolidación de obras de infraestructura eficientes y efectivas.

De manera generalizada, en las áreas intervenidas las descargas líquidas no tratadas de comunidades y ciudades van a los ríos, disminuyendo grandemente la calidad de sus aguas. Similarmente, muchos desechos sólidos domésticos e industriales, como plásticos, escombros, etc. van a los ríos y se distribuyen aguas abajo, ocasionando pérdida del valor estético y disminución de la calidad de los hábitats acuáticos (Celi, 2005; Celi et al., 2018).



Imagen 10. Contaminación con desechos sólidos en chakras

Este grupo de amenaza (infraestructura, presencia de desechos sólidos y líquidos) provoca los estreses siguientes:

- Pérdida de hábitats
- Disminución de diversidad de especies (del bosque, acuática)
- Reducción del caudal del agua
- Disminución de acuíferos
- Agua y suelo contaminados

4.7.14 Muerte de animales silvestres

Tanto en la parte baja como en la parte alta, la muerte de animales silvestres por vehículos motorizados es cada vez más frecuente. En la parte baja ocurren estos eventos cuando las personas acceden a los atractivos turísticos como la laguna azul, el pueblo del cacao y chocolate, senderos de interpretación y visita a las chakras en los cantones de Tena y Archidona. Las especies más afectadas son serpientes de edad inicial; vertebrados pequeños que transitan por las chakras y obtienen su alimento tales como armadillo (*Dasyus novemcinctus*), guatín (*Myoprocta pratti*), guatusa (*Dasyprocta punctata*), y algunas aves de la chakra. En la parte alta la amenaza tiene su origen en la presencia del deporte de vehículos 4x4, en el páramo del sector de El Gran Chalupas. A más de los pajonales del páramo y el suelo, se ven afectados animales como el conejo silvestre. Esta amenaza causa una disminución de diversidad de especies (estrés).

4.7.15 Aumento de deslaves

El aumento de deslaves está relacionado desde dos dimensiones: aquellos que se producen en ciertas zonas de cultivo dada la topografía de las chakras con pendientes,

y aquellos en zonas deforestadas, vías de acceso y laderas, principalmente en las laderas de ríos que proveen agua para uso de la población.

Las tres amenazas, relacionadas con heladas, aumento de número de epífitas y aumento de presencia de luz, fueron visualizados en el taller de diagnóstico, y posiblemente estarían ocasionando problema a los ecosistemas y personas. A pesar de considerarlas, no se pudo profundizar y acceder a información que facilite el conocimiento de su situación actual.

4.8 Factores contribuyentes

4.8.1 Factores económicos y productivos

El Ecuador es un país naturalmente agrícola y en los últimos años se ha transformado en una nación con un perfil agroexportador, perfeccionando sus sistemas de producción. Esto ha implicado el uso intensivo de productos químicos, pesticidas y fungicidas, sobre todo en áreas con monocultivos de palma africana, banano y cacao, entre otros. Pese a sus beneficios económicos y de satisfacer las necesidades alimenticias del país, esta actividad es también la principal consumidora de los recursos naturales, y causa desgaste del suelo y contaminación. En el año 2017, un 26,20% de la superficie del país, que representan 1430 millones de hectáreas, fue empleado en cultivos permanentes (INEC, 2017). La superficie productiva en la Amazonía es mucho menor que la región Sierra o Costa, pero esto se ha compensado con otras actividades como el extractivismo y la ganadería.

Respecto a los factores contribuyentes identificados, existe **una tendencia al monocultivo**. El caso reciente se refiere a la wayusa que, de un sistema naturales en las chakras, pasó a un cultivo “tecnificado” tipo monocultivo con grandes problemas de plagas y enfermedades. Para el caso del cacao, la situación es menor ya que se están incorporando al cultivo árboles comerciales y especies alimenticias como la yuca y plátano.

De manera puntual se hizo referencia al cultivo de la pitajaya, arroz y maíz híbrido, ya que instituciones públicas están ofertando plantas, semillas y asistencia técnica sin considerar los impactos negativos ambientales y culturales que pueden traer en el mediano plazo.

Otro aspecto crítico se refiere a los **monopolios agropecuarios** y el uso de **especies invasoras como la tilapia**, que, a más de contaminar el agua y suelo, se están constituyendo en negocios de familias con poder económico donde sus escenarios laborales son precarios y faltos del cumplimiento de ciertos derechos.

Para el caso del **mal manejo del suelo** y la **falta de tecnologías agrícolas**, los participantes refirieron el incremento de plagas y enfermedades, a pesar de

hacer esfuerzos con el uso de insumos más limpios y agroecológicos.

En general, la asistencia técnica aún es insuficiente en calidad y cobertura; a esto se suman otras necesidades, por ejemplo, la asistencia técnica en un contexto del riesgo climático donde uno de los elementos de sensibilidad de la chakra es el manejo del suelo que en la actualidad se hace de manera inapropiada y solo considerando las dimensiones de productividad y con incentivos hacia el uso de agroquímicos.

La valoración de los factores económicos y productivos se encuentra en la Tabla 8.

4.8.2 Factores de planificación e infraestructura

El Código de Planificación y Finanzas Públicas, en su artículo 48, establece la vigencia de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Los PDOT deben ser actualizados con base en lineamientos de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y deben contemplar un diagnóstico, una propuesta y un modelo de gestión.

Los PDOT están diseñados para los años 2014 – 2019, y establecen la Categoría de Ordenamiento Territorial (COT) y la Capacidad de Uso de la Tierra (CUT). A nivel de Tena, se cuenta con los siguientes productos de planificación: la propuesta del Plan de Ordenamiento Urbanístico Integral Sustentable de la ciudad de Tena al 2030, la propuesta del Plan de Uso y Gestión de Suelo Urbano y Rural y la normativa del Plan de Uso y Gestión de Suelo Urbano y Rural del cantón Tena.

Existe también la propuesta de la definición de la delimitación urbana de las cabeceras parroquiales del cantón Tena. Se tiene la propuesta de la definición de la superficie mínima para la producción área rural. La propuesta de la definición de la delimitación urbana de las cabeceras parroquiales del cantón Tena fue desarrollada con participación de los GAD parroquiales y la ciudadanía del sector urbano de las parroquias. Es decir, son varias propuestas para ordenar el

territorio, pero que **tienen poca acogida en autoridades seccionales**. Influyen otros factores como la falta de presión política de la sociedad civil, pero también prevalecen los intereses políticos en lugar de una visión de desarrollo.

En relación con los **latifundios de colonos**, se cuenta a nivel del municipio de Tena con un análisis de las propiedades rurales existentes. Esta información podría servir de base para la definición de la superficie mínima en el área rural. A pesar de las buenas intenciones, en la práctica las comunidades siguen parcelando su territorio con el único fin económico. Lamentablemente, esta dinámica hace que cada vez exista menos tierra para las chakras y, por consiguiente, menos alimentos y mayor deterioro del bienestar.

La valoración de los factores de planificación e infraestructura se encuentra en la Tabla 9.

4.8.3 Factores relacionados con incentivos

Los factores contribuyentes relacionados con incentivos se consideran desde la óptica ambiental y productiva.

Para el caso de incentivos relacionados con la agricultura, aún existe el **riesgo de fomentar el uso de agroquímicos** (fungicidas, plaguicidas) que provienen de entes públicos, empresa privada o de intermediarios de comercialización que tienen contacto con los productores, contradiciendo el enfoque de cultivo agroecológico que se practica en la chakra. Otro gran aspecto que se visualizó en el análisis se relaciona con la tendencia al monocultivo con el uso de especies exóticas como pitajaya, arroz y maíz híbrido, entre otros, que provienen de **incentivos públicos** u otras experiencias de cultivo de personas mestizas quienes focalizan el desempeño del sistema productivo en indicadores de aumento de rendimientos y productividad, con ello desplazando a especies nativas.

Para la parte alta de la RBCC, se pudo exteriorizar la **falta de conocimiento de la población sobre la existencia de instrumentos e incentivos**, como es el caso del programa Socio Páramo, lo que podría convertirse en una herramienta efectiva para el proceso de sensibilización ambiental de la población local.

Tabla 8. Calificación de los factores contribuyentes económicos y productivos en la RBCC

FACTORES ECONÓMICOS Y PRODUCTIVOS	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Aumento de monocultivo	2	3	3	3	2	3
Incentivos para especies invasoras no nativas en agricultura	2	4	3	3	3	3
Piscicultura con especies invasoras y depredadoras	4	3	4	4	2	2
Malas prácticas de manejo de suelo	4	4	3	4	3	3
Creación de monopolios agropecuarios	3	3	2	3	3	2
Falta de conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías agrícolas	1	4	3	3	2	2

Tabla 9. Calificación de los factores de planificación e infraestructura en la RBCC

FACTORES DE PLANIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
No aplicación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	3	3	2	3	3	2
Falta de planificación de infraestructura (vías, etc.)	3	3	3	3	3	2
Latifundio de colonos	2	2	3	3	4	3
Parcelación de terrenos comunitarios	3	4	4	4	4	3

Otro sector que se ve desatendido con incentivos es el relacionado con los **emprendimientos locales**, por la falta de créditos accesibles, información funcional, asistencia técnica aplicada, tecnología y comercialización de los productos.

Estos factores, en gran medida, tienen como causa la falta de coordinación y homologación técnica y de establecimiento de metas sectoriales que buscan competir antes que interrelacionarse en función del territorio y los ecosistemas. Prevalece el contexto nacional sobre el contexto local, donde los enfoques, por ejemplo, el relacionado con los sistemas de producción, son distintos a los de las otras regiones del país.

La valoración de los factores relacionados con incentivos se encuentra en la Tabla 10.

4.8.4 Factores relacionados con la falta de control en la RBCC

La **falta de control**, relacionada con el ejercicio facultativo de entes públicos, se refiere a los ámbitos: (i) biodiversidad; y, (ii) actividades mineras, principalmente en los ríos del área de estudio.

Para el primer caso, los participantes clarificaron la situación entre la acción cultural de consumo de especies simbólicas en eventos de matrimonio de la cultura kichwa y el comercio ilegal de especies de fauna. Existen especies que se ven más afectadas por estas acciones tales como mono chorongó o mono lanudo de Poeppig (*Lagothrix poeppigii*), oso perezoso de dos dedos (*Choloepus* sp.), mono capuchino (*Cebus* sp.), guangana (*Pecari* sp.) y raposa común (*Didelphis marsupialis*).

Este extractivismo se ve marcado especialmente en las provincias de Napo y Orellana, donde más especies provenientes del tráfico ilegal se reportaron.

En el año 2017, el MAE en la provincia de Napo decomisaron 74 especímenes de flora y fauna silvestres, 190,30 libras de carne de monte y 123 adornos con palma de ramos. Los controles por parte de las autoridades forestales han aumentado con el fin de frenar estas actividades que atentan contra la naturaleza.

Para el segundo ámbito, según el MAE y GIZ (2014) se conoce que los ríos que nacen en la parte alta de la reserva tienen oro que es aprovechado por métodos artesanales y, en crecimiento, se utilizan métodos con tecnología básica conocida como dragas. En ambos casos se genera un impacto por la basura que producen, así como por la extracción de flora y fauna para fines de construcción y alimentación (Imagen 11).

Otra actividad minera se refiere a la extracción de material pétreo de los ríos para el desarrollo de infraestructura, y el drenaje generalizado de las zonas húmedas, que ponen en riesgo extensas zonas de pantanos y tramos de ríos (Celi, obs. pers.).

