



BOLIVIA

**AUTORIDAD BINACIONAL AUTONOMA
DEL SISTEMA HIDRICO T.D.P.S.
A.L.T.**



PERU

**PROYECTO CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD
EN LA CUENCA DEL LAGO TITICACA - DESAGUADERO
POOPO - SALAR DE COIPASA
Proyecto BOL/98/G-31
GEF -PNUD**

**MANUAL INTERNO DE PROCEDIMIENTOS PARA
APLICAR EL ENFOQUE DE CONSERVACIÓN DE LA
BIODIVERSIDAD EN PROYECTOS DE LA AUTORIDAD
BINACIONAL DEL LAGO TITICACA (ALT)**

Documento de trabajo

19 de febrero de 2004

La Paz - Bolivia

INDICE

Abreviaturas y acrónimos.....	1
1. Introducción.....	2
2. Marco legal	3
3. Marco Institucional.....	5
4. Marco Estratégico	6
Un conjunto de procedimientos reflejado en un sistema	7
4.2. Biodiversidad y ecosistemas de la cuenca TDPS	9
Importancia de los humedales	9
4.3. Especies de flora y fauna prioritarias para su conservación	10
Fauna amenazada	10
Flora amenazada	10
Especies endémicas y de distribución restringida	11
Especies abundantes y factibles a uso	12
4.4. Vida Silvestre priorizada para usos sostenible	13
4.5. Distribución de las especies de fauna por tipo de hábitat	13
Pajonales y tolare.....	13
Queñuales	13
Ladera o Montaña	14
Ríos, bofedales, lagos, salares y lagunas	14
4.6. Ecosistemas de importancia para su conservación y hábitats prioritarios (sitios poco intervenidos)	15
4.7. Ecosistemas restringidos a uso en el sistema TDPS	16
4.8. Ecosistemas priorizados a uso en el sistema TDPS	16
5. Descripción de autores	16
6. Instrumentos	19
7. Categorías de proyectos	20
8. Procedimientos	21
9. Categorización de acciones y proyectos por tipo de ecosistema	25
10. Zonificación del Sistema TDPS	25

11. Bibliografía28

12. Glosario..... 31

Anexos

Anexo 1. Flujo grama 36

Anexo 2. Tabla 1. Categorización de acciones y proyectos por tipo de ecosistema
..... 39

 Tabla 2. Ecosistemas, especies y proyectos importantes en el
 Sistema TDPS 42

Anexo 3. Cuadro 1. Fauna amenazada del sistema TDPS 43

 Cuadro 2. Especies de plantas amenazadas del sistema TDPS.. 44

Anexo 4. Diagnóstico de la Fauna y flora del sistema TDPS..... 45

Abreviaturas y acrónimos

ALT:	Autoridad binacional autónoma del Lago Titicaca
CDB:	Convención sobre la Diversidad Biológica
DGB:	Dirección General de Biodiversidad
DGMA:	Dirección General de Medio Ambiente
DIA:	Declaratoria de Impacto Ambiental
EEIA:	Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental
EIA:	Evaluación de Impacto Ambiental
FA:	Ficha Ambiental
GEF:	Global Environmental Facility
LGFN:	Ley General Forestal de la Nación
LGMA:	Ley General del Medio Ambiente
LVSP:	Ley de Vida Silvestre
MDSP:	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación
MM:	Medidas de Mitigación
MIPAECB-ALT:	Manual interno de Procedimientos Ambientales Enfocados a la Conservación de la Biodiversidad
ONG:	Organización No Gubernamental
PASA:	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
PEB:	Plan Estratégico Binacional para la Protección y Prevención de Inundaciones y el Aprovechamiento de los Recursos del TDPS
PNUD:	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
RGMA:	Reglamento general del Medio Ambiente
SERNAP:	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
SIG:	Sistema de Información Geográfica
SISMO-BIO:	Sistema de Monitoreo de la Biodiversidad
SUBCOMILAGO:	Sub -Comisión Binacional para el Lago Titicaca
TDPS:	Sistema hídrico de la Cuenca Endorreica Lago Titicaca – Río Desaguadero – Lago Poopó – Salar de Coipasa.
U-BIO:	Unidad de Biodiversidad de la ALT
UMA:	Unidad de Medio Ambiental dependiente de la Prefectura

1. Introducción

La conservación de la diversidad biológica surge en los últimos años como una necesidad imperiosa para asegurar la persistencia del ser humano no sólo para una neta supervivencia, sino para mejorar la calidad de vida de la población, la conservación de la biodiversidad significa también una serie de acciones, entre ellas, la **conservación y mantenimiento** de áreas de zonas conservadas, procesos ecológicos y especies en su estado natural. **La protección**, que implica la implementación de medidas de control y vigilancia de ecosistemas y especies que se encuentren bajo un riesgo de amenaza. **El uso sostenible** de los recursos naturales, se entiende como un aprovechamiento de los recursos naturales de manera que no se ponga en riesgo la capacidad espontánea de su recuperación y disponibilidad para las generaciones venideras, también implica **la restauración y recuperación** de ecosistemas degradados y especies amenazadas y el **mejoramiento** de biotas naturales para incrementar su potencialidad en la producción de beneficios.

La implementación del enfoque de conservación de la biodiversidad en los proyectos ejecutados y por ejecutar por la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca denominada ALT, es un aspecto que fortalecerá el enfoque de conservación y uso sostenible de los recursos naturales en los proyectos de la institución, dando como resultado proyectos ecológicamente sostenibles.

Esperamos que la utilidad de este instrumento vaya más allá de su uso como insumo para la gestión de proyectos en la ALT, sino también pueda conformarse como una referencia de consulta para la elaboración de futuras acciones y evaluaciones en la temática de medio ambiente y biodiversidad en el Sistema TDPS.

El manual se basa en las normas legales vigentes, se inicia con una parte introductoria donde se trata el marco legal e institucional, y el marco estratégico donde se incluyen los objetivos y una breve descripción de la biodiversidad del sistema TDPS, especies claves, amenazadas y endémicas tanto de fauna como de flora, aquellas susceptibles a uso y la importancia de la conservación de los ecosistemas de la cuenca. Luego se describen a los actores entre ellos los beneficiarios, las entidades ejecutoras, los instrumentos, las categorías de proyectos y finalmente los procedimientos o mecanismo del documento, como tal.

2. Marco Legal

El tema de Vida Silvestre tiene un marco legal aún débil e insuficiente, su norma principal es la Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, caza y pesca de 1975, sustituida en su aplicación en cuanto al marco institucional y a la gestión de las áreas protegidas. También está respaldado por el Decreto Supremo de Veda 21774, de 1987, por el cual rige en todo el territorio nacional la veda general e indefinida para el acoso, captura, acopio y acondicionamiento de animales silvestres y colecta de plantas silvestres y sus productos derivados como cueros, pieles y otros, que fue ratificado en los DS 22641 (1990) y DS 25458 (1999). La excepción de la veda es la captura o acondicionamiento de animales silvestres con fines científicos, para lo cual se deben establecer convenios o acuerdos específicos entre las instituciones solicitantes e instituciones científicas de Bolivia. El levantamiento de la veda, para cada especie específica, se realiza mediante Decreto Supremo expreso y con base en estudios e inventarios que determinan la factibilidad del aprovechamiento de la especie en cuestión y los cupos permisibles de este aprovechamiento, con la aprobación de un Consejo de Vida Silvestre constituido por el mismo decreto.

La legislación del país en materia ambiental ha adquirido una dinámica especial, dando lugar a la elaboración y promulgación de la Ley General del Medio Ambiente, continuada con la implementación de su cuerpo reglamentario y leyes conexas, que han producido cambios radicales en las políticas sociales y económicas del Estado.

La Ley General del Medio Ambiente, concebida como una ley marco, establece principios y normas fundamentales relativas a la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales a través del desarrollo sostenible; contemplándose la dimensión ambiental y la sostenibilidad en las políticas nacionales de desarrollo y en la promulgación de leyes específicas.

Las principales disposiciones legales relativas a los recursos renovables son la Ley forestal (LGFN) y la Ley de Vida Silvestre (LVSPN). Referente a los recursos pesqueros, en 1990 se aprueba el Reglamento de Pesca y Acuicultura (DS 22581) con regulaciones específicas para el sector.

El Código de Minería (Ley 1243 aprobada en 1991) otorga a los concesionarios el derecho al libre uso de los terrenos de dominio público y libre uso de aguas. La Ley de Hidrocarburos (Ley 1194, aprobada en 1990) que obliga a los sectores interesados a someterse a adoptar todas las normas establecidas. La Ley del Instituto Nacional de Reforma Agraria aprobada en 1996 (Ley 1700) tiene como finalidad restituir los derechos sobre la tierra a los campesinos, además de proteger, preservar y utilizar de manera racional los Recursos Naturales Renovables.

Otros reglamentos, recientemente promulgados por la Dirección General de Biodiversidad (DGB) y el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). Importantes a tomar en cuenta para trabajos relacionados con biodiversidad, son los reglamentos de Colecta Científica vigentes para toda la República y el permiso para cualquier trabajo de investigación y prospección en Áreas Protegidas.

El reglamento se enmarca también en Convenios Internacionales como el Convenio de la Diversidad Biológica, importante por las regulaciones que contiene, especialmente referente a los recursos genéticos que en nuestro país todavía no se ha establecido un marco completo para el uso sostenido, comercio e inversión de dichos recurso.

El gobierno de Bolivia, se adhiere en noviembre de 1990 a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente referida como la Convención sobre los Humedales o la Convención de RAMSAR, hasta el momento existen ocho humedales bolivianos incluidos en la Lista de Ramsar, entre los que se incluyen el Lago Titicaca (sector boliviano) en el Departamento de La Paz y los Lagos Poopó y Uru Uru en Oruro.

La lucha contra la desertificación, la Convención de Especies Migratorias (CMS), Convenio Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES), que regula el comercio Internacional de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, el mismo que se aplicó con dificultad principalmente por deficiencias de control y emisión de permisos incorrectos, sin embargo esto ha ido mejorando con la aprobación de la veda y la constitución del Consejo Consultivo de Vida Silvestre (Marconi 1992). El Convenio sobre la Conservación de la Vicuña es uno de los más exitosos, en la medida que permitió la recuperación de las poblaciones de esta especie y lazos de cooperación importantes entre los países firmantes.

El tratado de biocomercio o comercio sostenible de la biodiversidad, busca ampliar las capacidades de los países en vías de desarrollo para producir productos y servicios de la biodiversidad con valor agregado tanto para mercados nacionales como internacionales. Todos estos convenios están de acuerdo con la Estrategia Nacional de Biodiversidad de Bolivia (2003) con el Plan Nacional de Aprovechamiento y Manejo de Suelos del Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios y con el Plan Maestro de Biodiversidad del Sistema TDPS.

El DS 25458 permite el uso sostenible de algunas especies de la vida silvestre sobre la base de planes de uso sostenible, que determinen la factibilidad de su aprovechamiento y los cupos permisibles por períodos de dos años, previa reglamentación aprobada por Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, en este marco ha sido promulgado el DS 24529 que permite el aprovechamiento sostenible de la vicuña.

3. Marco Institucional

La autoridad competente es el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (MDSP) y la Dirección General de Biodiversidad (DGB) instancia incluida dentro de este órgano gubernamental, además que cuenta con la base legal de la Ley General de Medio Ambiente o Ley 1333.

La Ley No. 1788 ó Ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE), establece que el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación es la autoridad competente para el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables en cuanto a la preservación, conservación y restauración. El Decreto Reglamentario de esta Ley (DS 25055) crea el cargo de Viceministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, luego cambiado a Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal. Bajo la competencia de este Viceministerio, el DS 24855 creó la Dirección General de Biodiversidad (DGB), cuyas funciones son:

- ✓ Proponer políticas y normas para el desarrollo sostenible, articulando el crecimiento económico, social y tecnológico con la sustentabilidad de los recursos naturales, la conservación del medio ambiente y la biodiversidad.
- ✓ Proponer normas técnicas y términos de referencia para el control y uso sostenible de los recursos naturales renovables.
- ✓ La instancia de asesoramiento de la DGB en la formulación de políticas sobre vida silvestre está definida por el Consejo Consultivo de Vida Silvestre.

La Dirección General de Biodiversidad dependiente del Ministerio de Desarrollo y Planificación, es la institución que ejerce las funciones de órgano normativo, encargado de formular, definir y velar por el cumplimiento de las políticas, planes y programas sobre protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

La Ley General del Medio Ambiente (Ley 1333), constituye una ley marco dentro de la legislación ambiental, establece principios y normas fundamentales relativas a la protección y conservación del medio ambiente. Un objetivo claro de dicha norma es la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los

recursos naturales, además de las normas relativas a la educación ambiental, la suscripción de tratados internacionales y otros aspectos que de una u otra manera involucran la conservación de la biodiversidad.

Como un complemento a la ley 1333 se publican los reglamentos a la Ley de Medio Ambiente, cuyos objetivos son, que el sector productivo y minero conozcan y pongan en práctica los reglamentos que definen de manera más precisa y adecuada las acciones que deben realizarse para ingresar dentro del marco de la protección ambiental.

La instancia ejecutora de dicho manual, es el proyecto de Conservación de la Biodiversidad de la ALT encargada de revisar y poner en vigencia el Plan Maestro de Biodiversidad del Sistema TDPS, como base para el desarrollo de las actividades a desarrollarse en la cuenca.