Este factor se verifica por **la poca planificación en la apertura de caminos en las orillas del río por la utilización de maquinaria** (excavadoras y camiones) que extraen el material pétreo y arena. Otro sector que se ve afectado es el turístico, pues es común escuchar denuncias de turistas sobre el peligro que corren al estar cerca del accionar de las máquinas, el ruido y el humo contaminante. Otra afectación de esta actividad

Tabla 10. Calificación de los factores contribuyentes relacionados con incentivos en la RBCC

FACTORES RELACIONADOS CON INCENTIVOS	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Existencia de incentivos perversos (ej. enfocados en agroquímicos, especies exóticas, etc.)	2	3	3	3	2	2
Falta de incentivos para emprendedores locales	3	3	1	2	3	3
Falta de información sobre incentivos existentes (ej. Socio Páramo)	2	2	1	2	3	2



Imagen 11. Contaminación con chatarra de prácticas mineras ilegales

se refiere a la sedimentación y dinámica de los ríos, afectando la calidad y cantidad del agua.

La falta de control en los dos ámbitos descritos se dificulta por la **falta de recursos** (humanos, tecnológicos, infraestructura, equipamiento y maquinaria), lo que determina que la acción principalmente del MAE, los guardaparques de la RBCC y otras entidades del sector público como la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM), se encuentre con limitaciones.

Para el caso de la parte alta de la RBCC, la situación también es crítica, ya que varios factores (distancia, comunicación, mayor número de personal, sensibilidad y empoderamiento de la gente local, etc.) limitan la facultad de control y vigilancia de la biodiversidad, sumado a



Imagen 12. Actividad vehicular no sostenible en la parte alta de la RBCC

ello **las actividades turísticas y de recreación** (vehículos motorizados 4x4) que no son sostenibles (Imagen 12).

Como queda evidenciado, el control es una acción que requiere una fuerte coordinación y complementariedad multiorganizacional, para optimizar recursos, acciones, zonas y estrategias en función de casos específicos.

La valoración de los factores relacionados con falta de control se encuentra en la Tabla 11.

4.8.5 Factores de investigación y educación

A pesar del esfuerzo en los procesos de educación y sensibilización ambiental que se cumple en el área de estudio, **no se ha logrado el impacto de incidir en la población local y tomadores de decisiones**, lo que se refleja en falta de políticas y cambios de hábitos significativos de consumo, reciclaje, producción limpia, disminución de huella ecológica en la población local.

En lo relacionado con la investigación, **el acceso a fondos públicos, privados y de cooperación es limitado**. Por otro lado, aún es un desafío el vínculo de la investigación-acción participativa para satisfacer las necesidades y demandas de la problemática local.

La valoración de los factores de investigación y educación se encuentra en la Tabla 12.

4.8.6 Factores demográficos

La provincia de Napo, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), **crecerá en su población en un 28,94% entre el año 2010 y el año 2020**, pasando de 103.697 habitantes a 133.705 habitantes en este período, siendo el Cantón Archidona el que refleja el mayor crecimiento (32,44%) (GPN, 2015).

En la RBCC se hallan establecidas cinco parroquias: Muyuna, Pano y Tálag, pertenecientes al cantón Tena; y, Cotundo y Archidona (parroquia urbana) perteneciente al cantón de Archidona. En estas jurisdicciones habitan aproximadamente 29.587 personas; la más representativa es Archidona con una población de 11.689 habitantes, seguida de Cotundo con 8376 y Muyuna con 5362 habitantes.

Tabla 11. Calificación de los factores contribuyentes relacionados con incentivos en la RBCC

FACTORES DE FALTA DE CONTROL	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Falta de control y vigilancia en la RBCC	3	3	2	3	2	2
Falta de infraestructura básica para control en parte alta	2	2	2	2	2	3
Falta de regulación y control turístico en parte alta (Carros 4x4 y motos que entran al páramo)	2	4	2	3	2	3
Falta de control en actividades mineras con tecnología inapropiada	3	4	4	4	3	3

Tabla 12. Calificación de los factores de investigación y educación en la RBCC

FACTORES DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Escasez de fondos para investigación y gestión local	3	3	2	3	2	2
Falta de condiciones para desarrollar y usar energía alternativa a nivel local	1	1	1	1	2	1
Falta de estudios técnicos locales	3	4	2	3	2	2
Falta de educación ligada a buenas prácticas ambientales	4	3	2	3	2	2
Gestión inadecuada de desechos sólidos	2	2	3	3	2	2

Según cifras del último censo realizado por INEC, el 49% del número total de viviendas del Ecuador tiene acceso a servicios públicos (66,63% de urbano y 17,94% de rural), a nivel provincial. Pichincha tiene el índice de acceso a servicios públicos básicos con el 84,74% de viviendas con acceso a servicios públicos, en cambio, Napo presenta un índice más bajo con un valor de 39,50%. A nivel cantonal, Tena es el tercer cantón con el índice alto 40,04%, luego de El Chaco con 66,12% y Quijos 56,82% (SNI, 2013).

Estas dos situaciones generan una presión a la reserva, por varios motivos tales como demanda de agua, vías, infraestructura básica, producción de alimentos, parcelación de predios, monocultivos y consumo de madera, entre otros.

La valoración de los factores demográficos se encuentra en la Tabla 13.

4.8.7 Factores de gobernanza

La provincia de Napo tiene trayectoria en procesos de gobernanza local participativa orientada hacia la gestión sostenible de los recursos naturales, tales como el cacao y chocolate, el sector forestal, el turismo, la gestión de áreas protegidas, y actualmente, el grupo chakra. Dichos espacios fueron concebidos para la coordinación multiorganizacional y el alcance de objetivos y acciones comunes.

En el marco de estas experiencias, se concibe a la gobernanza como la aplicación de principios e incentivos para la gestión de los recursos naturales. Sin embargo, en el área de estudio del método MARISCO los actores reflexionaron sobre la importancia del rol de la gobernanza local participativa, logrando una visualización de un déficit en los siguientes aspectos.

Al referirse a gobernanza local, un primer aspecto se relaciona con la **influencia, muchas de las veces desenfo-cada, en conceptos, métodos, instrumentos, incentivos y metas nacionales que afectan al contexto local**. Existe una desarticulación vertical entre los niveles micro y macro, por ejemplo relacionada con insumos que contradicen las prácticas ancestrales y agroecológicas de la chakra cuando se entregan fertilizantes industrializados como la urea para la uso agrícola, que a la larga daña el suelo y el sistema radicular de las plantas, contamina el agua de ríos y esteros, y provoca enfermedades en el ser humano y especies de fauna silvestre; por lo tanto, **la aplicación de políticas públicas e incentivos ajenos a la realidad local** es negativa y no trae beneficios a la población.

Otro aspecto se relaciona con **el débil empoderamiento desde la óptica de identidad cultural**, pues la complejidad de pueblos y nacionalidades del territorio se ve fuertemente influenciada por culturas ajenas basadas en el consumismo y la nula valoración de los productos locales y sus costumbres de uso. Existe una tendencia a la pérdida del sentido de pertenencia de los jóvenes a la cultura kichwa (idioma, gastronomía, ritos, juegos, vestimenta). Las políticas públicas nacionales no incluyen estos enfoques de cosmovisión.

La participación de los actores en los procesos de desarrollo aún se mantiene en el nivel de asistencia a los eventos. **Los procesos de capacitación y participación aún no logran que el sector social genere incidencia política** en las esferas de toma de decisiones, menos aún en los sectores de la conservación y producción.

Tabla 13. Calificación de los factores demográficos en la RBCC

FACTORES DEMOGRÁFICOS	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Crecimiento demográfico	2	4	3	3	4	3
Aumento de la demanda de servicios públicos	4	3	3	4	4	3

Tabla 14. Calificación de los factores de gobernanza en la RBCC

FACTORES DE GOBERNANZA	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Falta de gobernanza local participativa	4	3	2	3	2	2
Débil aplicación de políticas públicas y normas del Estado relacionadas con el ambiente	3	3	2	3	2	2
Débil empoderamiento e identidad cultural en esferas gubernamental y social	3	3	2	3	1	2
Inequidad en la distribución de recursos económicos por razones políticas	3	3	2	3	3	3
Falta de visión global e institucional a largo plazo	3	3	2	3	2	2
Falta de presión social e incidencia política para exigir a las autoridades el cumplimiento de responsabilidades	3	3	2	3	3	2
Burocratización de procesos, permisos, etc.	3	2	2	3	2	2
Intereses particulares y políticos	3	4	2	3	4	3

La gobernanza aspira mejorar aspectos de equidad, inclusión y oportunidades, pero aún es un reto lograr que la distribución de recursos sectoriales, destinados a grupos vulnerables y en temas de importancia ambiental, se haga en función de los planes de desarrollo y considerando las brechas sociales existentes; **prevalecen aún criterios políticos en la distribución.**

En este escenario, una visión de desarrollo integral regional e institucional consecuente con el territorio no existe; sin embargo, los participantes a los talleres tienen expectativas de mejora en el marco de la nueva Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.

La valoración de los factores de gobernanza se encuentra en la Tabla 14.

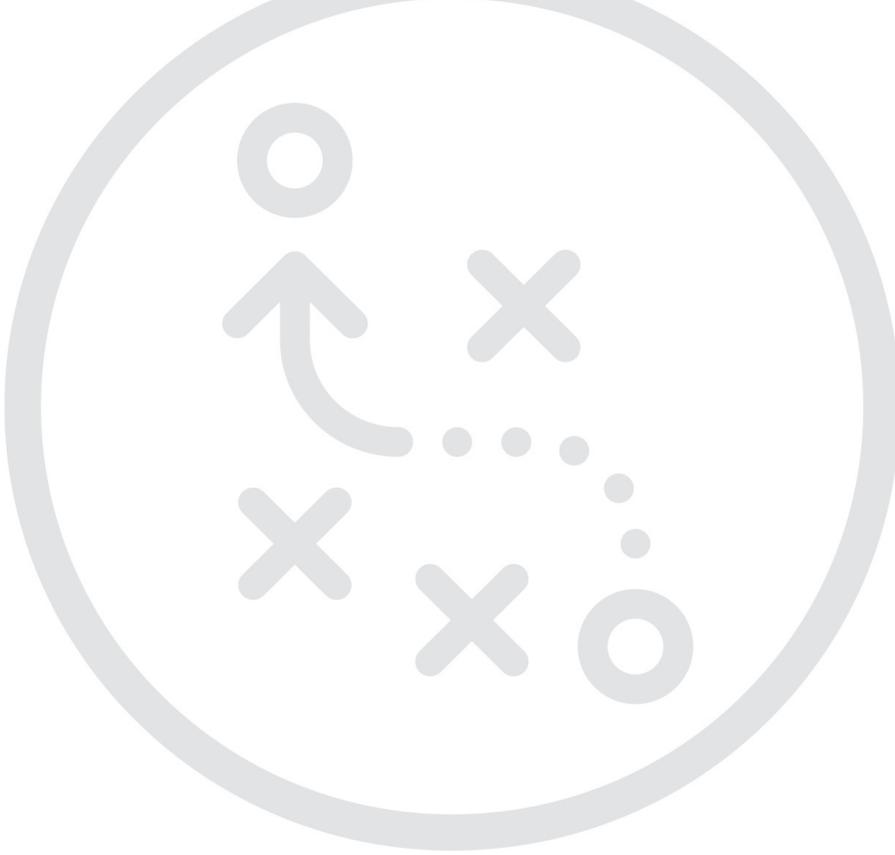
4.8.8 Factores ambientales

Los participantes enfocan estos factores en las zonas alta y baja de la RBCC. El primer caso principalmente se atribuye a la ganadería y a la actividad no regulada de deportes motorizados que **utilizan combustibles fósiles**. En la parte baja se atribuye al crecimiento demográfico, lo que genera aumento en los desechos sólidos, sumado a esto el estancamiento de aguas que facilita el aumento de pantanos que **causan los GEI**.

La valoración de los factores ambientales se encuentra en la Tabla 15.