4. Marco estratégico

4.1. El manual interno de procedimientos para aplicar el enfoque de conservación de la Biodiversidad en proyectos de la ALT (MIPAECB-ALT)

Conceptualmente, un manual de procedimientos debe expresar en forma sencilla, precisa y didáctica, un conjunto de operaciones lógicas y ordenadas, cuyo fin es la obtención de ciertos objetivos y resultados.

La finalidad del presente documento, es la conservación de la biodiversidad en el Sistema TDPS, a través de la aplicación de las prácticas de uso sostenible de los recursos naturales. Además que los proyectos a ser implementados dentro de la ALT cuenten con una base conservacionista considerando al medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para tener acciones más compatibles con el medio ambiente. Los objetivos del manual son:

- ✓ Crear una herramienta sencilla y útil a ser tomada en cuenta en los procesos de planificación, seguimiento y evaluación de proyectos en la ALT de tal manera que se asegure la conservación y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad en el sistema TDPS.

- ✓ Aplicar el enfoque de conservación de la biodiversidad en los planes, programas y proyectos a ser implementados por la ALT, con la finalidad de evitar la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente.
- ✓ Velar que los planes, programas y proyectos dentro del ámbito de acción de la ALT, estén en cumplimiento a la legislación vigente.

El documento está acorde a las normas vigentes nacionales y sigue todos los procedimientos de la ley de Medio Ambiente (Ley 1333), presenta un formato sencillo, informativo, claro y puntual, puede ser utilizado como un documento de referencia para todos aquellos proyectos donde se involucra al medio ambiente. El documento requiere de un conjunto de actores, mecanismos e instrumentos, que deben adecuarse a la dinámica que el mismo proceso exige. Sin embargo, las lógicas de los actores involucrados requiere de elementos ordenadores y cursos de acción que para ser coherentes deben compatibilizarse, no solo entre los países, sino y principalmente con las exigidas por el personal que ejecuta los proyectos.

Es importante indicar que las propuestas incluidas en el presente manual, tienen una tónica dinámica de acuerdo a las prioridades de proyectos que se lleven a cabo dentro de la Cuenca TDPS, por lo que el documento debe ser revisado y actualizado cada cierto tiempo, puede ser pertinente cada tres años.

Los procedimientos expresados en el documento son parte de un proceso interactivo de aprendizaje permanente sobre la gestión ambiental en proyectos y formas de integración del enfoque de conservación de la biodiversidad en el marco político – administrativo de planificación y gestión institucional de la Autoridad Binacional. Estos procedimientos, deben ser vistos como un conjunto de acciones de largo alcance, que se va construyendo en forma evolutiva, por tanto, sus objetivos inmediatos irán cambiando en forma cualitativa en correlación al grado de avance de ésta.

Es importante observar que el proceso de un estudio de Impacto Ambiental debería ser considerado como parte de las tareas de planificación y no ser visto como una consideración posterior que se lleva a cabo para satisfacer las exigencias ambientales reglamentarias una vez que se ha asumido las decisiones clave de la actuación o proyecto propuesto.

Un conjunto de procedimientos reflejado en un sistema

Como antes se había mencionado, el MIPAECB-ALT esta conformado por un conjunto de operaciones lógicas y ordenadas, que bajo un razonamiento sistémico, se las debería considerar como un conjunto de

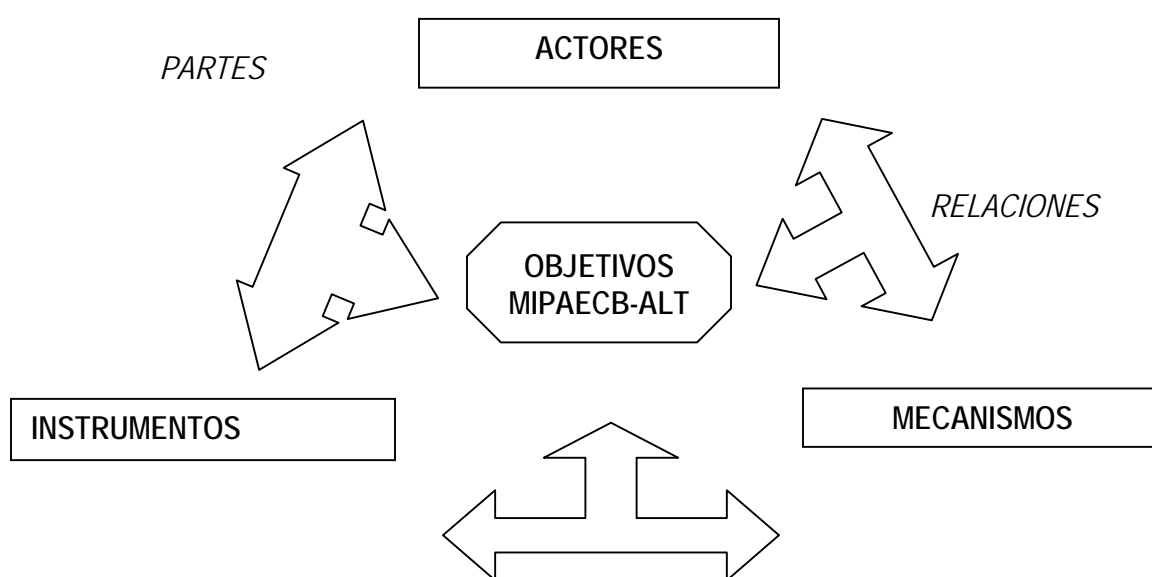
partes interconectadas, determinadas aunque sea cualitativamente, partes que se podrían llamar componentes del sistema, las cuales llegan a tener su propia dinámica a tal punto de ser reconocidos como subsistemas.

En el presente caso, el sistema esta conformado por sus partes y sus relaciones y es más producto de las relaciones que de las partes mismas. Las partes son formadoras y conformadoras. Las relaciones conformadoras garantizan la existencia del sistema y determinan su dirección, esto es, el avance hacia la meta u objetivo del desarrollo del sistema.

A los rasgos o atributos que se han mencionado sobre el sistema, habría que agregar el de los límites o fronteras del sistema, es decir, aquella línea que separa al sistema de su entorno y que define lo que le pertenece y lo que queda fuera de él.

Es elemental indicar que los procedimientos del manual no son extraños a los incluidos en la Ley 1333, ni a los organigramas del reglamento a la Ley de Medio Ambiente, sino son la base para su elaboración.

Aplicando la teoría de sistemas al presente manual de procedimientos, contamos con un sistema inicialmente conformado por tres elementos:



El enfoque sistémico, se aplica también a las relaciones entre los actores, que se encuentran involucrados en la generación de información para el sistema en este sentido, se asume que la Autoridad Binacional (ALT) constituye una estructura sistémica, en la cual cada una de las partes interactúa con las demás y con todo y, también es un sistema en permanente desarrollo o transformación buscando adecuarse para cumplir sus fines.

El MIPAEGB-ALT requiere que la ALT funcione como red y no como pirámide, interrelacionado como un sistema y/o conjunto de subsistemas, mecanismos e instrumentos, definiendo que todo instrumento o mecanismo es parte constitutiva del proceso y cumple una función no en si misma, sino como contribución al resto de las partes.

4.2. Diagnóstico de la Biodiversidad y ecosistemas de la cuenca TDPS

Importancia de los humedales

El término humedal es una palabra reciente en el mundo de la ciencia y la conservación (Canevari *et al.* 1998). Los humedales en general, son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados entre ambientes normalmente secos. Muestran una enorme diversidad de acuerdo con su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, vegetación dominante y características del suelo o sedimentos. Puede existir una variación considerable en un mismo humedal y entre diferentes humedales próximos unos a otros, formando no sólo ecosistemas distintos, sino también paisajes totalmente diferentes (Finlayson y Moser 1991).

Según la definición de la Convención Ramsar, los humedales comprenden una amplia variedad de hábitats tales como pantanos, turberas, llanuras de aluvión, ríos y lagos o zonas costeras, humedales asociados a ríos y arroyos, así como humedales artificiales tales como los estanques de tratamiento de aguas residuales y los embalses. Los humedales son esenciales para la salud, bienestar seguridad de las personas que viven en o cerca de ellos. Están entre los ambientes más productivos del mundo y proporcionan un amplio conjunto de beneficios.

Sus funciones son principalmente almacenamiento de agua, protección contra tormentas y mitigación de inundaciones, control de la erosión, recarga de acuíferos subterráneos, descarga de acuíferos, purificación de agua, retención de nutrientes, retención de sedimentos, retención de contaminantes, estabilización de las condiciones climáticas locales particularmente lluvia y temperatura.

Los humedales proporcionan grandes beneficios económicos, por ejemplo suministro de agua, pesquerías, agricultura, pastoreo, producción de leña, recursos energéticos como turba y leña, recursos de flora y fauna silvestre y alteración de recreación y turismo.

4.3. Especies de flora y fauna prioritarias para su conservación

Fauna amenazada

Entre la fauna prioritaria para su conservación, que esta bajo alguna categoría de amenaza están: *Chaetophractus nationi* (quirquincho), *Hippocamellus antisensis* (taruka), *Vicugna vicugna* (vicuña). Los gatos andinos o comúnmente llamados titi (*Oreailurus jacobita* y *Felis colocolo*), *Felis concolor* (puma) y el canido *Pseudalopex culpaeus* (zorro andino) (Cuadro 1, Anexo 4).

Entre la ornitofauna, *Rollandia microptera* (zambullidor o keñola), *Pterocnemia pennata* (suri o ñandú petizo), *Phoenicoparrus jamesi* (parina chica o flamenco de james), *P. andinus* (flamenco andino o parina grande), *Phoenicopterus chilensis* (flamenco chileno), *Fulica cornuta* (gallareta cornuda), *Fulica gigantea* (ajoya), *Oreomanes fraseri* (pájaro carpintero) y *Vultur gryphus* (cóndor andino) (Cuadro 1, Anexo 3).

Entre los anfibios *Telmatobius culeus* (rana gigante del Lago Titicaca) y los reptiles *Liolaemus signifer* y *L. alticolor* (lagartijas) ambas en la categoría de datos insuficientes (DD), ampliamente utilizadas en la medicina tradicional, al igual que *Tachymenis peruviana* (vibora) (Aparicio 2003) (Cuadro 1, Anexo 3).

Según Sarmiento y Barrera (2003) en la Cuenca TDPS se han registrado 28 especies de peces amenazados: *Orestias cuvieri* (humanto) especie extinta (EX) en la parte boliviana de la Cuenca del TDPS, *Orestias pentlandii* (boga) incluida en la categoría Crítica (CR) y otras 24 especies del género *Orestias* contenidas en la categoría Vulnerable (VU). Además se incluye al suches *Trichomycterus rivulatus* listada también como Vulnerable (VU) (Cuadro 1, Anexo 3).

Flora Amenazada

La Cuenca del TDPS presenta especies endémicas, amenazadas y algunas muy especializadas al medio. Las especies de importancia para su conservación son: la lampaya (Verbenaceae), *Parastrephia* y *Chersodoma* (Compositae), *Chersodoma candida* y *Chersodoma jodopappa*. Como endemismos altiplánicos *Atriplex nitrophiloides* y *Sarcorconia pulvinata* (Cuadro 2, Anexo 3).

Existe un alto número de especies características de regiones áridas y frías, que crecen en las acumulaciones de rocas o en los matorrales, bajo la protección de arbustos y tipo de cobertura vegetal resistente a suelos halinos como *Distichlis humilis* y *Muhlenbergia fastigiata*. Otras áreas presentan especies de halófitas muy especializadas como *Suaeda foliosa*, *Sarcocodia pulvinata*, especies del género de las compuestas *Senecio viridis*, *S. humillimus* o *Hymenoxys robusta* (Cuadro 2, Anexo 3).

Las cactáceas forman el grupo más importante desde el punto de vista de la conservación, por su endemismo, algunas Vulnerables y otras En Peligro, como: *Trichocereus*, *Opuntia* y *Lobivia* con crecimiento en cojín (Cuadro 2, Anexo 3).

Las comunidades vegetales mejor distribuidas geográficamente en la Cuenca son, *Baccharis santelici* y *B. obtusifolia*, *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia lepidophylla* (diferentes especies de tola) siendo las dos últimas comunes pero amenazadas por el sobre uso. Otras especies importantes para su conservación son *Azorella compacta* (yareta), propia de alturas superiores a los 3500 m. y *Polylepis tarapacana* (Rosaceae) (queñua) (Cuadro 2, Anexo 3).

Especies endémicas y de distribución restringida

La Cuenca TDPS presenta varios endemismos, entre ellos: *Rollandia microptera* (zambullidor), *Fulica gigantea* (ajoya), *Oreomanes fraseri* (thraupido) restringido a los bosquecillos de keñua, *Vultur gryphus* (cóndor andino) su presencia es muy rara, se tienen registros en el ANMI Apolobamba y P. N. Sajama. *Tachuris rubrigastra* (siete colores) especialista de los totorales (Cuadro 2, Anexo 3).

Schaetophractus nationi (quirquincho) restringida a tolares y arenales, presente en Pampa Aullagas, Orinoca y Andamarca en el Dpto. de Oruro, *Galictis cuja* (hurón) se puede considerar una especie rara y con distribución restringida en el Sistema TDPS. Otra especie endémica es *Telmatobius culeus* (rana gigante), los peces del género *Orestias*, además de *Trychomycterus* sp. (mauri) (Cuadro 2, Anexo 3).

Entre la flora, los relictos bosquecillos de queñua (*Polylepis tarapacana*), *Azorella compacta* (yareta), *Parastrephia lepidophylla* (tola) y *Buddleja coriacea* (kishuara), *Trichocereus*, *Opuntia* y *Lobivia* (cactáceas) todas importantes por su endemismo y vulnerabilidad a la destrucción de su hábitat (Cuadro 2, Anexo 3).

En cuanto a las plantas acuáticas están *Ruppia*, *Chara poopoensis* y *Schoenoplectus californianus* (tatora), esta última sufre actualmente reducción en su superficie debido al uso intensivo y carencia de un plan de manejo (Cuadro 2, Anexos 3).

Especies abundantes y factibles a uso

En el Sistema TDPS, existen algunas especies de vertebrados que tienen altas densidades poblacionales, siendo una de las condiciones para proponer un programa de manejo de cada una. Entre la mastofauna está *Ctenomys* sp (tuju), *Lagidium viscaccia* (viscacha), *Conepatus chinga rex* (zorrino). Una especie introducida *Lepus capensis* (liebre europea).

La ornitofauna, con alta densidad poblacional son: *Fulica ardesiaca* (soca), los anátidos *Anas flavirostris* (tisliira) y *A. puna* (pato de la puna), utilizadas en la dieta humana (Ríos y Rocha 2002).

Referente a la vegetación la recuperación de *Polylepis tarapacana* (keñua), *Parastrephia lepidophylla* y *Baccharis* sp. (tola), además de macrófitas como *Schoenoplectus californianus* (tatora) son alternativas de manejo, cuyos frutos se verán a mediano y largo plazo.

Un proyecto que debería establecerse, es el plan de manejo de la tatora, designando zonas donde se prohíba la extracción de esta especie (áreas de nidificación de aves acuáticas y ovoposición de peces nativos) y otras zonas donde su extracción puede ser intensiva, considerando siempre la época de extracción y reproducción de estos vertebrados. La implementación de proyectos de repoblamiento es una actividad interesante para la recuperación de la especie.

En general los ecosistemas de la Cuenca son frágiles y vulnerables a la fragmentación, debido a que la composición y estructura de la vegetación en gran parte de la Cuenca ha sufrido drásticas modificaciones, principalmente a través de centurias de uso pastoril por un lado y una carente planificación de los recursos por el otro, por ello es importante desarrollar programas de manejo dirigidos a su recuperación, con la finalidad de un uso sostenible a largo plazo. Sin embargo la introducción de especies exóticas como el eucalipto, pino, etc. son alternativas interesantes que pueden reducir la presión sobre aquellas especies endémicas y nativas de crecimiento lento, pero el manejo de estas especies deben ser planificadas y controladas, para evitar la pérdida de especies nativas.

4.4. Vida Silvestre priorizada para uso sostenible

En el Sistema TDPS existen algunas especies de vertebrados priorizados para uso sostenible como carne, cuero, grasa, aceites y sustancia derivadas, entre ellas: *Vicugna vicugna* (vicuña), *Conepatus chinga rex* (el zorrino), *Nothoprocta ornata* (perdiz), *Lagidium viscaccia* (vizcacha) y *Lepus capensis* (liebre europea).

4.5. Distribución de las especies de fauna por tipo de hábitat

La distribución de la fauna esta influenciada por el tipo de vegetación, formaciones fisiográficas e hidrográficas, es así que los ríos y cuerpos de agua son importantes hábitats para la presencia de aves acuáticas tanto migratorias como residentes, en cuyas aguas y áreas ribereñas se observan diversas especies ya sea nidificando, pernoctando o alimentándose.

Pajonales y tolares

Mamíferos.- Las principales especies son: *Conepatus chinga rex* (añatuya o zorrino), *Pseudalopex culpaeus* (zorro andino), *Ctenomys* sp. (tuju), *Chaetophractus nationi* (quirquincho) y *Vicugna vicugna* (vicuña), además de *Lepus capensis* (liebre europea).

Aves.- *Falco sparverius*, *F. femoralis* y *F. peregrinus* (aguiluchos), *Phalcoboenus megalopterus* (María o cara cara), *Buteo poecilochrous* (águila), *Colaptes rupicola* (yaca yaca), *Zonotrichia capensis* (pichitanka), *Carduelis* sp. (chaititas), *Phrygilus gayi* (gorrión), *Sicalis* sp. (kelluncho), *Petrochelidon andecola* (golondrina), *Metriopelia melanoptera* (tortola), *M. ceciliae* (curucuta), *Vanellus resplendens* (leque leque) y *Nothoprocta ornata* (pisaca).

Reptiles.- La familia Iguanidae: *Liolaemus multiformis* (comúnmente llamado jararanco) y *Tachymenis peruviana* (serpiente).

Queñuales

Mamíferos.- son típicos: *Conepatus chinga rex* (añatuya o zorrino), *Galictis cuja* (hurón), *Pseudalopex culpaeus* (zorro andino), *Ctenomys* sp. (tuju), *Phyllotis* sp. (ratón), *Felis colocolo* y *Oreailurus jacobita* (gatos monteses o titis), *Lagidium viscaccia* (viscacha que habita los roquedales), *Vicugna vicugna* (vicuña) presente de manera esporádica, además de *Felis concolor* (puma).

Aves.- *Zonotrichia capensis* (pichitanka), *Carduelis* sp., (chainita), *Phrygilus punensis* (gorrión), *Sicalis* sp. (kelluncho), (*Petrochelidon andecola*) (golondrina), *Metriopelia melanoptera* (tortola), *M. ceciliae* (curucuta), *Nothoprocta ornata* (pisaca), *Oreomanes fraseri* (pájaro carpintero, especialista de los queñuales), *Anairetes parulus* (tiránido), *Carduelis atrata* y *C. crassirostris* (chainitas) además de *Asthenes dorbignyi* entre otros furnaridos.

Reptiles.- *Liolaemus multiformis* (lagartija) y *Tachymenis peruviana* (culebra).

Ladera o Montaña.

Mamíferos.- Las principales especies son *Conepatus chinga rex* (añatuya o zorrino), *Pseudalopex culpaeus* (zorro andino), *Clemonys* sp. (tuju), *Phyllotis* sp. (ratón), *Oreailurus jacobita* (titi o gato montés), *Lagidium viscaccia* (viscacha), *Hippocamelus antisensis* (taruka) y *Felis concolor* (puma).

Aves.- Las más representantes son: *Zonotrichia capensis* (pichitanka), *Carduelis* sp. (chainita), *Phrygilus* sp. (gorrión), *Sicalis* sp. (kelluncho), *Petrochelidon andecola* (golondrina), *Metriopelia melanoptera* (tortola) y *M. ceciliae* (curucuta).

Reptiles.- *Liolaemus multiformis* (jararancu) y *Tachymenis peruviana* (culebra).

Ríos, bofedales, lagos, salares y lagunas

Aves.- Existe una gran diversidad de avifauna acuática como *Fulica ardesiaca* (soca), *F. gigantea* (ajoya), *Gallinula chloropus* (gallineta de agua), *Theristicus melanopsis* (kaquingora), *Plegadis ridgwayi* (ibis de la puna), *Egretta thula* (garcita blanca), *Nycticorax nycticorax* (huaco), *Oxyura jamaicensis* (pato pana), *Anas cyanoptera* (pato colorado), *A. flavirostris* (chipta), *A. georgica* (pato jerga), *A. puna* (pato), *Lophonetta specularioides* (pato cordillerano), *Chloephaga melanoptera* (huallata o ganso andino), *Podiceps occipitalis* *Rollandia microptera* y *R. rolland* (tres especies de zambullidores) *Phoenicopterus chilensis* y *Phoenicoparrus andinus* (flamencos o pariuanas), *Larus serranus* (gaviota andina), *Charadrius alticola* (chorlo de la puna) y *Phegornis mitchellii* (llamerito) o chorlo cordillerano. Entre las migratorias *Tringa solitaria* (playero solitario), *T. flavipes* y *T. melanoleuca* (tiulínco grande).

Anfibios - *Telmatobius culeus* (rana gigante) y *Bufo spinulosus* (sapo).

Peces - Varias especies de *Orestias* habitan los principales cuerpos de agua del Sistema TDPS, entre ellas *Orestias pentlandii* (boga) y 24 especies del mismo género, además de *Trichomycterus rivulatus* (suches). Son abundantes las dos especies de peces introducidas (trucha y pejerrey) además de amplia distribución en todo el Sistema TDPS.

4.6. Ecosistemas de importancia para su conservación y hábitats prioritarios (sitios poco intervenidos)

Por la fragilidad y alto grado de degradación de los ecosistemas del Sistema TDPS, los más amenazados son los queñuales debido al uso indiscriminado que se le dio a *Polylepis* (queñua) desde épocas de la colonia. Los yatales, con presencia de *Azorella compacta* (yareta), que prácticamente sólo se registra en sectores reducidos en el P.N. Sajama, habiendo desaparecido en el resto de la Cuenca. Los cactarios con diferentes especies, de fuerte uso y distribución restringida.

Los tolares (*Baccharis* sp. y *Parastrephia lepidophylla*) son ecosistemas amenazados por la extracción de leña para uso industrial y doméstico, además utilizado para forraje del ganado. Estos junto con las cactáceas constituyen relictos de comunidades vegetales que permanecen en medios aislados, con superficie reducida, dispersos y fuertemente amenazados por el sobre pastoreo, la extracción de leña y la expansión de la frontera agrícola.

Otro ecosistema que se encuentra amenazado es el totoral (*Schoenoplectus californianus*), debido al excesivo uso, como recurso forrajero, material de construcción de artesanías, fabricación de barcas de totora y como material utilizado en los techos de las viviendas circundantes a los cuerpos de agua.

Dentro de la Cuenca existen algunos hábitats poco intervenidos, principalmente aquellos sitios ubicados alrededor del Lago Poopó (sector este) localidades como Andamarca, Orinoca, Pampa Aullagas, Belén de Andamarca y regiones adyacentes al río Suches al norte del Dpto. de La Paz donde todavía se observan valores tanto de fauna como de flora y ecosistemas que deben ser conservados, además de diseñar planes de manejo.

Uno de los ecosistemas de gran importancia para su conservación por constituirse en ambientes precarios son los cuerpos de agua, como bofedales, lagunas, manantiales que son de reducida extensión, dependen

de los pulsos naturales y son sumamente frágiles, están fuertemente amenazados por el sobre pastoreo y el drenaje al que son sometidos para la habilitación de tierras con fines agropecuarios y a nivel global son uno de los ecosistemas más amenazados.

4.7. Ecosistemas restringidos a usos en el sistema TDPS

Los ecosistemas restringidos a uso, son aquellos considerados en peligro de desaparición, como el caso de los queñuales, yaretales y cactarios, donde los proyectos a implementarse deberían ser con la idea de recuperación para un uso sostenible a largo plazo.

4.8. Ecosistemas priorizados a uso en el Sistema TDPS

Dentro del Sistema TDPS, el ecosistema factible a uso es sin duda alguno el totoral, primero planteando estrategias de reimplante en sectores donde antes se registraba este recurso, para luego realizar su explotación sostenible. El totoral acoge varios recursos hidrobiológicos entre ellos vertebrados, algunos incluidos en alguna categoría de amenaza.

Otro ecosistema factible a uso son aquellos destinados a la recreación y turismo, principalmente las Áreas Protegidas incluidas en el Sistema TDPS (Parque Nacional Sajama y ANMI Apolobamba).

Ecosistemas productores de agua para diversos usos como las cordilleras, glaciales y lagunas altoandinas, proveedoras de agua dulce, no sólo para la vida silvestre sino para consumo humano.

Agroecosistemas, como los campos sembrados y/o pastos, como productores de alimentos de origen animal o vegetal.

5. Descripción de los actores

Dirección General de Medio Ambiente (DGMA/MDSP)

Instancia ambiental en el ámbito nacional que se encargará de aprobar o rechazar las FA's, EEIA's, PASA'S y MM y emitirá los certificados de dispensación y la DIA para el inicio de actividades de los proyectos que hayan cumplido con las normas y políticas ambientales.

Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP)

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) fue establecido en 1992 mediante la Ley del Medio Ambiente 1333, su objetivo es la conservación estratégica *in situ* de muestras representativas de los componentes de la biodiversidad tanto en calidad como en cantidad. El SERNAP actualmente protege una alta diversidad de ecosistemas, sin embargo no ha alcanzado todavía su óptima representatividad a nivel biogeográfico, ecológico y fisiográfico.

Autoridad binacional del Lago Titicaca (ALT) y la Unidad de Biodiversidad de la ALT (U-BIO)

La ALT es una entidad de derecho público internacional con plena autonomía de decisión y gestión en el ámbito técnico, administrativo – económico y financiero. Depende funcional y políticamente de los ministerios de Relaciones Exteriores de Perú y Bolivia. El objetivo general de la ALT es promover y conducir las acciones, programas y proyectos, como el manejo de los recursos y la protección en la gestión del agua del Sistema Hídrico Titicaca – Desaguadero – Poopó - Salar de Coipasa.

Mediante cartas reversales de las cancillerías de Perú y Bolivia, es que se crea la Unidad de Biodiversidad de la ALT (U-BIO-ALT), cuya finalidad es apoyar las actividades sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad de la Cuenca. Es la instancia que funge como el referente ambiental institucional encargada de desarrollar y poner en vigencia el Plan Maestro de Biodiversidad como un documento clave para el manejo de los recursos naturales de la zona.

Como un preámbulo que establece el rol que tendrá la U-BIO-ALT, surge el proyecto de Conservación de la Biodiversidad (Bol 10/00011581), vigente por el lapso de dos años, cuya función es elaborar el Manual Interno de procedimientos ambientales enfocados a la conservación de la Biodiversidad (MIPAECB-ALT) además de trazar las estrategias para la implementación del Plan Maestro de Biodiversidad del Sistema TDPS.