Tabla 15. Calificación de los factores ambientales en la RBCC

FACTORES AMBIENTALES	ALCANCE	SEVERIDAD	IRREVER-SIBILIDAD	CRITICALIDAD ACTUAL	MANEJABILIDAD	CONOCIMIENTO
Aumento de GEI (causa principal del cambio climático)	4	3	3	4	3	4
Uso de combustibles fósiles	4	3	3	4	2	1



5 Estrategias existentes y complementarias

Una vez identificados los factores contribuyentes, los participantes visualizaron en lluvia de ideas las estrategias que existen y están en marcha en el área de estudio, y que, en cierta forma, mitigan los problemas existentes.

La Tabla 16 presenta trece estrategias identificadas y en marcha, las que fueron calificadas por ocho criterios de la metodología MARISCO.

Una descripción detallada de los criterios que se usaron para la calificación se encuentra en el Anexo 3.

El haber identificado y reflexionado sobre las estrategias existentes facilitó el análisis y proposición de estra-

tegias complementarias que busquen repotenciar y dar continuidad a las primeras, que traten de llenar vacíos estratégicos y que, principalmente, motiven el diálogo y la complementariedad entre las instituciones para una acción conjunta que conduzca a la optimización de los recursos y a mayores impactos a favor de la RBCC y su área de amortiguamiento.

Se identificaron diez estrategias complementarias y se las calificó aplicando los ocho criterios de la metodología MARISCO, presentadas en la Tabla 17.

Número	Nombre	Facilidad				Impactos				
		Recursos necesarios	Nivel de aceptación por parte de actores relevantes	Probabilidad de beneficiarse por factores externos (oportunities)	Probabilidad de riesgos perjudiciales	Sinergias con otras estrategias	Eficacia de la reducción de amenazas	Incrementos directos de funcionalidad de objetos de biodiversidad	Nivel de arrendamiento potencial	Total
1	Investigación para: 1. Identificar áreas de restauración; 2. Evaluar motores de la deforestación; 3. Monitorizar la deforestación a escala temporal anual	1	1	1	3	1	1	1	1	10
2	Reforestación de los sistemas de drenaje y taludes en las comunidades	3	1	2	3	1	1	1	1	13
3	Elaboración del estudio de Zonificación Ecológica Económica	1	2	1	3	1	2	1	1	12
4	Educación ambiental en escuelas de Tena RBCC	2	3	3	3	3	2	1	2	19
5	Formación de guías locales y líderes/as ambientales (ELA)	3	3	3	3	3	2	1	3	21
6	Educación ambiental, el control y la vigilancia en las comunidades	1	1	2	4	1	1	2	1	13
7	Análisis del riesgo climático para una chacra más resiliente al cambio climático	3	3	3	3	2	3	3	3	23
8	Fortalecimiento del turismo comunitario en la zona de amortiguamiento	3	4	3	3	3	2	2	2	22
9	Fomento de la piscicultura con especies de la zona	2	4	2	1	2	2	2	2	17
10	Análisis de isótopos del agua, identificación de zonas de captación y medición de pisos hídricos	1	1	1	3	1	1	1	1	10
11	Análisis de la calidad de agua para identificar focos de contaminación	1	4	3	3	4	2	2	2	21
12	Monitoreo de ecosistemas acuáticos	1	3	3	3	3	1	2	1	17
13	Estudios para reemplazar cuerpos sólidos de agua	1	1	2	2	3	1	1	1	12

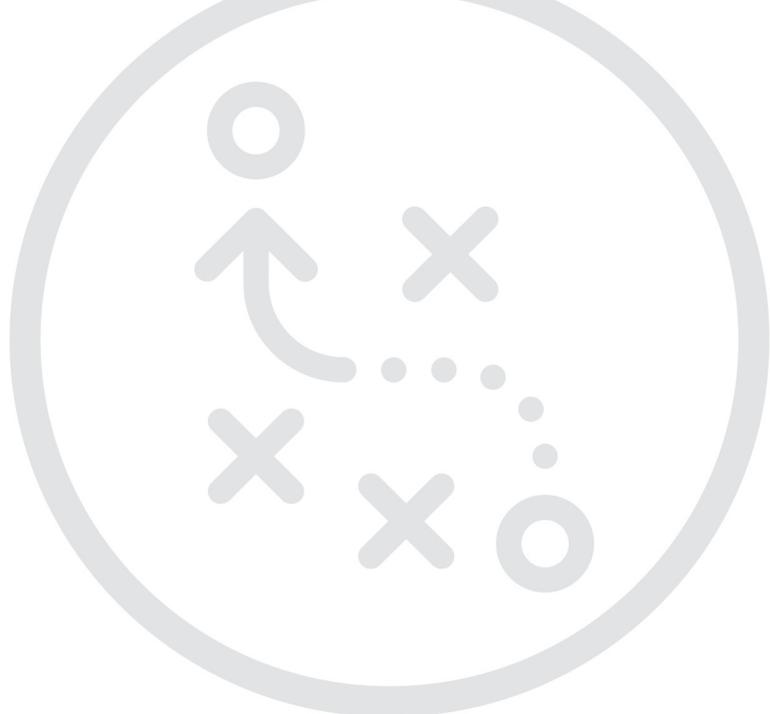
Valoración: 1= Deficiente; 2= Problemática; 3= Buena; 4= Excelente.

Tabla 16: Estrategias existentes en la RBCC

Número	Nombre	Factibilidad				Impactos				
		Recursos necesarios	Nivel de aceptación por parte de actores relevantes	Probabilidad de beneficiarse por factores externos (oportunidades)	Probabilidad de riesgos perjudiciales	Sinergias con otras estrategias	Eficacia de la reducción de amenazas	Incrementos directos de funcionalidad de objetivos de biodiversidad	Nivel de arrepentimiento potencial	Total
2	Conocer la dinámica y resiliencia de los bosques	2	3	3	3	4	3	3	3	24
2	Crear banco de semillas y capacitar en técnicas de restauración ecológica	3	4	3	2	3	3	3	3	24
2	Fortalecer el enfoque Kichwa local (bilingüe, etc.) en la educación ambiental	2	4	3	3	3	3	3	3	24
2	Investigar para el mejor manejo y cultivo de especies endémicas	1	3	3	2	3	3	3	3	20
2	Establecer un sistema de alerta temprana de la deforestación	3	3	3	3	4	3	3	3	25
2	Gestionar fondos ambientales y/o climáticos para GAD	3	4	3	3	4	3	3	3	26
2	Conocer y evaluar saberes ancestrales para manejo de agua, clima	2	3	3	3	2	2	2	2	19
2	Fortalecer la organización comunitaria para hablar con voz más fuerte y unida	1	3	3	3	3	2	2	2	19
2	Formar inspectores honoríficos con aval del MAE	1	2	2	4	1	1	1	1	13
2	Crear una plataforma multioorganizacional para la gobernanza participativa en la RBCC	1	2	2	4	3	2	3	3	20

Tabla 17: Estrategias complementarias desarrolladas para la RBCC

Valoración: 1= Deficiente; 2= Problemática; 3= Buena; 4= Excelente.



6 Consolidación de estrategias

Para la consolidación y priorización de las estrategias existentes y complementarias, el grupo de participantes consideró combinar tres criterios que facilitarían su implementación: (i) la incidencia directa y mayoritaria en los factores contribuyentes, amenazas y estreses identificados; (ii) la evaluación con los valores más altos de las estrategias complementarias, y (iii) el liderazgo y decisión de la o las instituciones con competencia en el tema de la estrategia dispuestas a asumir un rol en su implementación.

Producto de esta dinámica, se seleccionaron las siguientes estrategias desde el ejercicio MARISCO:

1. Gestión de fondos públicos, privados e internacionales para destinarlos a la inversión de las estrategias del análisis MARISCO;
2. Promoción de chakra más resiliente al cambio climático;
3. Promoción del uso sostenible de especies endémicas y productos forestales no maderables en la chakra;
4. Coordinación y articulación de la educación ambiental entre las escuelas de la zona de amortiguamiento de la RBCC (Tena y Archidona), y
5. Creación de una plataforma social para la gobernanza participativa en la RBCC.

Cada una de estas estrategias consolidadas contiene varios hitos intermedios, que pueden observar en la Figura 3.

Existe un conjunto de estrategias que fueron identificadas y planteadas, pero no priorizadas; en este caso, los participantes reflexionaron sobre la importancia

de desarrollarlas e implementarlas; sin embargo, son necesarias ciertas precondiciones para la efectividad en la gestión de dichas estrategias, principalmente las relacionadas con el liderazgo institucional, el interés de su cumplimiento y el compromiso de recursos básicos.

En este mismo caso de estrategias no priorizadas, existen varias de ellas que bien se las pueden vincular en el conjunto de cinco estrategias que fueron priorizadas.

Un comentario expuesto con los participantes se refiere a los beneficios del método MARISCO, ya que la fase de análisis y de construcción del mapa conceptual posibilita visualizar estrategias que pueden ser implementadas cuando existan mejores condiciones en el futuro.

En los siguientes acápite se describen las estrategias consolidadas, incluyendo su objetivo, actividades generales, indicadores y actores. El Anexo 4 muestra dónde pretende intervenir cada una de las cinco estrategias en el sistema analizado.

6.1 Estrategia 1

Gestión de fondos públicos, privados e internacionales para destinarlos a la inversión de las estrategias del análisis MARISCO

Los participantes, al calificar las estrategias existentes y complementarias, expresaron constantemente que uno de los principales problemas es la falta de recursos financieros, tecnológicos, técnicos y de equipamientos, entre otros.

1

Estrategia general

Gestión de fondos públicos, privados e internacionales para destinatarios a la investigación de las estrategias del análisis MARISCO

Hitos intermedios

Conocer los puntos más susceptibles a la caza ilegal, contaminación (minas, aguas residuales, ruido) en la zona alta y baja de la RBCC

Elaborar proyecto para infraestructura básica que mejore el control y vigilancia en sitios estratégicos

Delimitar físicamente la RBCC (fase uno)

Coordinar alianzas con Ministerio de Turismo para control en zona alta

Acordar portafolio de proyectos de investigación aplicada en los principales problemas de la RBCC

3

Estrategia general

Promoción del uso sostenible de especies endémicas y productos forestales no maderables en la chakra

Hitos intermedios

Conocer múltiples especies de hongos, plantas vasculares y no vasculares que se utilizan para diversos propósitos en la chakra

Evaluar los servicios públicos existentes relacionados con PFSM y especies endémicas

Formular participativamente el proyecto, identificando una zona piloto de intervención

2

Estrategia general

Promoción de Chakras más resilientes al cambio climático

Hitos intermedios

Implementar medidas de adaptación en las chakras frente al cambio climático

Formar a técnicos locales para gestionar el riesgo climático de la chakra

Desarrollar el servicio de asistencia técnica en chakra con lente climático

4

Estrategia general

Coordinación y articulación de la educación ambiental entre las escuelas de la zona de amortiguamiento de la RBCC (Tena y Archidona)

Hitos intermedios

Generar alianzas con el Ministerio de Educación para coordinar la estrategia de educación ambiental para las escuelas de la zona de amortiguamiento (enfoque bilingüe)

Involucrar a los padres de familia en el proceso de coordinación y articulación de la educación ambiental

5

Estrategia general

Creación de una plataforma social para la gobernanza participativa en la RBCC

Hitos intermedios

Evaluar el interés de los actores para conformar el espacio de gobernanza

Acordar la agenda temática de trabajo (deforestación, uso de suelo, incentivos)

Acordar el mecanismo de monitoreo del espacio de gobernanza

En el análisis aparecieron varios factores contribuyentes relacionados con la falta de control y vigilancia, falta de infraestructura básica para control, información, descanso para recorridos, falta de regulación de sectores como el turístico principalmente en la parte alta (carros 4x4 y motos que entran al páramo), falta de control en actividades mineras que se cumple con tecnología inapropiada y escasez de fondos para investigación y gestión local.