Tanto la Autoridad Autónoma del Lago Titicaca como la Unidad de Biodiversidad de la ALT, son instancias facilitadoras de información referente a la biodiversidad del Sistema TDPS.

Unidad Ambiental de la Prefectura (UMA)

Instancia ambiental responsable de la gestión ambiental a nivel departamental, y que vela por el cumplimiento de la política ambiental nacional. Este organismo sectorial competente se encargará de la aprobación o rechazo de las FA's, EEIA's, PASA'S y MM.

Municipios

Desde la promulgación de la Ley de participación popular en 1993 y la Ley de Descentralización en 1995, en el país se ha constituido la administración territorial a tres niveles: nacional, departamental y municipal, debidamente articulados, además que se han establecido mecanismos de participación y control social, es así que los municipios son los ejes administrativos y de desarrollo para la política sectorial que se quiera implementar en Bolivia. Los Gobiernos Municipales deberán:

A) Dar cumplimiento a las políticas ambientales de carácter nacional y departamental; B) formular el Plan de Acción Ambiental Municipal bajo los lineamientos y políticas nacionales y departamentales; C) revisar la Ficha Ambiental y emitir informe sobre la categoría de EEIA de los proyectos, obras o actividades de su competencia reconocidas por ley. D) revisar los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y Manifiestos Ambientales y elevar informe al Prefecto para que emita, si es pertinente, DIA o la DAA, respectivamente. E) y ejercer funciones de control y vigilancia a escala local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

Beneficiarios

Los beneficiarios directos serán las comunidades locales asentadas en el Sistema TDPS, siendo las personas que aporten con ideas, la información correcta en la fase inicial, también serán quienes realicen el seguimiento durante el período de ejecución y finalmente quienes aprovechen, conserven y manejen el producto final del proyecto.

Entidad ejecutora

Es una organización legalmente establecida y con experiencia de trabajo en el campo de acción requerido, las entidades ejecutoras pueden ser ONG's, EMPRESAS CONSULTORAS, INSTITUTOS DE

INVESTIGACIÓN, UNIVERSIDADES y especialistas en la materia. Estas se encargaran de elaborar los estudios en sus diferentes niveles.

ONG s

Una ONG es un Organismo no Gubernamental sin fines de lucro, con personería jurídica, que cumple funciones muy variadas ya sea en el campo social como en medioambiente.

6. Instrumentos

Los instrumentos son las herramientas que serán utilizadas en distintas partes del proceso, bien para guiar el mismo, o para su control y evaluación. Los instrumentos utilizados en el MIPAECEB-ALT, son una mezcla de formatos reglamentados por la Ley 1333 y guías elaboradas al interior de la U-BIO.

Instrumentos generados por la U-BIO

Instrumentos reglamentados en la Ley 1333

Estos instrumentos se encuentran desarrollados en el Reglamento para la prevención y control ambiental de la Ley 1333 o Ley General de Medio Ambiente.

El MIPAECEB-ALT considera los siguientes instrumentos de este reglamento:

EEIA: Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

FA: Ficha Ambiental

MA: Manifiesto Ambiental

Las licencias y permisos ambientales y las declaratorias de Impacto Ambiental.

Manual Interno de procedimientos ambientales enfocados a la Biodiversidad (MIPAECEB-ALT)

Este manual, es elaborado para facilitar la aplicación de los procedimientos de la ley 1333 y del reglamento de la Ley de Medio Ambiente, además de la consideración de elementos específicos en la

ejecución de proyectos y actividades de la ALT, relacionados a la conservación de la biodiversidad. Se espera que el lector, como resultado de su aplicación pueda guiarse de mejor forma en:

- Los pasos a seguir en la gestión de proyectos al interior de la ALT, según la categoría de evaluación de impacto ambiental. El MIPAECB-ALT prevé un flujo grama que guía el proceso antes mencionado.
- Las consideraciones que deberán tomarse en relación a especies, hábitats y ecosistemas, según la categoría de evaluación de impacto ambiental.

El MIPAECB-ALT cuenta con una matriz de doble entrada que provee las consideraciones antes mencionadas.

Sistema de Monitoreo de la Biodiversidad (SISMO-BIO)

Instrumento de monitoreo de bioindicadores dependiente de variables relacionadas a las actividades de la ALT en el Sistema TDPS, diseñado y seguido por la U-BIO bajo plataforma SIG (en preparación). El sistema permitirá medir en forma comparativa los resultados y el impacto de los proyectos, programas y planes de la ALT. Además, servirá como línea base para futuros estudios y emprendimientos institucionales.

7. Categorías de proyectos

Según el proyecto de Biodiversidad de la ALT, se ha creado cadenas de proyectos de acuerdo a la temática, fines u objetivos de la institución, es así que se han agrupado los proyectos de acuerdo a temas: como los de conservación de la biodiversidad, los que requieren del aval y aceptación de Consejo Consultivo de Vida Silvestre (CCVS) para proceder a su inicio y realización. En caso que el proyecto se realice en un Área Protegida (P. N. Sajama y/o ANMI Apolobamba) se precisa del visto bueno o permiso de trabajo, otorgado por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), previa aceptación de la Dirección General de Biodiversidad (DGB) (Cuadro 2, Anexo 2). Los proyectos incluidos en esta temática serán los realizados por la Unidad de Biodiversidad de la ALT

Los proyectos sobre Recursos Agua y Energías Renovables además de Proyectos Lineales, que requieren estudios de impacto ambiental (EIA) de forma obligada de acuerdo a la Ley General de Medio Ambiente (Ley 1333). En el proceso se debe describir los ecosistemas de las áreas de influencia, evaluar el impacto

ambiental, además de proponer programas de vigilancia ambiental y elegir los parámetros para realizar el monitoreo. Los proyectos incluidos en esta temática están bajo el cargo de la Unidad de Gestión de Recursos Hídricos de la ALT.

Conservación de la Biodiversidad

Manejo y conservación de la Biodiversidad

Biocomercio (comercio sostenible de la Biodiversidad)

Ecoturismo

Agrobiodiversidad

Forestación de bosques nativos

Recursos Agua y energías renovables

Protección de fuentes de agua para riego y consumo

Recuperación de cuerpos de agua y acuíferos para la agricultura

Propuestas de energías renovables

Manejo de Cuencas

Proyectos lineales

Carreteras, caminos

Oleoductos y gasoductos, minería, poliductos

Infraestructura (varios, hotelera, represas)

Tendidos eléctricos

8. Procedimientos (mecanismos)

Los procedimientos a seguir en el MIPAECB-ALT, se encuentran graficados en el flujo grama del Anexo 1. Los procedimientos en su lógica vertical, se dividen en las tres fases del ciclo de proyectos (preinversión, inversión y abandono) y en su lógica horizontal, en procedimientos y herramientas distribuidos entre actores.

Fase de Preinversión

PASO 1

En la fase de preinversión los beneficiarios a través de las entidades y/o instituciones copartícipes deberán presentar, los proyectos elaborados en base al manual de procedimientos de la ALT y la aportación de información de los beneficiarios, el documento debe especificar todos los componentes posibles a abarcar.

Este documento será presentado a la U-BIO-ALT el cual después de una evaluación pasara a consideración de la presidencia, la que tomara la decisión de aprobar o rechazar las ideas de proyectos.

PASO 2

El proyecto deberá pasar por la prefectura y en caso que sea rechazado el documento será devuelto a la entidad ejecutora.

En caso de ser aprobado, se procederá al llenado de la ficha Ambiental por la entidad ejecutora, para luego ser aprobado por la prefectura y el MDSP.

PASO 3

Todas las categorías citadas en este acápite se basan en el capítulo II del RPCA, artículos 15, 16 y 17, título III, reglamentos a la Ley de Medio Ambiente.

Si al proyecto se le asigna la categoría IV , este pasará a la DGMA – MDPS la que emitirá el Certificado de dispensación , por que no requiere de algún tipo de estudio adicional.

Para los proyectos de categoría III , la entidad ejecutora se dedicara a la elaboración del PASA o MM , este documento pasará a consideración de la UMA de la prefectura, el cual estará sujeto a revisión.

En el caso de que el documento requiera de correcciones, el mismo será devuelto a la entidad ejecutora para su corrección, si el documento es aprobado, pasará a la DGMA – MDPS para la emisión del certificado de dispensación .

Si las categorias de asignación son I ó II, la entidad ejecutora deberá realizar el EEIA.

En el caso de la categoría II, el EEIA deberá ser analítico específico por que la incidencia de los efectos solo se aplica en alguno de los componentes del ecosistema.

Si la categoría es I, el EEIA será analítico integral por que el grado de incidencia de sus efectos incluye a todos los factores del sistema ambiental.

Si producto de la verificación se determina que el EEIA específico o analítico no cumple con lo requerido este será devuelto para su corrección antes de ser presentado a consideración de la UMA de la Prefectura, si la verificación determina que el EIA específico o analítico esta completo, este pasará a consideración de la UMA de la Prefectura para su revisión final.

Si la UMA de la Prefectura considera que el documento no estuviera completo o le faltara aclarar algunos conceptos sobre alguno de los componentes del EIA, el documento volverá a la entidad ejecutora para las correcciones pertinentes, en el caso contrario, si el documento fuera satisfactorio, la UMA de la prefectura pondrá a consideración de la DGMA - MDSP quienes harán la aprobación del EEIA y la emisión de la DIA.

En ambos casos el documento elaborado deberá formar parte de la base de datos SISMO-BIO, para el seguimiento y monitoreo de los proyectos.

Fase de ejecución (Consultar flujo grama de procedimientos, anexo 1)

Al obtener el documento de autorización sea la DIA o el certificado de dispensación el proyecto iniciara sus actividades bajo los siguientes lineamientos.

Los proyectos incluidos en la categoría IV, (no requieren de EEIA) empezaran la ejecución bajo el monitoreo y seguimiento de la U – BIO - ALT.

Los proyectos de las categorías I, II y III, iniciaran actividades bajo el monitoreo y el seguimiento de la U – BIO - ALT, además darán estricto cumplimiento a lo establecido en el PASA y en las MM.

Las tres categorías de proyectos deberán presentar informes periódicos sobre el cumplimiento de la aplicación del manual IPAE-BIO y por otro lado sobre el avance de las actividades del proyecto (de acuerdo a cronograma y plan de trabajo).

Los informes presentados a la Prefectura serán sometidos a un proceso de validación, del cual en caso de no ser satisfactorio, el documento será devuelto a la entidad ejecutora la cual deberá hacer las correcciones ya sea de carácter técnico o conceptual, además se hará una inspección para la verificación de los procesos efectuados hasta el momento de la presentación del informe.

Si la validación es satisfactoria la Prefectura otorgará un informe validado al MDSP. La UMA de la Prefectura y la DGMA -MDSP realizarán una retroalimentación de la información, el mismo que a través de un proceso de revisión, la UMA de la Prefectura emitirá un documento con observaciones y recomendaciones.

En caso de no ser satisfactorio, la entidad ejecutora deberá aclarar las observaciones y tomar en cuenta las recomendaciones y seguir el mismo proceso indicado en los párrafos anteriores, si la UMA de la Prefectura determina que el informe es satisfactorio esta emitirá un documento con observaciones y recomendaciones para seguir el proceso de la fase de ejecución. El informe validado pasará a formar parte de la base de datos del SISMO-BIO.

Fase de abandono (Consultar flujo grama de procedimientos, anexo 1)

Para los proyectos incluidos en la categoría IV deberá presentar el informe de cierre de proyecto de todas las actividades. Los proyectos de las categorías I, II y III el procedimiento a seguir será el cumplimiento total del PASA y MM para la elaboración del informe de cierre de proyecto.

Si la validación final determina que el documento del informe de cierre de proyecto es satisfactorio, este pasará a la instancia ambiental de la Prefectura el cual a su vez realizará una revisión, en caso de existir observaciones volverá a la entidad ejecutora para las correcciones pertinentes, si la revisión asume que el informe es adecuado y completo este pasará a la DGMA-MDPS, esta instancia emitirá el certificado de conformidad a la entidad ejecutora, este documento comprenderá para las categorías de proyecto I, II, III y IV.

9. Categorización de acciones y proyectos por tipo de ecosistema

En el cuadro 1. del Anexo 2, se muestran las categorías ambientales de acciones, programas y proyectos a ser desarrollados en el sistema TDPS, entiéndase como ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, lagunas de agua dulce y salobres, bofedales, salares y aguas subterráneas) y terrestres por ejemplo pajonales, tolares, queñuales, cactarios, yaretas, entre otros.

Las cuatro categorías de proyectos indicadas en el cuadro 1 del Anexo 2, se hallan descritas en el artículo 15 – 17 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la Ley N° 1333, las que están clasificadas de acuerdo al tipo, magnitud e importancia del efecto que pueda causar al medio ambiente. Por ejemplo los proyectos incluidos en la categoría I, son aquellos que por la gran magnitud de daños e impactos ambientales requieren de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) analítica integral en esta categoría está incluidas las acciones, programas y proyectos del sector minero, sector hidrocarburos, apertura de caminos (nacionales e internacionales), dragado de acuíferos superficiales y contaminación por actividades antrópicas.

Es importante indicar que cuando se quiera aplicar el enfoque de conservación en proyectos que tomen en cuenta los ecosistemas acuáticos del Sistema TDPS, estos deben estar enmarcados en los lineamientos de la Convención RAMSAR donde Bolivia está adjunta.

10. Zonificación del Sistema TDPS

Sobre la base de la zonificación del proyecto Plan de Gestión Ambiental del Sistema TDPS (1999), se ha establecido las zonas y de acuerdo a sus usos y prioridades. Así el Sistema TDPS está dividido en cuatro grandes clases de zonas según su uso potencial:

- ✓ Zonas de protección
- ✓ Zonas de producción rural
- ✓ Zonas de riesgo
- ✓ Zonas acuáticas
- ✓ Zonas urbanas e industriales

Zona de protección

Las zonas de protección son áreas de alta sensibilidad ambiental, debido a su fragilidad y biodiversidad, constituidas por todas las áreas que actualmente presentan vegetación de bosque nativo relictual, arbustales densos, nieves perpetuas o cobijadas bajo un área de protección. Incluido las zonas de bofedales, que son áreas de valles de alta biodiversidad y humedad del suelo, susceptibles a inundaciones, en condiciones naturales, son áreas de pastoreo de fauna nativa.

Principales usos

Los usos principales de esta zona son la protección y preservación de su estado natural, usos silvo pastoril, recuperación, manejo y recuperación de totorales, turismo y recreación, pesca litoral. Pastoreo extensivo de camélidos, protección de la biodiversidad y humedad del suelo y su régimen hídrico.

Usos incompatibles

Ganadería indiferenciada en zonas inundables o no, usos agropecuarios, agricultura intensiva, uso urbano e industrial.

Zonas de producción rural

Son áreas dedicadas a la producción agropecuaria, agricultura intensiva, forestal, minera o similar

Principales usos

Uso mixto productor-protector de pastoreo de todo tipo de ganados y manejo de bosques nativos, agricultura y ganadería intensivas con mecanización, riego y drenaje. Turismo y recreación pasiva y activa.

Usos incompatibles

No son apropiados en áreas de riego de erosión eólica.

Zonas de riesgo

Se tratan de zonas que tienen algún tipo de riesgo para las actividades productivas y sociales, tales como inundaciones, erosión, salinidad u otras. Se tratan también de zonas quebradas y onduladas afectadas por procesos de erosión severa y por lo tanto con riesgos para infraestructuras, las viviendas y las actividades productivas.

Principales usos

Ganadería extensiva indiferenciada en épocas de no inundaciones. Reforestación y obras de control de erosión y retención de sedimentos.

Usos incompatibles

Turismo, no es recomendable en zonas de riesgo de erosión eólica.

Zonas acuáticas

Son zonas correspondientes cuerpos de agua tales como lagos, lagunas y similares.

Usos principales

Aprovechamiento sostenible de totora, conservación y manejo de ave acuáticas y peces nativos.

Pesca de profundidad y lago abierto con embarcaciones y aparejos especializados.

Usos incompatibles

Ganadería indiferenciada, agropecuaria. Agricultura intensiva y usos propios de las áreas de riego de erosión.

Zonas urbanas

Están constituidas por las cabeceras urbanas de las ciudades y centros poblados rurales de todo el altiplano, así como por las zonas industriales ubicadas en áreas rurales.

Usos principales

Urbanización e industria mediana y grande.

Usos incompatibles

Silbo pastoril, ganadería indiferenciada, agropecuaria, agricultura intensiva. No son apropiados en áreas con riesgo de inundación, erosión eólica y salares.

De acuerdo a esta zonificación, a continuación se señalan algunas de las localidades del Sistema TDPS, a tomar en cuenta el momento de elaborar proyectos.

Por ejemplo las áreas aptas para la agricultura comprenden las localidades de Huari, Challapata, Poopó, en el Dpto. de Oruro. Tiwanaku, batallas, Hurina, Achacachi del Dpto. de La Paz.

Las áreas aptas para la ganadería extensiva indiferenciada, comprenden las localidades de S. Machaca, Nazacara, Caquiaviri, Santuario de Quillaca, Río Mulatos, Sevarullo, El Choro.

Las áreas de protección, bosques nativos, arbustos densos, parques nacionales, corresponden a las localidades de Orinoca, Andamarca, Belén de Andamarca, P.N. Sajama, ANMI Apolobamba.

Las áreas de pesca litoral: comprenden Caquiaviri, Copacabana, Yunguyo, Pto. Acosta, Puerto Pérez.

Las localidades potenciales para las actividades turísticas comprenden a: Challapata, P. N Sajama, ANMI Apolobamba, Orinoca, Isla Taquila, Isla Amantani, I. Soto, Hautajata, Puerto Pérez, Copacabana, Isla Suriki, Laguna del Río Desaguadero.

La zona de recuperación vegetal y control de erosión, comprenden las localidades de Calacoto, Coro - Coro, Andamarca, S. P. de Curahuara, General Pando, Challapa, Catamarca, Huancane.

11. Bibliografía

AUTORIDAD BINACIONAL DEL LAGO TITICACA, 1999. Macrozonificación Ambiental del Sistema TDPS. Bases para el Plan de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Salar de Coipasa (TDPS). Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Organización de los Estados Americanos. La Paz, Puno.

Alcoba, M. y C. Sáez. 2002. Vegetación. En: Rocha, O. O. (editor). 2002. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Culturales de los Lagos Poopó y Uru Uru, Oruro – Bolivia (para su nominación como Sitio Ramsar). Convención RAMSAR, WCS/Bolivia. La Paz –Bolivia.

Aparicio, J. 2003. Anfibios. En Flores, E. y C. Miranda (eds.). Fauna Amenazada de Bolivia. DGB, UICN/ Bolivia.

Bernal, N. y C. Silva. 2003. Mamíferos. En Flores, E. y C. Miranda (eds.). Fauna Amenazada de Bolivia. DGB, UICN/ Bolivia.

Blake, E.R. 1977. Manual of Neotropical Birds. Vol. 1.- Chicago, University of Chicago Press.

Cabrera, A. L. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Secretaría General de la Organización de los Estados americanos. Washington DC.

Canter, L. W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, 2da Edición; Editorial Mc Graw – Hill. España.

Canevari, P., I. Davidson, D. Blanco, G. Castro y E. Bucher. 2001. Los humedales de las Américas del Sur. Una agenda para la Conservación de la Biodiversidad y las Políticas de desarrollo. Wetlands Internacional. 49 p.

CMS, 1997. Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres Bonn.

Fjeldså, J. y N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen. Apollo Books, Dinamarca. 879 p.

Hennessey, B., S. Herzog y F. Sagot.. 2003. Lista anotada de las Aves de Bolivia. Armonía. Santa Cruz- Bolivia. 238 pp.

Hurlbert, S.H. y J. Keith. 1979. Distribution and spatial patterning of Flamingos in the Andean Altiplano. Auk 96:328-342.

Hurlbert, S.H. 1978. Results of five flamingo censuses conducted between November 1975 and December 1977. Andean lake and flamingo Investigations, Technical Report No. 1.

Kessler, M. y P. Driesch. 1994. Causas e historia de la destrucción de bosques altoandinos en Bolivia – Missouri Botanical Garden. Ed. Quipus, La Paz. 534 p.

Konter, A. 2001. Grebes of our world. Lynx Edicions. Barcelona, España. 187 p.

Marconi, M. 1992. Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia. Centro de Datos para la Conservación CDC – Bolivia. United States Mission to Bolivia USAID/Bolivia.

Navarro, G. y M. Maldonado. 2002. Geografía ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos. Editorial: Centro de Ecología Simón I Patiño – Departamento de Difusión. Cochabamba – Bolivia.

OEA/PNUMA 1999. Recursos Biológicos del TDPS: Diversidad Biológica del Sistema TDPS. Fomento de totorales. Situación actual de la producción íctica y la pesca en el Lago Titicaca. La Paz (Bolivia), Puno (Perú). Vol. 3.

Quiroga, C. y O. Martínez. 1997. Aves. En: Informe sobre la fauna de vertebrados del Parque Nacional Sajama. Plan de Manejo del Parque Nacional Sajama. Contrato préstamo al BID No. 840/SF-BO. Informe no publicado.

Quiroga, C. 2001. Relación Estacional de la Composición y Diversidad de los Paseriformes Insectívoros con la oferta alimenticia en tres Tipos de vegetación del Parque Nacional Sajama, Dpto. de Oruro - Bolivia. Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Carrera de Biología. 85 pp.

Remsen, J.V. Jr. y T aylor, M. A. Jr. 1989. An annotated list of the birds of Bolivia.- Buteo Books Vermillion, South Dakota: 79 pp.

Ribera, M. O. 1996. Guía para la caracterización de vertebrados amenazados e implementación de acciones para su conservación. Centro de Datos para la Conservación C.D.C. La Paz- Bolivia. 105 pp.

Rios, B. y O. Rocha. 2002. Uso de Fauna y Flora. En: Rocha, O. O. (editor). 2002. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Culturales de los Lagos Poopó y Uru Uru, Oruro – Bolivia (para su nominación como Sitio Ramsar). Convención RAMSAR, WCS/Bolivia. La Paz – Bolivia.

Rocha, O. 1994. Contribución preliminar a la conservación y el conocimiento de la ecología de flamencos en la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa, departamento de Potosí, Bolivia. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz. 72 pp.

Rocha, O. y C. Quiroga. 1996. Guía de aves de la Reserva Nacional Eduardo Avaroa. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz. 95.

Rocha, O. y C. Quiroga. 1997. Primer Censo Simultáneo Internacional de los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *P. andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, con especial referencia y análisis al caso boliviano. Ecología en Bolivia 30: 33-42.

Rocha, O., C. Quiroga y B. Hennessey. 2003. Aves. En Flores, E. y C. Miranda (eds.). Fauna Amenazada de Bolivia. DGB, UICN/ Bolivia.

Rocha, O., C. Quiroga y O. Martínez. 2002. Fauna En: Rocha, O. O. (editor). 2002. Diagnóstico de los Recursos Naturales y Culturales de los Lagos Poopó y Uru Uru, Oruro – Bolivia (para su nominación como Sitio Ramsar). Convención RAMSAR, WCS/Bolivia. La Paz – Bolivia.

Sarmiento, J. y S. Barrera. 2003. Peces. En Flores, E. y C. Miranda (eds.). Fauna Amenazada de Bolivia. DGB, UICN/ Bolivia.

Scout, D. y M. Carbonell. 1986. Inventario de Humedales de la región Neotropical. IWRB Slimbridge y UICA Cambridge.

Tarifa, T. 1996. Mamíferos. P. 165 – 264 en Ergueta, P. y c. Morales (eds.) Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Centro de Datos para la Conservación – Bolivia. La Paz.

UICN 2003. Red List of Threatened Species. www.redlist.org. Downloaded on 18 November.

US Department of Interior y US Fish and Wildlife Service. 1996.

World Conservation Monitoring Center, 1999. Checklist of birds listed in the CITES Apendices and in EC Regulation 338/97. JNCC Reports. No. 294.

Yensen, E. y T. Tarifa. 1993. Reconocimiento de los mamíferos del Parque Nacional Sajama. No publicado, La Paz, Bolivia.

Yensen, E., T. Tarifa y S. Anderson. 1994. New distributional records of some Bolivian mammals. Mammalia 58: 405-413.

12. Glosario

Área Protegida (AP): Constituyen áreas naturales con o sin intervención y humana, declaradas bajo protección del Estado mediante disposiciones legales, con el propósito de proteger y conservar la flora y fauna silvestre, recursos genéticos, ecosistemas naturales, cuencas hidrográficas y valores de interés científico, estético, histórico, económico y social, con la finalidad de conservar y preservar el patrimonio natural y cultural del país (Art. 60).

Auditoría Ambiental (AA): Procedimiento metodológico que involucra análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas de seguimiento que llevan a determinar la situación ambiental en que se encuentra un proyecto, obra o actividad y la verificación del grado de incumplimiento de la normativa ambiental vigente. Las auditorías pueden aplicarse en las diferentes etapas de un proyecto, obra o actividad con el objetivo de definir su línea base o estado cero, durante su operación y al final de la vida útil. El informe emergente de la AA se constituirá en un instrumento para el mejoramiento de la gestión ambiental.

Autoridad Ambiental Competente: El Ministro de Desarrollo Sostenible a través del Viceministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la DGMA a nivel nacional, y a nivel departamental los Prefectos a través de las instancias ambientales de su dependencia.

Biodiversidad: También entendida como diversidad biológica. Es el sistema de interacciones entre la variedad de las formas de vida, en sus diferentes niveles de organización y posibles combinaciones entre organismos. Incluye a todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como a toda la gama de variaciones genéticas dentro de cada especie en cualquier ecosistema. Biodiversidad es la totalidad de genes, de especies y de ecosistemas de cualquier área del planeta. Es el contenido biológico total de organismos que habitan un determinado paisaje, incluyendo su abundancia, su frecuencia, su rareza y su situación de conservación.

Categorías de Amenaza: se refiere a la categoría de la UICN, que debe asignarse a una determinada especie, luego de un análisis de la misma.

CITES: Convención Intencional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre o derivados. Trabaja para regular y contrarrestar las amenazas que afectan la conservación de las especies a través del comercio intencional vía tráfico (ilegal) o exportación.

Conservación: gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano de tal manera que se produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero se mantenga la potencialidad para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras. Conservación, sin embargo, no significa la prohibición total del uso, sino por el contrario el uso racional de los recursos de manera que se obtenga un beneficio para toda la población y al mismo tiempo se les proteja.

Consejo Consultivo de Vida Silvestre: Reuniones periódicas entre las instituciones con alto conocimiento científico como el Museo Nacional de Historia Natural, Instituto de Ecología, Colección Boliviana de Fauna,

Herbario Nacional de Bolivia, Liga de Defensa del Medio Ambiente LIDEMA, además de personeros de la Dirección General de Biodiversidad, quienes aportan significativamente al cumplimiento del decreto y evaluación de la otorgación de permisos de exportación de recursos naturales. El Consejo también se reúne para discutir y evaluar la factibilidad de realización de los proyectos relacionados a la Vida Silvestre.