A nivel de amenazas existen contaminación acústica en general y que ahuyenta a dispersores, descarga de aguas residuales, caza ilegal y muerte de animales por vehículos motorizados.

En el taller se identificaron a las siguientes estrategias existentes y complementarias:

- Gestión de fondos ambientales y/o climáticos para GAD
- Educación ambiental, control y vigilancia en las comunidades
- Fortalecimiento del turismo comunitario en la zona de amortiguamiento
- Análisis de la calidad de agua para identificar focos de contaminación

A continuación, se obtuvieron en el taller insumos para elaborar una cadena de resultados entendiendo este paso

como necesario para revisar los impactos positivos (o no) de las estrategias en los objetos de conservación.

La cadena de resultados (Figura 4) cuenta de un objetivo, estrategia general, los factores contribuyentes impactados, así como las amenazas y estreses en relación con los ecosistemas y servicios que estos prestan.

Con la finalidad de operativizar la gestión e implementación de las estrategias, se acordó en grupos de trabajo la descripción de aspectos relacionados con las actividades, indicadores y actores en la implementación, como se puede apreciar en la Tabla 18.

6.2 Estrategia 2

Promoción de chakras más resilientes al cambio climático

En el análisis se visualizaron varios factores contribuyentes y amenazas relacionadas con el ecosistema chakra kichwa, tales como el aumento de monocultivo, ya que un elemento de sensibilidad de la chakra tiene que ver con la pérdida de la agrobiodiversidad; también lo relacionado con la existencia de incentivos para especies invasoras no nativas en agricultura y piscicultura; el cambio de uso de suelo.

Otro aspecto clave en el contexto del riesgo climático de la chakra tiene que ver con las malas prácticas de manejo

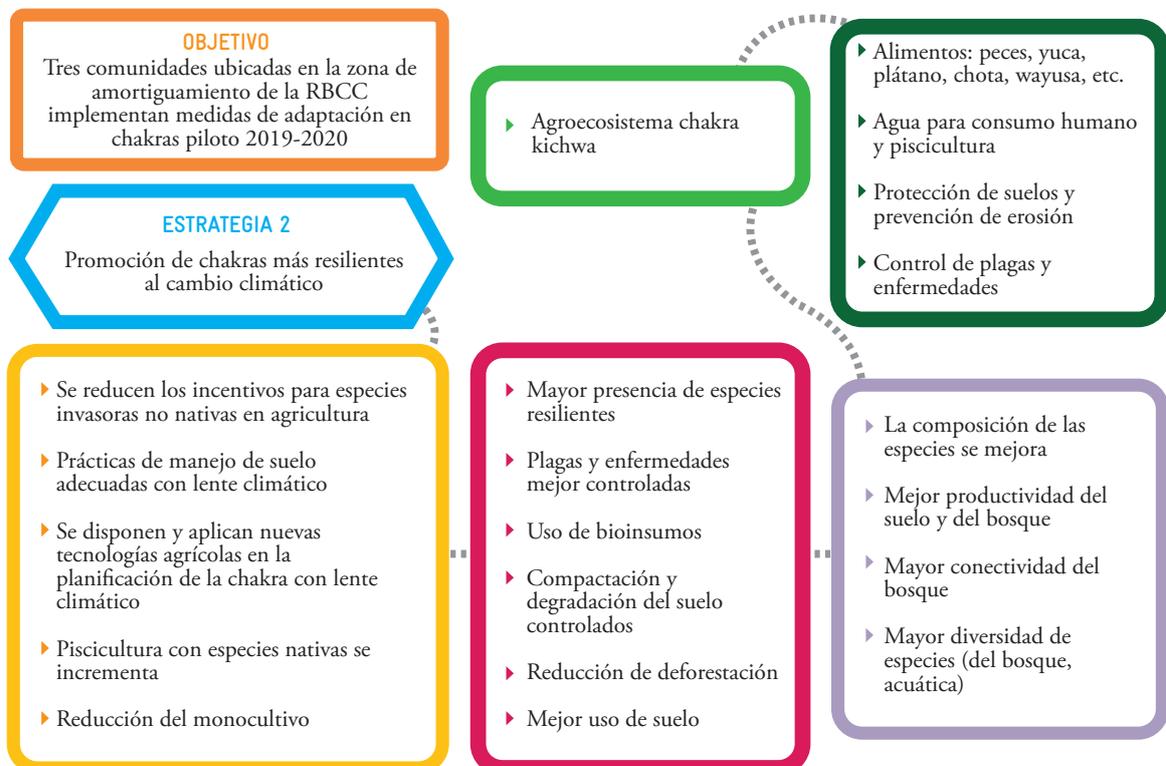
Figura 4. Cadena de resultados de la Estrategia 1



Tabla 18: Plan de trabajo para la Estrategia 1

Estrategia 1	Objetivo	Actividades	Indicadores	Actores
Gestión de fondos públicos, privados e internacionales para destinarlos a la inversión de las estrategias del análisis MARISCO	Atender la necesidad de recursos para la gestión integral de la RBCC 2019-2023	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar fuentes de financiamiento (organismos y entidades públicas) • Elaborar matriz de oferta y demanda de proyectos relacionados con la RBCC • Aplicar a concursos para el acceso a recursos • Incluir en los planes operativos de los GAD fondos de contraparte en los proyectos identificados • Designar equipo técnico básico para que desarrollen experticia en gestión de fondos climáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • En 2019, al menos se ha aplicado un proyecto al fondo identificado • A diciembre del 2020, se ha implementado el proyecto con recursos externos y de contraparte • A 2020, los GAD cuentan al menos con seis técnicos con perfil para la gestión de fondos 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridades de los GAD • Financistas • ONG • Comunidades • Organizaciones • Entes de cooperación

Figura 5: Cadena de resultados de la Estrategia 2



de suelo, la compactación y degradación; la falta de conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías agrícolas con lente climático, aumento de plagas, enfermedades, uso de agroquímicos, aumento de especies invasoras, extractivismo de productos forestales no maderables (resinas, tallos, etc.) y drenaje de humedales para agricultura.

Para un abordaje integral de estas amenazas, es necesario fortalecer las acciones del Grupo Chakra que viene motivando acciones agroecológicas e incluso incidiendo en nuevas carreras como la recientemente inaugurada en la universidad Ikiam denominada Ingeniería en Agroecología.

En el taller se identificaron a las siguientes estrategias existentes y complementarias:

- Reforestación de los sistemas de drenaje y taludes en las comunidades
- Análisis del riesgo climático para una chakra más resiliente al cambio climático
- Fomento de la piscicultura con especies de la zona
- Creación de un banco de semillas y capacitar en técnicas de restauración ecológica
- Conocimiento y evaluación de saberes ancestrales para manejo de agua, clima

En el taller respectivo se evidenció el accionar amplio del trabajo del análisis de riesgo climático en la chakra.

En base al tema expuesto se plantea la cadena de resultados (Figura 5) compuesta de una estrategia general,

los factores contribuyentes impactados, así como las amenazas y estreses en relación con los ecosistemas y servicios que estos prestan.

La Tabla 19 propone un plan de trabajo para la implementación de la Estrategia 2.

6.3 Estrategia 3

Promoción del uso sostenible de especies endémicas y PFM en la chakra

En el análisis se visualizaron factores contribuyentes y amenazas relacionados con el ecosistema chakra kichwa y la agrobiodiversidad existente en su interior, tales como el aumento de especies invasoras y el extractivismo de productos forestales no maderables (resinas, tallos, etc.).

En el taller se identificó la siguiente estrategia complementaria:

- Investigación para el mejor manejo y cultivo de especies endémicas

Los participantes analizaron lo estratégico que resultaría profundizar la investigación para nuevos cultivos, uso de productos forestales no maderables y especies endémicas para garantizar un manejo adecuado, sin poner en riesgo las especies, así como los usos culturales y disponibilidad de cantidades para generaciones futuras.

Tabla 19: Plan de trabajo para la Estrategia 2

Estrategia 2	Objetivo	Actividades	Indicadores	Actores
Promoción de Chakras más resilientes al cambio climático	Tres comunidades ubicadas en la zona de amortiguamiento de la RBCC implementan medidas de adaptación en Chakras piloto (11) (2019-2020)	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar al nivel técnico los resultados del análisis del riesgo climático de la chakra y las tres medias de adaptación (curso sobre cambio climático organizado por Ikiam y GIZ) • Implementar la medida: Planificación de la chakra con lente climático • Implementar la medida: Gestión comunitaria de semillas de la chakra • Implementar la medida: Fortalecimiento de saberes y buenas prácticas ancestrales relacionadas con el manejo integral de la chakra 	<ul style="list-style-type: none"> • % de técnicos participantes del curso sobre cambio climático • Al menos 11 diseños prediales con la implementación de actividades estratégicas a favor de la resiliencia de la chakra • Inventario de semillas más resilientes con acciones prácticas para el manejo, multiplicación e intercambio comunitario • Número de mujeres guardianas de semillas participando en ferias • Número de prácticas y saberes útiles a favor de la gestión de la chakra 	<p>Grupo Chakra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Provincial de Napo • Ministerio de Agricultura y Ganadería • Chakramamas • Ikiam • INIAP • Comunidades • Entes de cooperación

Figura 6: Red de resultados de la Estrategia 3

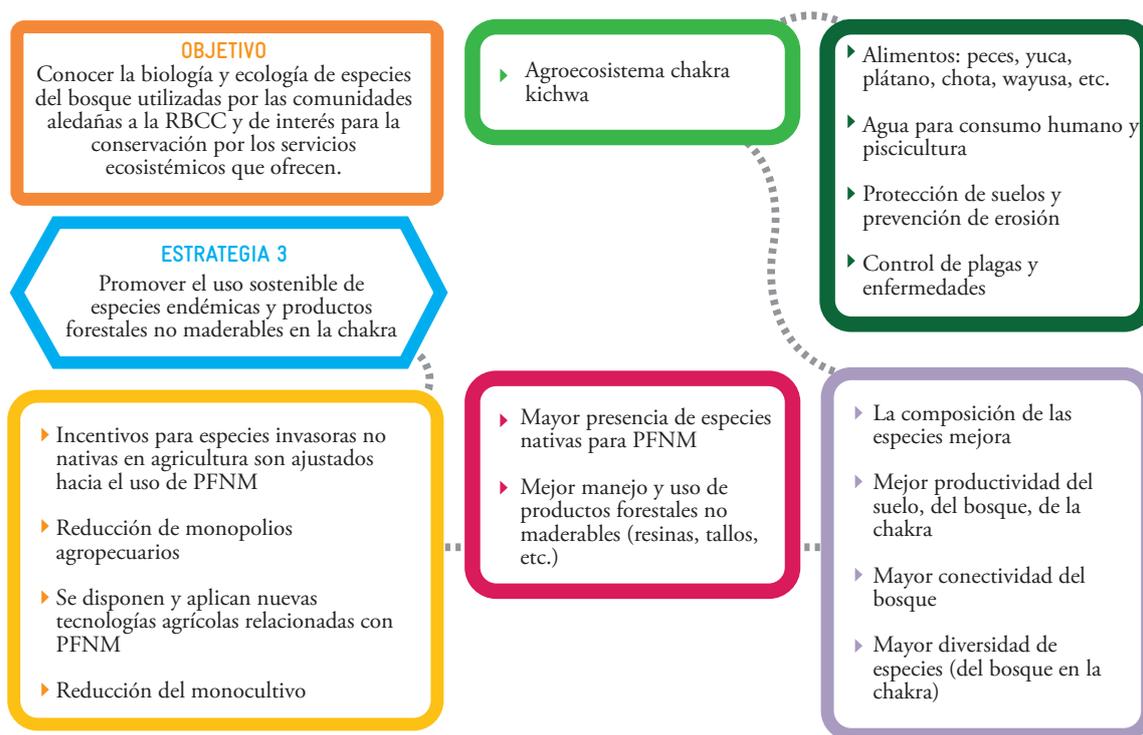


Tabla 20: Plan de trabajo para la Estrategia 3

Estrategia 3	Objetivo	Actividades	Indicadores	Actores
Promoción del uso sostenible de especies endémicas y PPNM en la chakra	Conocer la biología y ecología de especies del bosque utilizadas por las comunidades aledañas a la RBCC y de interés para la conservación por los servicios ecosistémicos que ofrecen.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar especies de plantas, hongos clave para los ecosistemas y/o de interés para la comunidad. • Identificar y caracterizar poblaciones naturales de dichas especies en diversos bosques de la RBCC o áreas aledañas. • Conocer la biología reproductiva de las especies, que incluya el conocimiento de la producción de flores y frutos a lo largo del tiempo y su relación con variables climáticas, para predecir los efectos por CC. • Conocer los agentes polinizadores y la ecología floral • Evaluar los compuestos volátiles de las flores y la influencia del clima sobre estos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de al menos 20 especies de plantas y 10 de hongos con interés por diversos servicios ecosistémicos. • Conocimiento de la biología y ecología reproductiva de al menos 5 especies de plantas • Línea base de setas de la RBCC • Identificación de al menos 5 especies de hongos comestibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad regional Amazónica Ikiam (estudiantes e investigadores) • Ministerio de medio Ambiente • Comunidades locales • Entes de cooperación

Sobre esta base se plantea la cadena de resultados (Figura 6), así como un plan de trabajo para la implementación de la Estrategia 3 (Tabla 20).