Datos insuficientes (DD): Un taxón entra en la categoría de datos insuficientes cuando la información es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón de esta categoría puede ser bien estudiada y su biología esta bien conocida, pero se carece de datos apropiados sobre la abundancia y/o distribución. Datos insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la imposibilidad que investigaciones futuras mostraran que una clasificación de amenaza puede ser apropiada. Es importante hacer un uso real de todos los datos disponibles. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y la condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita y si ha transcurrido un periodo considerable de tiempo desde el último registro de taxón, entonces la condición de amenaza puede estar bien justificada.

Declaratoria de Impacto ambiental (DIA): Documento emitido por la Autoridad Ambiental Competente, en caso de que el proyecto, obra o actividad, a ser iniciado, sea viable bajo los principios del desarrollo sostenible; por el cual se autoriza, desde el punto de vista ambiental de realización del mismo. La DIA fijará las condiciones ambientales que deben cumplirse durante las fases de implementación, operación y abandono. Así mismo, se constituirá conjuntamente con el EEIA y en particular con el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental, en la referencia técnico legal para los proyectos, obras o actividades nuevas. Este documento tiene carácter de licencia ambiental.

Desarrollo Sostenible: proceso integral, sistémico y complejo, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de toda la población, a través del desarrollo productivo integral, el desarrollo productivo con equidad y la participación ciudadana plena, bajo los preceptos de la conservación de la base de los recursos naturales y la presentación de la calidad ambiental.

Densidad: número o volumen de individuos en relación con el espacio que se encuentran, por ejemplo árboles por hectáreas o algas por decímetro cúbico.

Diversidad: riqueza o número de especies de un determinado lugar.

Ecosistema: Desde un punto de vista ambiental, se define como unidad estructural de organización y funcionamiento de la vida. El ecosistema consiste en la comunidad biótica (plantas y animales) que habitan una determinada área geográfica y todas las condiciones abióticas (suelo, clima, humedad y temperatura) que lo caracterizan. El ecosistema constituye en sí mismo, el nivel más alto de la integración de la biosfera.

Especie: Unidad fundamental de la clasificación de los seres vivos, establecida sistemáticamente por su taxonomía y filogenia. Categorías menores son las subespecies, raza y variedades geográficas y categorías superiores son el género, familia, orden, clase y phylum.

Especie endémica: Especie que existe únicamente en una determinada región biogeográfica (endémica regional) o país (endémica nacional).

Especie exótica: Especie introducida en una zona ajena a su ámbito natural históricamente conocido, como resultado de dispersión intencional (especies cultivadas, animales domésticos) o accidental (plagas, malezas, enfermedades) debido a actividades humanas.

Especie nativa: Planta, animal, hongo o microorganismo que se encuentra naturalmente en determinada zona o región.

Extinta en vida silvestre (EW): Cuando existe certificación de que la especie sobre vive exclusivamente en cautiverio o como poblaciones naturales fuera de su área histórica de distribución. La certificación se basa en la evidencia de que no existen registros en la naturaleza y en el área original, luego de exhaustivas búsquedas en los hábitats conocidos o esperados en los momentos apropiados al ciclo de vida y formas de vida de la especie.

En Peligro Crítico (CR): Cuando enfrenta una elevadísima probabilidad de extinción en vida silvestre (riesgo extremadamente alto) en un futuro muy próximo.

En Peligro (EN): Cuando la condición no llega a ser en Peligro Crítico, pero enfrenta una muy alta probabilidad de extinción en un futuro cercano (muy alto riesgo).

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Conjunto de técnicas, metodologías y procedimientos tendientes a identificar (relaciones causa-efecto), predecir (cuantificar) y valorar (interpretar) el impacto ambiental de un proyecto, obra o actividad.

Estudio de evaluación de Impacto Ambiental (EEIA): Estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto obra o actividad, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos. El EEIA tiene carácter de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental Competente de conformidad con lo prescrito en el presente reglamento.

Extinta (EX): Cuando no existen evidencias históricas de nuevos registros y existe la certeza de que el último individuo ha muerto.

Factor Ambiental: Cada una de las partes integrantes del medio ambiente. Son factores ambientales: aire, agua, suelo, ecología, ruido y socioeconomía.

Ficha Ambiental (FA): Documento técnico que marca el inicio del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el mismo que se constituye en instrumento para la determinación de la Categoría de EEIA. Este

documento que tiene categoría de declaración jurada incluye información sobre el proyecto, obra o actividad, la identificación de impactos clave y la identificación de la posible solución para los impactos negativos. Es aconsejable que su llenado se haga en la fase de prefactibilidad, en cuanto que en ésta se tiene sistematizada la información del proyecto, obra o actividad.

Identificación de Impacto ambiental (IIA): Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos.

Indicadores ambientales: parámetros de medición simples que sirven como indicativos de los cambios en el ecosistema (Canter 1988).

Impacto ambiental: Todo efecto que se manifieste en el conjunto de valores naturales sociales y culturales existentes en un espacio y tiempo determinado y que pueden ser de carácter positivo o negativo.

Licencia ambiental: Es el documento jurídico administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al Representante legal que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la Ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. Para efectos legales y administrativos tienen carácter de Licencia Ambiental de Declaratoria de Impacto Ambiental, el Certificado de Dispensación y la declaratoria de Adecuación Ambiental.

Manifiesto Ambiental (MA): Instrumento mediante el cual el representante legal de un proyecto, obra o actividad en proceso de implementación, operación o etapa de abandono a la puesta en vigencia del presente reglamento (RPCA), informa a la Autoridad Ambiental Competente del estado ambiental en que se encuentra el mismo y propone un plan de adecuación ambiental, si corresponde. El MA tiene calidad de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental Competente de conformidad a lo prescrito en el reglamento.

Medida de Mitigación (MM): Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto.

Menor riesgo (LRnt): Cuando habiendo sólo evaluado el taxón no corresponde a ninguna de las categorías de "Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", pero tampoco corresponde a Datos Insuficientes.

Monitoreo Ambiental: Sistema de seguimiento continuo de la calidad ambiental a través de la observación, medidas y evaluaciones de una o más de las condiciones ambientales con propósitos definidos.

Organismos Sectoriales Competentes: Ministerios y Viceministerios que representan sectores de la actividad nacional vinculados con el medio ambiente. Al presente se constituyen en OSC: Viceministerio de Minería e Hidrocarburos, Viceministerios de Industria, Comercio y Exportaciones, Servicio Nacional de Caminos, Servicio Geológico Minero (Comentarios de R. Saico).

Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA): A los efectos de la normativa ambiental boliviana, es aquel que contiene todas las referencias técnico – administrativas que permitan el seguimiento de la implementación de medidas de mitigación, así como el control ambiental durante las diferentes fases de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental EEIA, en caso de que éstos estén en implementación, operación o etapa de abandono.

Programa de Prevención y Mitigación (PPM): Conjunto de medidas, obras o acciones que se prevean a través del EEIA, y que le representante legal de un proyecto, obra o actividad, deberá ejecutar, siguiendo el cronograma aprobado, tanto en la fase de implementación como de operación y abandono a fin de prevenir, reducir remediar o compensar los efectos negativos que sean consecuencia del mismo.

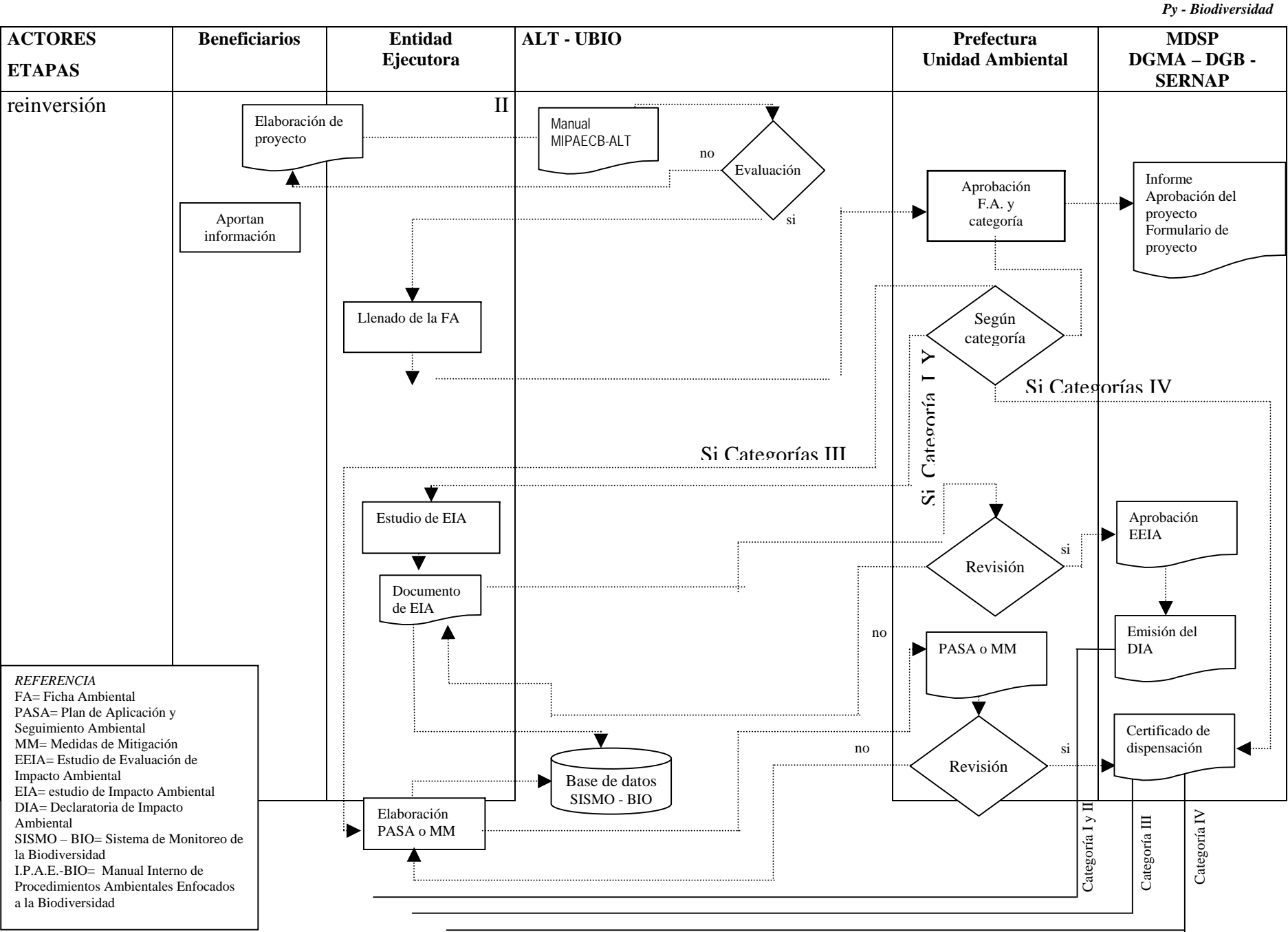
Representante Legal: Persona natural, propietaria de un proyecto, obra o actividad, o aquel que detente poder especial y suficiente en caso de empresas e instituciones públicas o privadas.

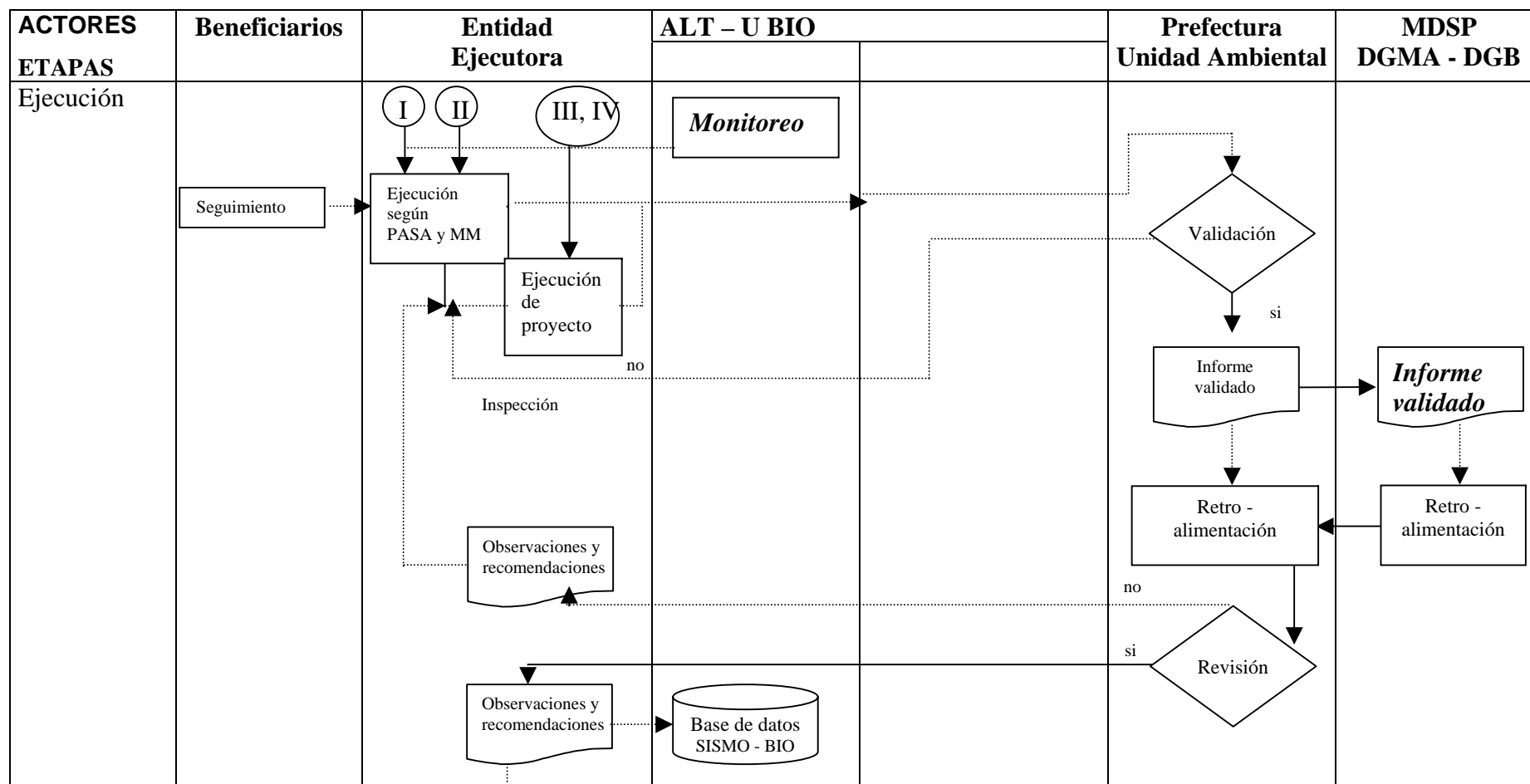
Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP): Comprende las áreas protegidas existentes en el territorio nacional como un conjunto de áreas de diferentes categorías que, ordenadamente relacionadas entre sí, y a través, de su protección y manejo, contribuyen al logro de los objetivos de la conservación (Art. 63).