6.4 Estrategia 4

Coordinación y articulación la educación ambiental entre las escuelas de la zona de amortiguamiento de la RBCC (Tena y Archidona)

En el análisis se visualizaron factores contribuyentes y amenazas relacionadas con la educación ambiental, tales como debilitamiento en buenas prácticas ambientales, gestión inadecuada de desechos sólidos, débil empoderamiento e identidad cultural en las esferas gubernamental y social, contaminación acústica que ahuyenta a dispersores, presencia de desechos sólidos, caza ilegal y muerte de animales por vehículos motorizados.



Imagen 13. Educación ambiental dirigida a infantes de la zona de amortiguamiento de la RBCC

En el taller se identificaron las siguientes estrategias existentes y complementarias:

- Educación ambiental en escuelas de Tena RBCC (Imagen 13)
- Formación de guías locales y líderes ambientales (ELA)
- Educación ambiental, control y vigilancia en las comunidades

El alcance de la estrategia conjuga varios temas que los profesores y profesoras deberían abordar tales como las desventajas de la presencia de especies piscícolas invasoras y depredadoras, la contaminación acústica que ahuyenta a dispersores, el uso de agroquímicos en las chakras, la contaminación con desechos sólidos y descargas de aguas residuales, el extractivismo de productos forestales no maderables, caza ilegal y la muerte de animales silvestres por vehículos motorizados.

También se ve la necesidad de repotenciar el enfoque local Kichwa que aborda la comprensión de la cosmovisión

indígena, el uso bilingüe local (dialecto propio), así como el conocer y evaluar los saberes ancestrales para el manejo de la chakra y otros aspectos como agua, clima, etc.

Sobre esta base se plantea la red de resultados (Figura 7), así como un plan de trabajo para la implementación de la Estrategia 4 (Tabla 21).

6.5 Estrategia 5

Creación de una plataforma social para la gobernanza participativa en la RBCC

En el análisis se visualizaron varios factores contribuyentes y amenazas relacionadas con la falta de gobernanza local participativa, falta de aplicación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, falta de planificación de infraestructura (vías, etc.), falta de información sobre incentivos existentes (ej. Socio Páramo), débil aplicación de políticas públicas y normas del Estado relacionadas con el ambiente, débil empoderamiento e identidad cultural en esferas gubernamental y social, inequidad en la distribución de recursos económicos por razones políticas, falta de visión global e institucional a largo plazo, falta de presión social e incidencia política para exigir a las autoridades el cumplimiento de responsabilidades, burocratización de procesos, permisos, etc. e intereses particulares y políticos.

En el taller se identificó la siguiente estrategia complementaria:

- Creación de una plataforma multiorganizacional para la gobernanza participativa en la RBCC

La gobernanza local en el área de estudio se considera importante, en mérito del tejido social e institucional existente. Disponer de una plataforma multiorganizacional para la planificación y gestión de la RBCC implicará mejorar el dialogo, participar de las decisiones, fortalecer las organizaciones y comunidades involucradas y ganar eficiencia de la disponibilidad e inversiones. De igual forma, el cohesionar mejor la masa crítica y tejido social del área de estudio y zona de amortiguamiento conducirá a la incidencia política y presión social para que se apliquen criterios de gobernanza en el accionar de las autoridades. Mirar y mejorar la eficiencia en los procedimientos administrativos para la desburocratización de procesos de investigación, de gestión y sanción serán medidas que ayuden a la dinámica social a favor de la gestión de la reserva.

Sobre esta base se plantea la red de resultados (Figura 7), así como un plan de trabajo para la implementación de la Estrategia 5 (Tabla 22).

Figura 7. Cadena de resultados de la Estrategia 4

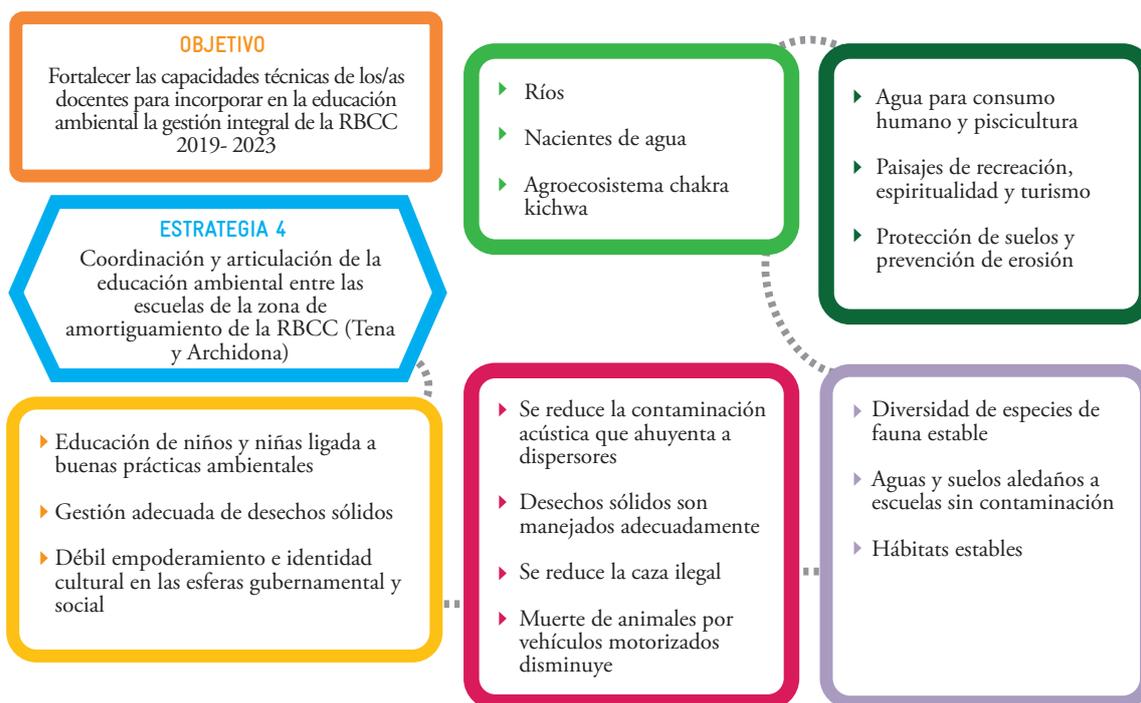


Tabla 21: Plan de trabajo para la Estrategia 4

Estrategia 4	Objetivo	Actividades	Indicadores	Actores
Coordinación y articulación de la educación ambiental entre las escuelas de la zona de amortiguamiento de la RBCC (Tena y Archidona)	Fortalecer las capacidades técnicas de los docentes para incorporar en la educación ambiental la gestión integral de la RBCC 2019- 2023	<ul style="list-style-type: none"> Revitalizar el perfil de los docentes en función del contexto local Actualizar los temas y contenidos relacionados con la problemática ambiental de la RBCC Desarrollar talleres de capacitación e intercambios a experiencias exitosas Desarrollar material adecuado para campañas previstas en el calendario ambiental anual Aplicar buenas prácticas ambientales para niños y niñas en aspectos de agua, desechos sólidos, ruido, aire, y cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> % de docentes entrenados y revitalizados con el perfil acordado, hasta el 2019 Estructura de contenidos aprobada por los docentes, 2019 Número de campañas implementadas 	<ul style="list-style-type: none"> MAE-RBCC Ikiam Ministerio de Educación ENGIM Escuelas Comunidades Entes de cooperación

Figura 8: Red de resultados de la Estrategia 5



Tabla 22: Plan de trabajo para la Estrategia 5

Estrategia 5	Objetivo	Actividades	Indicadores	Actores
Creación de una plataforma social para la gobernanza participativa en la RBCC	Fomentar el trabajo coordinado entre actores públicos, sociales, privados y entes de cooperación para la aplicación de acciones y métodos que faciliten la conservación y uso sostenible de los ecosistemas de la RBCC 2019-2023	<ul style="list-style-type: none"> Definir la institución líder del espacio de coordinación. Elegir al equipo de conducción del espacio (se sugiere un coordinador, un moderador, un relator y apoyo logístico) Conformar las comisiones de trabajo del espacio de coordinación con el correspondiente POA 2019-2020 Redactar las reglas básicas de funcionamiento del espacio de coordinación Suscribir documento oficial de existencia del espacio, previamente acordado y aprobado con los actores participantes Organizar e implementar un curso-taller para el nivel técnico sobre gobernanza, servicios ecosistémicos, gestión de proyectos, moderación de espacios de gobernanza y monitoreo Mantener reuniones permanentes de avance del espacio para dar seguimiento a las acciones iniciales 	<ul style="list-style-type: none"> A marzo del 2019, existe memoria de evento de definición de líder del espacio; equipo técnico de apoyo y acuerdo de la agenda de acciones coordinadas en la RBCC A junio del 2019, se ha suscrito el documento oficial de existencia del espacio de coordinación A junio del 2019, se ha efectuado un taller de gobernanza participativa, moderación y monitoreo en relación con la gestión de la RBCC Hasta el 2020, existen memorias de las reuniones del espacio de coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> Ministerio del Ambiente Ikiam Comunidades Entes públicos del ejecutivo desconcentrado Gobiernos locales Entes de cooperación

7 Conclusiones

1) La participación de personas e instituciones en el proceso se evidencia desde varios aspectos vivenciales que incluso dejan retos para el futuro. Fue posible contar con la **asistencia de un paisaje multiactoral** dada la convocatoria conjunta realizada por parte de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, el MAE y la GIZ, instituciones que vienen construyendo procesos de apoyo a entes locales en general (liderazgo y credibilidad). Otro aspecto que contribuyó a la buena participación se basa en el método MARISCO como **instrumento novedoso e integrador, que permite escuchar la voz de los actores, conjugar ideas y proponer soluciones**. Existe una buena dinámica de procesos de desarrollo (temas estratégicos productivos, educativos, de conservación, culturales, etc.) en la parte baja de la RBCC; es decir, la complejidad sectorial del territorio contribuye al interés de los actores para mantener un compromiso de participación en los distintos escenarios y eventos.