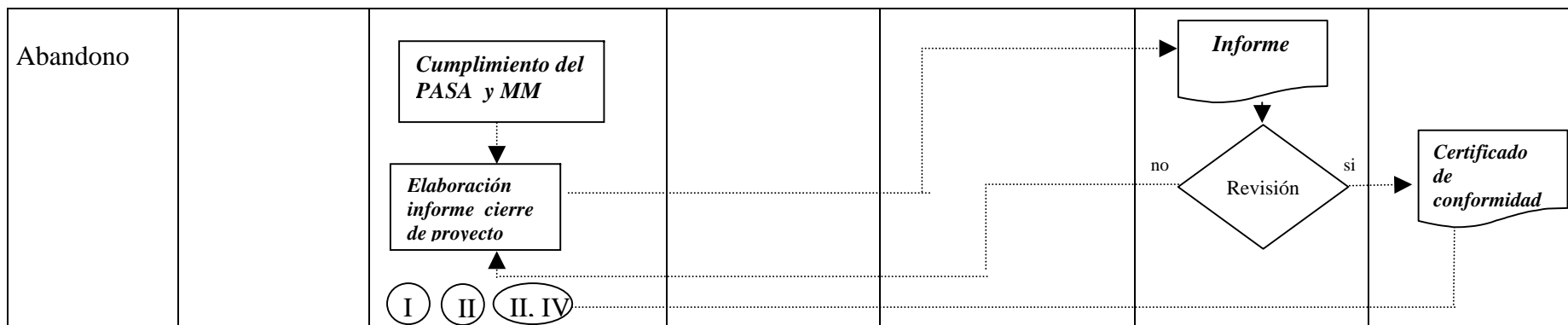
Vulnerable (VU): Cuando no llega a ser considerada como un Peligro Crítico o en Peligro, pero enfrenta una alta probabilidad de extinción en un mediano plazo (alto riesgo).

ANEXO 1

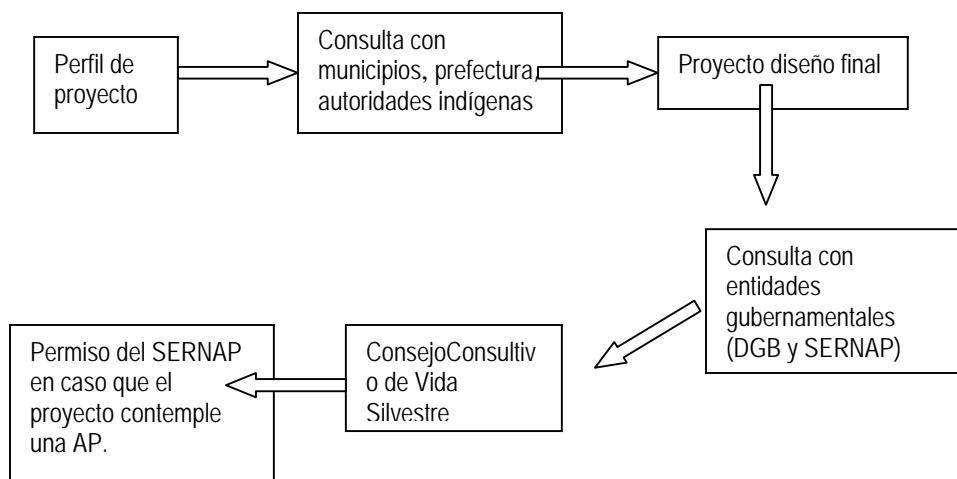
FLUJOGRAMA 1. SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS MANUAL – BIO







FLUJO GRAMA 2. PASOS A SEGUIR EN LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS SOBRE BIODIVERSIDAD



ANEXO 2

TABLA 1. CATEGORIZACIÓN DE ACCIONES Y PROYECTOS POR TIPO DE ECOSISTEMA

<div>ECOSISTEMA</div> <div>CATEGORÍA AMBIENTAL</div>	SISTEMA ACUÁTICO (lagos, lagunas, ríos, salares y bofedales)	SISTEMA TERRESTRE (pajonal, tolar, queñual, yaretal, cactario, arenal, roquedal, entre otros)
<p>Categoría I:</p> <p>Corresponde a un Estudio de Evaluación de Impacto ambiental Analítico Integral: por el grado de incidencia en el ecosistema, deberá incluir el estudio, análisis y la evaluación de todos los factores ambientales.</p> <p>Acciones: <i>Efectuar programas de evaluación, seguimiento y monitoreo al inicio, en el transcurso del proyecto y al finalizar el proyecto.</i></p> <p><i>Capacitación y educación ambiental al personal</i> <i>Establecer un programa de mitigación, en caso que ser necesite.</i></p>	<p>Explotación minera, y Proyectos lineales:</p> <p><i>a. Biológicos:</i> Pre y post evaluación de vertebrados acuáticos (aves, anfibios y peces) y flora acuática. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas citadas en las listas de la UICN y el libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p><i>b. Físico - químicos</i> Análisis de calidad de agua.</p> <p><i>c. Estudios limnológicos</i> Determinar el zooplancton, fitoplancton, y evaluación de macroinvertebrados acuáticos si corresponde.</p>	<p>Explotación minera y proyectos lineales:</p> <p><i>a. Biológicos:</i> Pre y post evaluación de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) y flora terrestre. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas descritas en las listas de la UICN y libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p><i>Biofísicos</i> Determinación de la geología, geomorfología, edafología (horizonte diagnostico) y topografía del sitio de las acciones, programas o proyectos. Determinar la calidad ambiental de los recursos estéticos.</p> <p><i>b. Físico - químicos</i> Análisis de calidad de suelos. Análisis de calidad de aire. Determinar niveles de ruido.</p> <p><i>c. Socioeconómicos</i> Determinar las características sociales y productivas de la población en el sitio de las acciones, programas o proyectos. Tenencia de la tierra.</p> <p><i>d. Culturales</i> Tangibles: Determinar la presencia de sitios históricos y arqueológicos. Intangibles: religión, costumbres, conocimiento ancestral.</p>

<p>Categoría I:</p> <p>Corresponde a un Estudio de Evaluación de Impacto ambiental Analítico Integral: por el grado de incidencia en el ecosistema, deberá incluir el estudio, análisis y la evaluación de todos los factores ambientales.</p> <p>Acciones:</p> <p><i>Efectuar programas de evaluación, seguimiento y monitoreo al inicio, en el transcurso del proyecto y al finalizar el proyecto.</i></p> <p><i>Capacitación y educación ambiental al personal</i></p> <p><i>Establecer un programa de mitigación, en caso que ser necesite.</i></p>	<p>Dragado e Infraestructura</p> <p>a. <i>Biológicos:</i> Pre y post evaluación de vertebrados acuáticos (aves, anfibios y peces) y flora terrestre. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas citadas en las listas de la UICN y libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p>b. <i>Físico - químicos</i> Análisis de calidad de agua. Análisis del régimen hidrológico.</p> <p>c. <i>Estudios limnológicos</i> Determinar el zooplancton, fitoplancton, y evaluación de macroinvertebrados acuáticos si corresponde.</p> <p>d. <i>Culturales</i> Tangibles: Determinar la presencia de sitios arqueológicos.</p>	<p>Dragado e Infraestructura</p> <p>a. <i>Biológicos:</i> Pre y post evaluación de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) y flora terrestre. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas descritas en las listas de la UICN y libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p>b. <i>Biofísicos</i> Determinación de la geología del sitio de las acciones, programas o proyectos.</p> <p>c. <i>Físico - químicos</i> Análisis de calidad de suelos.</p> <p>d. <i>Socioeconómicos</i> Determinar las características sociales y productivas de la población en el sitio de las acciones, programas o proyectos.</p> <p>e. <i>Culturales</i> Tangibles: Determinar la presencia de sitios históricos y arqueológicos. Intangibles: religión, costumbres, conocimiento ancestral.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Categoría II:</p> <p>Corresponde un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental analítico específico: por el grado de incidencia en el medio ambiente, considerara el análisis detallado y la evaluación de uno o más de los factores ambientales del ecosistema (físico, biológico, socioeconómico- cultural, jurídico – institucional).</p> <p>Acciones:</p> <p><i>Efectuar programas de evaluación, seguimiento y monitoreo al inicio, en el transcurso del proyecto y al finalizar el proyecto.</i></p> <p><i>Capacitación y educación ambiental al personal</i></p> <p><i>Establecer un programa de mitigación, en caso que ser necesite.</i></p>	<p>Explotación de aguas subterráneas</p> <p><i>a. Biológicos:</i></p> <p>Pre y post evaluación de vertebrados acuáticos (aves, anfibios y peces) y flora acuática. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas citadas en las listas de la UICN y libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p><i>b. Físico químicos</i></p> <p>Análisis de la calidad de aguas subterráneas.</p>	<p>Explotación de aguas subterráneas</p> <p><i>a. Biológicos</i></p> <p>Pre y post evaluación de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles, anfibios) y flora terrestre. Se deberá dar especial atención a endemismos y especies amenazadas citadas en las listas de la UICN y libro de fauna amenazada de Bolivia.</p> <p><i>b. Biofísicos</i></p> <p>Determinación de la geología, geomorfología, edafología (horizonte diagnostico) y topografía del sitio de las acciones, programas o proyectos</p> <p>Análisis de suelos</p> <p>Capacidad de recarga.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Categoría III:</p> <p>Aquellos proyectos no incluidos dentro de las tres categorías no requieren de EEIA.</p> <p>Acciones.</p> <p><i>Efectuar programas de evaluación, seguimiento y monitoreo al inicio, en el transcurso y cada tres dos años.</i></p> <p><i>Capacitación y educación ambiental al personal del proyecto.</i></p> <p><i>Establecer un programa de mitigación, en caso que ser necesite.</i></p>	<p>Proyectos de desarrollo turístico</p> <p><i>a. Sociales</i></p> <p>Zonificación de los atractivos turísticos</p> <p>Estudios de capacidad de carga de turistas</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tabla 2. Ecosistemas, especies y proyectos importantes en el Sistema TDPS

Ecosistemas	Especies	Prioridades de Proyectos
Bofedales	<i>Rollandia microptera</i>	Manejo y conservación
Cuerpos de agua	<i>Rollandia rolland</i>	Investigación
	Patos silvestres	Otros
	<i>Telmatobius culeus</i>	
	Peces nativos	
Bosques de queñua	<i>Oreomanes fraseri</i>	Manejo y conservación
	<i>Polylepis</i> sp.	Investigación
		Sociales
Totorales	<i>Rollandia microptera</i>	Manejo y conservación
	<i>Rollandia rolland</i>	Investigación
	Patos silvestres	
	Rana	
	Peces nativos	
Tolares	<i>Baccharis</i> sp.	Manejo y conservación
	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Investigación
	<i>Pterocnemia pennata</i>	Otros
Cactarios	<i>Trychocereus</i> sp.	Manejo y conservación
	<i>Opuntia</i> sp.	Investigación
Pajonales	<i>Stipa ichu</i>	Manejo y conservación
	<i>Festuca</i> sp.	Investigación
	<i>Mulhenbergia</i> sp.	
Yaretales	<i>Azorella compacta</i>	Manejo y conservación
		Investigación