2) La RBCC, al poseer una parte baja y otra alta, lógicamente con distintos ecosistemas, tiene retos relacionados con la integración en aspectos tales como presencia institucional, comunicación inmediata, rápido acceso y condiciones climáticas favorables para las actividades básicas. Un aspecto trascendental que se vivió se relaciona con el **sentido de pertenencia principalmente de los actores sociales y privados de las dos zonas**; mayor sensibilidad hacia la reserva se ha desarrollado en la parte baja.

Existe conectividad geográfica y ecosistémica de las partes altas y baja; sin embargo, es evidente la falta de conectividad social entre ambas zonas; no se visualiza la interdependencia social. El sector gubernamental en general no es ajeno a este reto ya que se evidencian importantes avances individuales, pero que no son conocidos por las demás instituciones, desaprovechando la utilidad y uso de esos grandes esfuerzos. Corresponde entonces señalar que la gobernanza participativa es un reto mayor que puede contribuir desde sus alcances a la gestión participativa de la reserva.

3) En lo referente al proceso de análisis, planificación y resultados, se puntualizan los siguientes aspectos: (i) existe un **grupo pequeño de personas (profesionales) con experticia en los ámbitos social, conservación, producción y gobernanza**, cuyo conocimiento es valioso; se hizo el esfuerzo para contribuir de manera didáctica con el análisis mucho más estructurado y argumentado; (ii) la **gran mayoría de participantes maneja información vivencial y de percepción** que contribuye a visualizar los problemas desde una óptica operativa. El conjugar estas dos fuentes del conoci-

miento y perspectivas de análisis reviste al proceso de legitimidad y practicidad en su concepción.

4) En el análisis situacional de relación causa-efecto entre factores contribuyentes y amenazas con estreses, servicios ecosistémicos y bienestar humano observamos una buena intensidad de vínculos en los ecosistemas de la parte baja (piedemonte y chakras); en los ecosistemas relacionados con el agua de igual forma se observan vínculos importantes desde una óptica temática y no necesariamente altitudinal.

Los ecosistemas de altura de igual forma evidencian vínculos; sin embargo, no se llegaron a profundizarlos dadas las limitaciones relacionadas con acceso a la parte alta, nivel de sensibilización de actores y el tiempo destinado en el proceso de análisis en dicha zona. En esta lógica, conservación y producción de los bosques y del sistema chakra son los tópicos mayormente abordados por los actores, ya que estos son los dos ecosistemas quizá de mayor beneficio para los actores comunitarios y que se han venido trabajando desde tiempo atrás, lo que ha generado una cierta base de procesos que los actores valoran. Se resalta el inicio de nuevos procesos relacionados con los ecosistemas acuáticos, tema novedoso en el territorio y que tienen importantes avances relacionados con el monitoreo, capacitación y acciones de manejo comunitario; este ámbito puede desencadenar procesos y resultados de mayor envergadura en la RBCC. En términos transversales, los temas de educación ambiental, gobernanza y control fueron abordados y dejaron varias opciones de mejora.

5) Se priorizaron cinco estrategias; la primera estrategia, producto del sentir mayoritario de los actores, se focalizó en la disponibilidad de recursos financieros y tecnológicos como base para activar las estrategias temáticas y de gestión. Generar condiciones básicas para acceder y gestionar recursos es la tarea fundamental; definir los proyectos para las inversiones desencadenará los impactos en temas de investigación, control y vigilancia (turismo y minas), e infraestructura. La segunda y tercera estrategias se focalizan en la chakra desde la óptica de riesgo climático y desde la investigación en un contexto de especies endémicas y de PFMN. La cuarta estrategia acoge la educación ambiental focalizada en el protagonismo de las escuelas primarias de la zona de amortiguamiento. La estrategia final se concentra en la gobernanza de los actores para generar condiciones básicas de coordinación multiorganizacional y dinamizar un proceso colectivo a favor de la RBCC. **Dichas estrategias son el reflejo del interés y dinámica de los actores que concluyeron el proceso de análisis y de elaboración de estrategias.**

- 6) En cuanto al **uso de la información y resultados del proceso MARISCO**, por cuestiones de tiempo no se profundizó en las opciones; sin embargo, la coyuntura política y de gestión encamina en su momento a incidir en varios frentes: (i) la formulación del Plan Integral Amazónico (PIA) en el marco de la Ley Orgánica para la Planificación Integral de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (Ikiam se halla contribuyendo desde el nivel de soporte técnico del PIA); (ii) la actualización de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los GAD y apoyado por la SENPLADES, que ha demostrado el interés de incorporar en dichos procesos el lente climático en la planificación del desarrollo; (iii) la presencia de programas y proyectos con agendas de trabajo en temas de conservación y producción, e incentivos y mecanismos de coordinación como por ejemplo el proyecto Pro Amazonía; el proyecto FAO Napo-GEF; el proyecto global “Mecanismo para Bosques y Fincas” (Forest and Farm Facility) Fase II Paisajes Resilientes al Clima y Mejores Medios de Vida; a nivel local los procesos ATPA MAG, Plan Chakra del GPN, etc. Esta amplia presencia de actores e instrumentos es una oportunidad para el uso de los resultados MARISCO, siempre y cuando se definan aspectos primigenios como el liderazgo institucional; la profundización de aspectos del análisis MARISCO que se sustentan básicamente en percepciones de los actores, y la socialización de los resultados con entes claves y propician el escenario para la intervención conjunta con principios e incentivos de gobernanza participativa.

8 Bibliografía

Álvarez-Solas, S., Ramis, L., y Peñuela-Mora, M. C. (2018a). Primates of Colonso Chalupas Biological Reserve (Ecuador): A Study of their Taxonomy, Distribution and their Potential Predators. *Folia Primatologica*, 89 (3-4), 171-171.

Álvarez-Solas, S., Ramis, L., Zurita-Benavides, M. G y Peñuela-Mora, M. C. (2018b). Conocimientos locales y usos de los grandes mamíferos: una herramienta para entender amenazas, comportamiento y distribución de estas especies. Local knowledge and uses of large mammals: a tool to understand threats, behavior and distribution of these species. *Revista de Investigación Talentos* 5, 17-25.

Buytaert, W., Moulds, S., Acosta, L., De Bièvre, B., Olmos, C., Villacis, M., ... y Verbist, K. M. (2017). Glacial melt content of water use in the tropical Andes. *Environmental Research Letters*, 12(11).

Castello L., McGrath, D. G., Hess, L.L., Coe, M. T., Lefebvre, P.A., Petry, P., Macedo, M, N., Reno, V. F. y Arantes C. C. 2013. The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. *Conservation Letters*, 6: 217-229. DOI: 10.1111/conl.12008.

Celi J. (2005). The Vulnerability of Aquatic Systems of the Upper Napo River Basin (Ecuadorian Amazon) to Human Activities. Miami: Master of Science Thesis, Florida International University.

Celi, J. (2014). Hydrological Controls of Aquatic Ecosystems of the Napo River, Amazon Basin: Implications for the Management and Conservation of Biodiversity. East Lansing: Doctoral Dissertation, Natural Sciences – Zoology, Michigan State University.

Celi, J., Guerra, N. y Rodes, M. (2018). Guía para la evaluación del estado de los ríos. Quito: Editorial Don Bosco.

Favier, V., Coudrain, A., Cadier, E., Francou, B., Ayabaca, E., Maisincho, L., ... y Wagnon, P. (2008). Evidence of groundwater flow on Antizana ice-covered volcano, Ecuador/Mise en évidence d'écoulements souterrains sur le volcan englacé Antizana, Equateur. *Hydrological Sciences Journal*, 53 (1), 278-291.

Finer M. y Jenkins C. N. 2012. Proliferation of Hydroelectric Dams in the Andean Amazon and Implications for Andes-Amazon Connectivity. *PLOS ONE*, 7. Doi: 10.1371/journal.pone.0035126.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Muyuna. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Muyuna, administración 2014-2019. Tena: GADPRM.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo. (2015). Plan de desarrollo provincial y de ordenamiento territorial de Napo 2015-2019. Tena: GADPN.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo. (2017). Ordenanza para declarar a la Chakra Kichwa como sistema ancestral de producción sostenible. Tena: GADPN.

Ibisch, P. L. y Hobson, P. R. (2014). MARISCO: Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad de Sitios de Conservación. Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo. Eberswalde: CEEM.

Ikiam, UNESCO y MAE (2016). Diagnóstico socio económico y ambiental en las comunidades del área de amortiguamiento de la Reserva Biológica Colonso Chalupas. Tena: Ikiam.

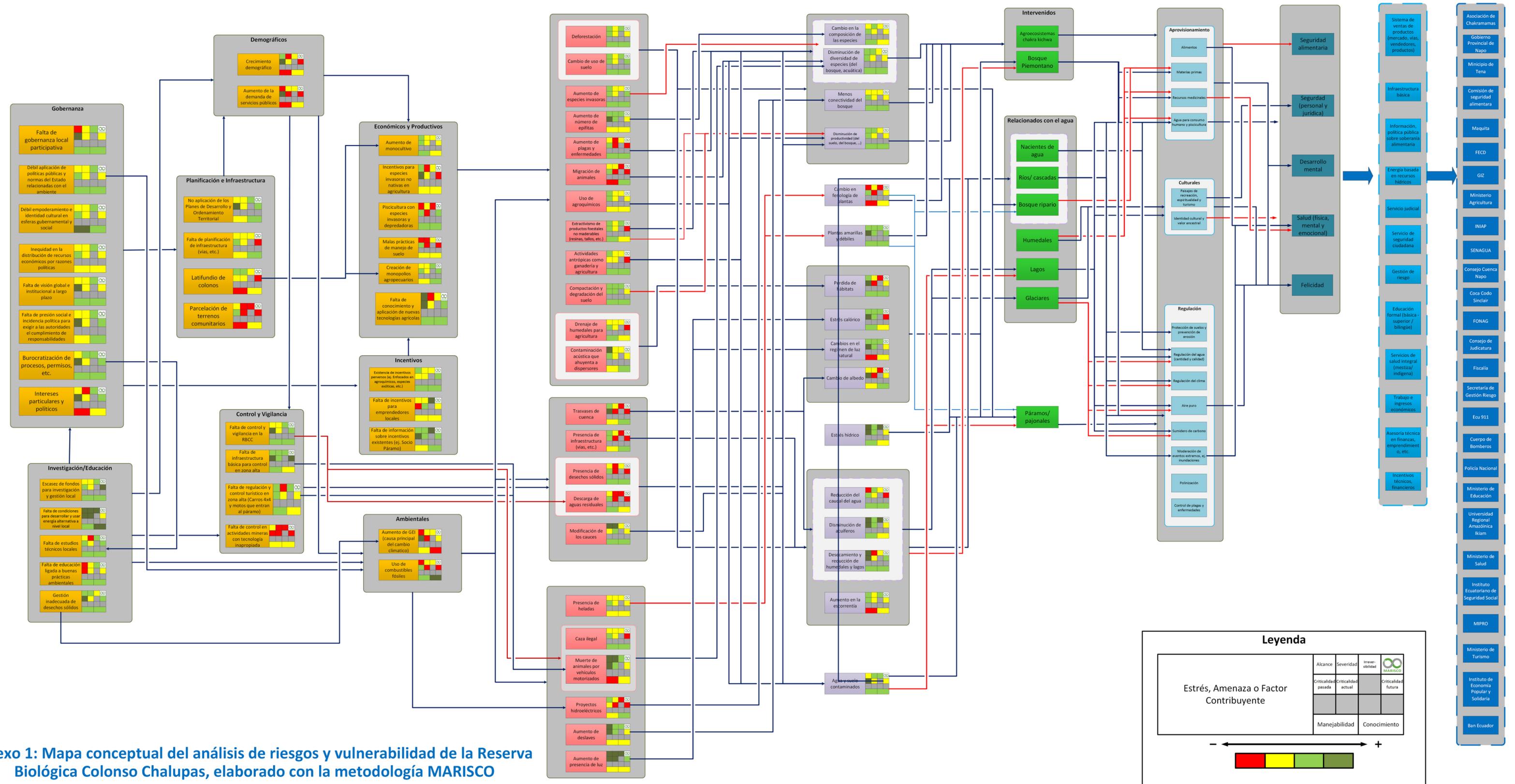
INEC (2010) Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: Censo de Población y Vivienda. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (2017). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua – ESPAC. Quito: INEC.

Kosuth, M., Mason, S. A. y Wattenberg, E. V. (2018) Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *PLOS ONE* 13(4): e0194970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194970>.

Kvist, L. P. y Nebel G. 2001. A review of Peruvian flood plain forests: ecosystems, inhabitants and resource use. *Forest Ecology and Management*, 150: 3-26. Doi: 10.1016/s0378-1127(00)00679-4.

- Lahteenoja O., Flores B. y Nelson B. 2013. Tropical Peat Accumulation in Central Amazonia. *Wetlands*, 33, 495-503. Doi: 10.1007/s13157-013-0406-0.
- McClain, M. E. y Naiman, R. J. (2008). Andean influences on the biogeochemistry and ecology of the Amazon River. *Bioscience*, 58: 325-338. Doi: 10.1641/b580408.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (2013). Plan Nacional de Riego y Drenaje 2012-2027. Quito: Sloventia Publicidad.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) y Cooperación Técnica Alemana (GIZ) (2014). Informe sobre servicios ecosistémicos del Colonso Chalupas (versión borrador). Quito: MAE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) (2014). Estudio de impactos de Cambio Climático en áreas protegidas. Quito: MAE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) (2015). Informe de pasantía Universidad San Francisco/GIZ sobre insumos para el Plan de Manejo. Tena: MAE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) (2017). Deforestación del Ecuador continental periodo 2014-2016. Quito: MAE.
- Peñuela, M. C., Bustillos-Lema, M., Álvarez-Solas, S. y Núñez-Avellaneda, L. A. (2016). Reproductive phenology variation of the multiple inflorescence-palm tree *Wettinia maynensis* in relation to climate, in a Piedmont forest in western Amazonia. En revisión.
- Peñuela-Mora, M. C., Schwarz, A., Monteros-Altamirano, Á., Zurita-Benavides, M. G., Cayapa, R. y Romero, N. (2016). Guía de la Agrobiodiversidad: Tres comunidades kichwa: Atacapi, Alto Tena y Pumayacu. Tena: Ikiam.
- Ramis, L., Álvarez-Solas, S. y Peñuela-Mora, M. C. (2018). Diagnóstico preliminar de la presencia de primates que habitan el piedemonte de la Reserva Biológica Colonso-Chalupas. *Revista de Investigación Talentos* 2, 1-11.
- Ramsay, P. M. (1992). The páramo vegetation of Ecuador: the community ecology, dynamics and productivity of tropical grasslands in the Andes. Bangor: Doctoral dissertation, University of Wales.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – Senplades. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. Quito: SENPLADES
- Sklenář, P. y Jørgensen, P. M. (1999). Distribution patterns of páramo plants in Ecuador. *Journal of Biogeography*, 26 (4), 681-691.
- Steinitz-Kannan M, Colinvaux P. A. y Kannan R. (1983). Limnological studies in Ecuador: A survey of chemical and physical properties of Ecuadorian lakes. *Archives für Hydrobiologie Supplements*, 65: 61-105.
- van der Hoek, Y., Jensen, R., Salagaje, L. A. y Ordóñez-Delgado, L. (2018). A preliminary list of the birds of the foothills and southeastern buffer zone of Colonso Chalupas Biological Reserve, Ecuador. *Revista Cotinga* 40, 12–22.
- Villacís, M., Cadier, É., Pouyaud, B., Cáceres, B., Núñez, J., Galárraga, R. y Francou, B. (2010). Relaciones hidrológicas entre el glaciar y los páramos en los Andes tropicales del Ecuador: su papel en la disponibilidad de recursos hídricos. Presentado en el IV Simposio Internacional sobre Cambios Globales. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Vuille, M., Francou, B., Wagnon, P., Juen, I., Kaser, G., Mark, B. G. y Bradley, R. S. (2008). Climate change and tropical Andean glaciers: Past, present and future. *Earth-science reviews*, 89 (3-4), 79-96.



Anexo 1: Mapa conceptual del análisis de riesgos y vulnerabilidad de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, elaborado con la metodología MARISCO

Leyenda

Estrés, Amenaza o Factor Contribuyente	Alcance	Severidad	Irreversibilidad	MARISCO
	Criticidad pasada	Criticidad actual	Criticidad futura	
	Manejabilidad		Conocimiento	

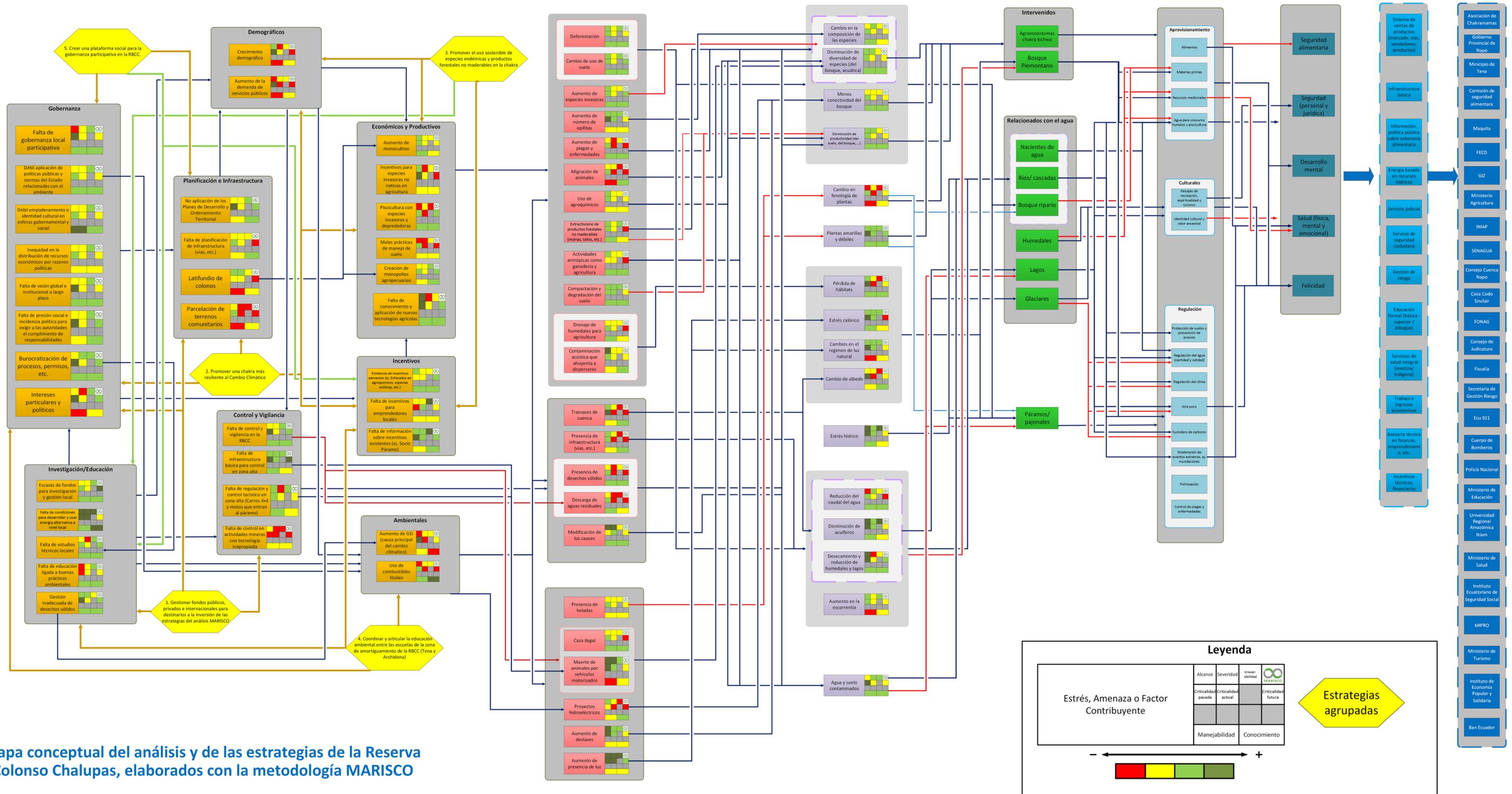
← - + →

Anexo 2: Descripción de criterios para la calificación de estreses, amenazas y factores contribuyentes

	Bajo = 1	Mediano = 2	Alto = 3	Muy alto = 4
Nivel crítico actual: irreversibilidad	<p>Incidencia local = 1</p> <p><i>Estrés/amenaza:</i> El estrés/ amenaza probablemente estará muy limitado en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en una pequeña proporción de su incidencia en el área de análisis (1–10%).</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente estará muy limitado en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una pequeña proporción del área de análisis (1–10%).</p>	<p>Área intermedia = 2</p> <p><i>Estrés/amenaza:</i> El estrés/ amenaza probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%).</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%).</p>	<p>Gran parte del área = 3</p> <p><i>Estrés/amenaza:</i> El estrés/ amenaza probablemente estará bien extendido, afectando al objeto de biodiversidad en una parte significativa de su incidencia en el área de análisis (31–70%).</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente estará bien extendido, afectando a otros elementos en una parte significativa del área de análisis (31–70%).</p>	<p>(Casi) omnipresente = 4</p> <p><i>Estrés/amenaza:</i> El estrés/ amenaza probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en toda o la mayor parte de su incidencia en el área de análisis (71–100%).</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en toda o la mayor parte del área de análisis (71–100%).</p>
Nivel crítico actual: severidad	<p>Leve = 1</p> <p><i>Estrés:</i> Dentro del alcance identificado, el estrés no implica una reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad.</p> <p><i>Amenaza:</i> Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente no degradará ni dañará el objeto de biodiversidad.</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente no genera un impacto significativo en los elementos sobre los que influye.</p>	<p>Moderado = 2</p> <p><i>Estrés:</i> Dentro del alcance identificado, el estrés podría implicar una cierta reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Amenaza:</i> Dentro del alcance identificado, la amenaza podría implicar una cierta degradación y daño del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor podría generar un cierto impacto en los elementos sobre los que influye.</p>	<p>Grave = 3</p> <p><i>Estrés:</i> Dentro del alcance identificado, el estrés probablemente creará una reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Amenaza:</i> Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente degradará y dañará el objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor probablemente generará un impacto claro en los elementos sobre los que influye.</p>	<p>Extremo = 4</p> <p><i>Estrés:</i> Dentro del alcance identificado, el estrés redundará con toda probabilidad en una grave reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad o incluso su pérdida en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Amenaza:</i> Dentro del alcance identificado, con toda probabilidad la amenaza degradará y dañará el objeto de biodiversidad e incluso causará su pérdida en los siguientes 10 años.</p> <p><i>Factor contribuyente:</i> El factor generará con toda probabilidad un impacto significativo en los elementos sobre los que influye y se convertirá en un vector determinante que dañará definitivamente uno o varios objetos de biodiversidad (al menos dentro del alcance identificado).</p>
Nivel crítico actual: irreversibilidad	<p>Probablemente desaparecerán a corto plazo = 1</p> <p>Es probable que el estrés/ amenaza/factor desaparezca espontáneamente (sin gestión) a corto plazo (de 1 a 5 años), posiblemente sin implicar nada más que consecuencias fácilmente reversibles para los objetos de conservación.</p>	<p>Probablemente no desaparecerán a medio plazo = 2</p> <p>Es probable que el estrés/ amenaza/factor no desaparezca (sin gestión) a medio plazo (de 6 a 20 años), pero esto no implica consecuencias a largo plazo ni irreversibles para los objetos de conservación.</p>	<p>Probablemente permanecerán a largo plazo y serán difíciles de revertir = 3</p> <p>Es probable que el estrés/ amenaza/factor siga presente (sin gestión) a largo plazo (de 21 a 100 años), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que son difíciles de revertir.</p>	<p>Probablemente más bien permanentes e irreversibles = 4</p> <p>Es muy probable que el estrés/ amenaza/factor siga presente a largo plazo (probablemente incluso durante más de un siglo), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que no se pueden revertir en décadas.</p>
Nivel crítico actual: total	<p>Ligeramente crítico = 1</p> <p>El estrés/amenaza/factor no juega un papel muy importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis.</p>	<p>Moderadamente crítico = 2</p> <p>El estrés/amenaza/factor juega un papel importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis.</p>	<p>Crítico = 3</p> <p>El estrés/amenaza/factor juega un papel importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis. Constituye un importante vector que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.</p>	<p>Muy crítico = 4</p> <p>El estrés/amenaza/factor juega un papel extremadamente importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis. Constituye un vector fundamental y persistente que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.</p>
Conocimiento	<p>Se conoce bien = 1</p> <p>El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es muy alto; el equipo de planificación tiene una idea precisa de las características, relevancia y dinámica del elemento.</p>	<p>Se conoce en cierta medida = 2</p> <p>El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es aceptable; el equipo de planificación tiene una idea bastante buena de las características, relevancia y dinámica del elemento. Es posible que se hayan identificado algunas lagunas de conocimiento.</p>	<p>No se conoce, pero en teoría se podría conocer = 3</p> <p>El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es deficiente; el equipo de planificación no conoce bien las características, relevancia y dinámica del elemento. Se podría adquirir un mejor conocimiento, pero el equipo no dispone de él en la actualidad.</p>	<p>No se puede conocer = 4</p> <p>Es imposible obtener un buen nivel de conocimiento del factor/ amenaza/ estrés; el equipo de planificación solamente puede formular hipótesis sobre las características, relevancia y dinámica del elemento. A través de la investigación no es posible obtener un mejor conocimiento. Este no conocimiento está relacionado con el hecho de que el elemento está influenciado de forma compleja por otros elementos inciertos o de que representa riesgos futuros.</p>
Manejabilidad	<p>Muy manejable = 1</p> <p>Se puede influir fácil y directamente en el elemento mediante estrategias y actividades de proyecto; por lo general, éstas hacen referencia a elementos redominantemente locales.</p>	<p>Manejable en cierta medida = 2</p> <p>Probablemente se puede influir directamente en el elemento hasta cierta medida mediante estrategias y actividades de proyecto, especialmente si se ponen a disposición más recursos que en la actualidad.</p>	<p>Difícilmente manejable = 3</p> <p>No es muy probable que el elemento pueda gestionarse directamente. En cambio, se puede influir sobre el mismo de forma metastemática e indirecta.</p>	<p>No manejable = 4</p> <p>El elemento no es manejable en absoluto; es extremadamente improbable que la gestión local pueda lograr algún cambio, ya sea directa o indirectamente.</p>

Anexo 3: Descripción de criterios para la calificación de estrategias

	Excelente	Buena	Problemática	Deficiente
Recursos necesarios	Sin problemas de recursos = 4 La institución gestora dispone de suficientes recursos financieros, de personal, tiempo y conocimiento para aplicar la estrategia.	Algunos recursos disponibles = 3 Existen algunos recursos para aplicar la estrategia al menos parcialmente, y es probable que se obtengan recursos adicionales.	Solo recursos limitados disponibles = 2 Solamente hay unos pocos recursos limitados disponibles para aplicar la estrategia, y solamente pueden llevarse a cabo actividades a muy pequeña escala y de forma bastante aislada. Será difícil obtener recursos adicionales.	Sin recursos suficientes = 1 La institución gestora no cuenta con recursos suficientes para aplicar la estrategia, y no es probable que se puedan obtener recursos adicionales.
Nivel de aceptación de los grupos de interés relevantes	Muy buena aceptación = 4 La estrategia es aceptada por (casi) todos los grupos de interés relevantes.	Buena aceptación = 3 La estrategia es aceptada por una parte importante de los grupos de interés relevantes.	Aceptación bastante baja = 2 La estrategia es apoyada por una parte reducida de los grupos de interés relevantes, pero no hay rechazo.	Aceptación extremadamente deficiente = 1 La estrategia es apoyada solamente por unos pocos grupos de interés relevantes y es rechazada por la mayoría de ellos.
Probabilidad de beneficiarse de factores externos (especialmente oportunidades)	Muy elevada = 4 Es altamente probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	Elevada = 3 Es bastante probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	Media = 2 No es muy probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	Baja = 1 Es altamente improbable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.
Probabilidad de riesgos perjudiciales	No es probable que resulte lastrada por riesgos = 4 (Casi) no existe la probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	Probablemente no amenazada por riesgos = 3 Hay una baja probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	Probablemente amenazada por riesgos = 2 Hay una alta probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) o incluso obstaculizarían la aplicación de la estrategia.	Extremadamente amenazada por riesgos = 1 Hay una alta probabilidad de riesgos que obstaculicen (o podrían obstaculizar) significativamente la aplicación de la estrategia o incluso la harían completamente ineficaz.
Adaptabilidad al cambio	Muy adaptable = 4 La estrategia puede adaptarse fácilmente a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados sin recursos adicionales.	Más bien adaptable = 3 Es probable que la estrategia pueda adaptarse a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados con algunos recursos adicionales.	No adaptable sin recursos adicionales significativos = 2 Posiblemente la estrategia podría adaptarse a las circunstancias cambiantes o los sucesos inesperados, pero serán necesarios recursos adicionales significativos.	Apenas adaptable o no adaptable = 1 La estrategia (posiblemente) no es adaptable a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados.
Generación de conflictos sociales, políticos e institucionales	Riesgo muy bajo de generación de conflictos = 4 No existe o casi no existe la probabilidad de que la estrategia origine conflictos entre diferentes grupos de interés.	Riesgo medio de generación de conflictos = 3 Es posible que se genere cierto grado de conflicto entre diferentes grupos de interés y este hecho tendrá el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación.	Riesgo elevado de generación de conflictos = 2 Es bastante probable que se generen conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y dichos conflictos tendrán el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación.	Riesgo muy elevado de generación de conflictos = 1 Existe (casi) la certeza de que se van a generar conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y de que dichos conflictos van a influir en el proyecto/sitio de conservación.
Generación de nuevos riesgos que aumentan la vulnerabilidad de los objetos de conservación	Bajo riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 4 No existe el riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	Riesgo medio de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 3 No es muy probable que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	Alto riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 2 Existe un alto riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	Riesgo muy alto de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 1 Existe un riesgo muy alto de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.
Sinergias con otras estrategias	Probabilidad muy alta de sinergias con otras estrategias = 4 Es muy probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	Probabilidad alta de sinergias con otras estrategias = 3 Es probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	Probabilidad media de sinergias con otras estrategias = 2 Eventualmente la estrategia desarrollará sinergias importantes con algunas estrategias.	Probabilidad baja de sinergias con otras estrategias o ninguna = 1 La estrategia está bastante aislada y no es probable que desarrolle ningún tipo de sinergia con otras estrategias.
Conflictos con otras estrategias	Probabilidad baja de conflictos con otras estrategias o ninguna = 4 La estrategia no entra en conflicto con (casi) ninguna otra estrategia que se esté aplicando en el área de gestión.	Probabilidad media de conflictos con otras estrategias = 3 La estrategia entra en conflicto en cierta medida, aunque no de forma problemática, con otras estrategias que se están aplicando en el área de gestión.	Probabilidad alta de conflictos con otras estrategias = 2 La estrategia entra en conflicto con una serie de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.	Probabilidad muy alta de conflictos con muchas estrategias = 1 La estrategia entra gravemente en conflicto con una serie significativa de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.
Eficacia de la reducción de amenazas	Eficacia muy alta para abordar amenazas = 4 La estrategia es muy eficaz: provocará la reducción significativa y sostenible, o incluso la erradicación, de varias amenazas.	Eficacia alta para abordar amenazas = 3 La estrategia es bastante eficaz: provocará la reducción a gran escala de al menos una amenaza.	Eficaz en cierta medida para abordar amenazas = 2 La estrategia no es muy eficaz: solamente provocará la reducción de escasa importancia de una amenaza, y podría ser solamente de forma temporal.	Más bien ineficaz para abordar amenazas = 1 La estrategia es (casi) ineficaz: no provocará, ni siquiera indirectamente, la reducción de amenazas.
Incremento directo de la funcionalidad de los objetos de biodiversidad	Muy positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 4 La estrategia salvaguardará o restablecerá completamente la funcionalidad a largo plazo de uno o varios objetos de biodiversidad.	Positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 3 La estrategia contribuirá al restablecimiento o mantenimiento de la funcionalidad de uno o varios objetos de biodiversidad.	Una contribución pequeña y más bien indirecta a la funcionalidad de la biodiversidad = 2 La estrategia contribuirá de forma poco significativa a la conservación o restablecimiento de uno o varios objetos de biodiversidad.	Mejora no mensurable de la funcionalidad de la biodiversidad = 1 No es probable que la estrategia contribuya a la conservación o restablecimiento de cualquiera de los objetos de biodiversidad.
Nivel de arrepentimiento potencial	Estrategia de no arrepentimiento = 4 La estrategia generará claros beneficios indirectos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	Estrategia de arrepentimiento medio = 3 Es probable que la estrategia genere algunos efectos indirectos positivos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	Estrategia de arrepentimiento alto = 2 El potencial nivel de arrepentimiento es alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos (significativos). La estrategia será asimismo difícil de revertir y podría acabar malgastando recursos.	Mejora no mensurable de la funcionalidad de la biodiversidad = 1 El potencial nivel de arrepentimiento es muy alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos. Será imposible revertir la estrategia a su debido tiempo y acabará claramente malgastando recursos.



Anexo 4: Mapa conceptual del análisis de las estrategias de la Reserva Biológica Colonso Chalupas, elaborados con la metodología MARISCO

Anexo 5



“MARISCO es una metodología que nos ha permitido desarrollar estrategias reales y sostenibles de la RBCC. Como GAD Municipal de Tena y prestadores del servicio de agua potable, que usa el agua proveniente de la Reserva, el compromiso es trabajar juntamente con otras instituciones y la población, a fin de aplicar acciones para la sustentabilidad de los recursos”.

Ing. Alba Almeida
GAD Municipal de Tena



“El taller MARISCO se ha desarrollado con la participación activa de las organizaciones sociales y entes de gobierno local. Se provocó una desagregación del conocimiento a través de experiencias de los actores del territorio que convergen dentro de la RBCC, así como en la zona de amortiguamiento. Se han marcado dos momentos claves, el primero tiene que ver con un enfoque propositivo y constructivo con la identificación de las vulnerabilidades, el segundo con la revisión resiliente del riesgo, catapultado a una estrategia materializada en acciones claves para el manejo articulado de la RBCC. Sin duda ha sido una nutrida retrospectiva del entorno con diferentes criterios valederos, por lo que es posible concluir que esta metodología constituye una herramienta de planificación participativa”.

Ing. Carlos Santamaría
GAD Municipal de Archidona



**Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Whymper N2839 y Francisco de Orellana
Edificio Cervino
Casilla 1707 8721
Quito, Ecuador
T + 593 2 3815 810
F + 593 2 3815 810
C + 593 84891101
E gizecuador@giz.de
I www.giz.de/ecuador

ISBN: 978-9942-8795-1-6