ANEXO 3

ANEXO 3

Cuadro 1. Fauna amenazada del Sistema TDPS

MAMIFEROS				
Familia	Especie	UICN 2003, Bernal y Silva 2003	CITES	Nombre común
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	EX	II	Guanaco
	<i>Vicugna vicugna</i>	LR nt	I,II	Vicuña
Chinchillidae	<i>Chinchilla brevicaudata</i>	EX	I	Chinchilla
Dasyopodidae	<i>Chaetophractus nationi</i>	CR	-	Quirquincho
Felidae	<i>Oreailurus jacobita</i>	EN	I	Titi
	<i>Felis concolor</i>	EN	II	Puma
Cervidae	<i>Hippocamellus antisensis</i>	EN	I	Taruka
AVES				
Familia	Especie	UICN 2003, Rocha et al. 2003	CITES	Nombre común
Rheidae	<i>Pterocnemius pennata</i>	EN	I	Suri
Podicipedidae	<i>Rallandia microptera</i>	VU	II	Keñola
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	LRnt	II	Flamenco chileno
	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	VU	II	Parina grande
	<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	VU	-	Parina chica
Rallidae	<i>Fulica cornuta</i>	LRnt	-	Gallereta cornuda
Charadriidae	<i>Phegornis mitchellii</i>	LRnt	-	Llamerito
Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	LRnt	-	Cóndor Mallku
Thraupidae	<i>Oreomanes fraseri</i>	LRnt	-	Pájaro carpintero
REPTILES				
Familia	Especie	UICN 2003, Aparicio 2003	CITES	Nombre común
Iguanidae	<i>Liolaemus signifer</i>	DD	-	Lagartija
	<i>Liolaemus alticolor walkeri</i>	DD	-	Lagartija
Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	DD	-	Víbora
ANFIBIOS				
Familia	Especie	UICN 2003, Aparicio 2003	CITES	Nombre común
Leptodactylidae	<i>Telmatobius culeus</i>	EN	-	Rana gigante
PECES				
Familia	Especie	UICN 2003, Sarmiento y Barrera 2003	Nombre común	
Cyprinodontidae	<i>Orestias cuvieri</i>	EX	Humanto	
	<i>Orestias pentlandii</i>	CR	Boga	
	<i>Orestias agassii</i>	VU	Carache	
	<i>Orestias robustus</i>	VU		
	<i>Orestias imarpe</i>	VU		
	<i>Orestias tomcooni</i>	VU		
	<i>Orestias mooni</i>	VU		
	<i>Orestias gracilis</i>	VU		
	<i>Orestias inca</i>	VU		
	<i>Orestias taquiri</i>	VU		
	<i>Orestias tutini</i>	VU		
	<i>Orestias uruni</i>	VU		
	<i>Orestias forgeti</i>	VU		

continuación Familia	Especie	UICN 2003, Sarmiento y Barrera 2003	Nombre común
	<i>Orestias jussiei</i>	VU	
	<i>Orestias mulleri</i>	VU	
	<i>Orestias olivaceus</i>	VU	
	<i>Orestias crawfordi</i>	VU	
	<i>Orestias minimus</i>	VU	
	<i>Orestias gilsoni</i>	VU	
	<i>Orestias albus</i>	VU	
	<i>Orestias luteus</i>	VU	
	<i>Orestias tchernavini</i>	VU	
	<i>Orestias ispi</i>	VU	
Trichomycteridae	<i>Trichomycterus rivulatus</i>	VU	Suche
	<i>Trichomycterus dispar</i>	VU	Mauri

Fuente: Sarmiento y Barrera (2003), Aparicio (2003), Bernal y Silva (2003) y Rocha *et al.* (2003).

Cuadro 2. Especies de plantas amenazadas del Sistema TDPS

PLANTAS

Familia	Especie	UICN 2000	CITES	Nombre común
Rosaceae	<i>Polylepis tarapacana</i>	EN	-	Keñua
Compositae	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	VU	-	Tola
Umbeliferae	<i>Azorrella compacta</i>	VU	-	Yareta
Compositae	<i>Parastrephia lepidophylla</i>	DD	-	Tola
Compositae	<i>Parastrephia lucida</i>	DD	-	Tola
Compositae	<i>Parastrephia phyllicaeformis</i>	DD	-	Tola
Cactaceae	<i>Opuntia</i> sp.		I	Cactus
	<i>Tephrocactus boliviensis</i>		I	Cactus
Bromeliaceae	<i>Puya raimondii</i> VU			Puya

Fuente: UICN (2003)

ANEXO 4

Anexo 4

Diagnóstico de la Fauna amenazada del Sistema TDPS

Especies de flora y fauna prioritarias para su conservación

Debido al uso no planificado e indiscriminado de los recursos naturales, la destrucción de los hábitats, además de los cambios naturales ocurridos en las últimas décadas, en gran parte del Altiplano boliviano y en especial en la Cuenca del Sistema TDPS, ha ocasionado que varias especies de fauna y flora estén incluidas en alguna categoría de amenaza, endémicas, aquellas que son centros de origen, las de distribución restringida y las que tiene valor paisajístico y ecológico. Según las listas rojas de la UICN de fauna y flora, en el Sistema TDPS existen alrededor de 46 especies de vertebrados y cuatro especies de flora incluidas en alguna categoría de amenaza.

Fauna Amenazada

Entre las especies de fauna amenazada se cita a *Chaetophractus nationi* (quirquincho), especie de armadillo fuertemente cazada para la fabricación de instrumentos musicales como charangos y matracas, además de la utilización de su caparazón como amuleto, utilización de su grasa para fines medicinales, existiendo una gran comercialización de taxidermias como recuerdos y souvenir (Yensen *et al.* 1994). No está incluida en los Apéndices del CITES, listada en la categoría de especie Crítica (CR) (Bernal y Silva 2003). Es una de las especies más importantes en la zona por su importancia cultural, turística y medicinal, se cuentan con registros en el Parque Nacional Sajama, siendo la única área protegida que protege a esta especie y en la localidad de Andamarca (Lago Poopó) (Rocha *et al.* 2002).

Hippocamellus antisensis (taruka), afectada por la caza deportiva y destrucción de su hábitat, otro factor que afecta su conservación es su distribución restringida a áreas abiertas en tierras altas, especie incluida en el Apéndice I del CITES, listada en la categoría de En Peligro (EN) (Bernal y Silva 2003). Es prioritaria la conservación de esta especie por su importancia turística y cultural. Yensen y Tarifa (1993) la citan como una especie hipotética para la puna, se cuenta con un espécimen de referencia proveniente del Parque Nacional Sajama (Oruro).

Vicugna vicugna (vicuña), camélido que sufre caza indiscriminada para la extracción de cuero, recurso que tiene un alto valor en el mercado, incluida en el Apéndice I del CITES, y listada en la categoría de En Peligro (EN), aunque es importante indicar que sus poblaciones han mejorado notablemente en los últimos años, gracias a las acciones de conservación emprendidas principalmente en el ANMI Apolobamba (Ulla Ulla), sin embargo en varias áreas de su distribución todavía existe una fuerte caza (Bernal y Silva 2003).

Los gatos andinos *Oreailurus jacobita* y *Feli. colocolo* (titi) considerados ecológicamente especies raras, que presentan una fuerte reducción en sus poblaciones (Bernal y Silva 2003). Incluidas en la categoría de En Peligro (EN) y en el Apéndice II del CITES. No existe suficiente información sobre esta especie para determinar su estado de amenaza, pero muy posible concernientes a la destrucción de su hábitat (Tarifa 1995). También cazada para ritos mágicos.

Felis concolor (puma) es otra especie amenazada en la zona, aunque presenta una distribución cosmopolita, es afectada por la reducción de su hábitat natural, perseguida por ganaderos por considerarla un peligro para el ganado doméstico. Incluida en el apéndice II del CITES, citada en la categoría de Bajo riesgo (LR) (Bernal y Silva 2003).

Pseudalopex culpaeus (zorro andino) es una especie ampliamente distribuida en el sistema TDPS, sin embargo no es una especie abundante (Quiroga com. pers.), y que por la destrucción de su hábitat y por considerarla un depredador del ganado doméstico es perseguida y cazada. Su piel es utilizada en ritos de magia.

Entre la ornitofauna, *Rollandia microptera* (zambullidor o keñola) incluida en la categoría de Vulnerable (VU) (UICN 2003, Rocha *et al.* 2003) presente en los lagos Titicaca, Arapa, Umayo, río Desaguadero y lagos Uru Uru y Poopó en las Repúblicas de Perú y Bolivia (Fjeldsá y Krabbe 1990, Konter 2001). En Bolivia presente en los departamentos de La Paz y Oruro.

Pterocnemia pennata (suri o ñandú petizo), ampliamente cazada para la extracción de sus plumas, para la elaboración de plumeros y fabricación de trajes típicos utilizados en las entradas folklóricas. Indiscriminada recolección de huevos para consumo doméstico y comercial (Rocha *et al.* 2003). Incluida en la categoría de En Peligro (EN). Citada en el Apéndice I del CITES (Ribera 1996, WCMC 1999).

Phoenicoparrus jamesi (parina chica o flamenco de james), habita en lagunas de alta montaña en la zona de la puna del suroeste del Perú, norte de Chile, suroeste de Bolivia y noroeste de Argentina, generalmente a altitudes entre los 2300 y 4500 m snm (Blake 1977; Hultbert y Keith 1979; Scott y Carbonell 1986). Su distribución en Bolivia tiene su límite norte en las lagunas del Parque Nacional Sajama en el Dpto. de Oruro, al oeste hasta el salar de Coipasa, al este en la laguna Grande, en el Dpto. de Tarija y al sur la Laguna Verde al suroeste de Potosí (Rocha 1994; Rocha y Quiroga 1997). Esta especie es considerada en la categoría de

Vulnerable (VU) (Rocha *et al.* 2003) e incluida en el Apéndice II del CITES (WCMC 1999), así como en el Apéndice II de la Convención sobre las Especies Migratorias (CMS 1997).

Phoenicoparrus andinus (flamenco andino o parina grande), habita en lagunas de alta montaña en la zona de la puna al suroeste del Perú, norte de Chile, suroeste de Bolivia y noroeste de Argentina, principalmente entre los 2300 y 4000 m snm (Blake 1977; Hurlbert y Keith 1979; Scott y Carbonel 1986). Se encuentra desde Catamarca en el noreste de Argentina, hasta Arequipa en el sur del Perú. Existen importantes concentraciones de nidificación en salares y lagunas de Atacama y algunas pocas en lagunas de Antofagasta al norte de Chile, con importantes sitios al oeste de Potosí, Bolivia. En nuestro país, tiene su límite de distribución al noroeste hasta laguna Macaya y Huayña Khota en el Parque Nacional Sajama en Oruro, al este hasta Laguna Grande en Tarija, y su límite de distribución al sur está en la Laguna Verde en el Dpto. de Potosí (Rocha 1993; Rocha y Quiroga 1997). Lamentablemente en nuestro país no existen estudios sobre esta especie, que tiene una fuerte presión humana.

Citada en Fauna Amenazada de Bolivia en la categoría de Vulnerable (VU) (Rocha y Quiroga 2003) e incluida en el Apéndice II del CITES (WCMC 1999), así como en el Apéndice II de la Convención sobre las Especies Migratorias (CMS 1997).

Phoenicopterus chilensis (flamenco chileno), se distribuye por todo el estrecho de Magallanes en Chile, sur de Argentina y sur de Brasil hasta Paraguay, pero nidifica solo en pocas lagunas en la zona de Magallanes, en suelos hasta la Patagonia y en tierras bajas en Córdoba hasta Santa Fe en la república de la Argentina. Su distribución continúa al norte cruzando el Altiplano del norte de Argentina, Bolivia, Perú y Chile, principalmente en lagunas y salares como Chalviri, Coipasa y Poopó en Bolivia, pero también nidifica en el sur de Ayacucho y Junín en Perú. Invernan en sitios apropiados a lo largo de la costa del pacífico y se dispersan hacia el Ecuador. Se calcula una población aproximada de 500.000 individuos (Fjeldså y Krabbe 1990). Presente en el Apéndice II del CITES (WCMC 1999).

La distribución de *Phoenicopterus chilensis* es la de mayor amplitud en Bolivia: Su registro más al noroeste se ubica en las lagunas Cañuma y Suches, en la Reserva Nacional Andina de Ulla Ulla, en el departamento de La Paz. Al este llega hasta el Parque Nacional Amboró, en el departamento de Santa Cruz. Su límite al sur es la laguna Verde, en la RNFN Eduardo Avaroa, en el departamento de Potosí (Rocha 1994).

Según Remsen y Traylor (1989), *Phoenicoparrus jamesi* se distribuye en los departamentos de Potosí, Oruro y La Paz, *P. andinus* en los departamentos de Potosí y Oruro. Mayer S. (no publ.) reporta esta especie para el

departamento de Tarija. *Phoenicopterus chilensis* ha sido reportado para los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, Oruro y Potosí (Rocha 1994).

Especies Vulnerables a la caza para la extracción de sus plumas, además de la recolección de sus huevos para consumo local y comercio, su grasa utilizada en medicina tradicional para diferentes males entre ellos el reumatismo (Rocha *et al.* 2003).

Fulica cornuta (gallareta cornuda), conocida de algunas lagunas altoandinas en zonas de la puna al suroeste de Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile. Registrada únicamente para los departamentos de Oruro y Potosí (Remsen y Traylor 1989). En el Lago Poopó, se coleccionó un individuo en junio de 1903. Durante los censos realizados en 1998 en la laguna Huayña Khota, ubicada en el Parque Nacional Sajama, se han registrado cinco individuos en el mes de julio de 1998 (Quiroga no publ.). Registros de esta especie existen también en la laguna Tahuaj Umalla, dentro de la Cuenca del Lago Poopó (Rocha *et al.* 2002). Se encuentra en altitudes que varían entre 3000 hasta 5200 m s.n.m. Especie citada en el Libro sobre Fauna Amenazada de Bolivia en la categoría de Bajo riesgo (LR) (Rocha *et al.* 2003), no está incluida en los Apéndices del CITES.

Entre las amenazas esta la recolección de huevos para consumo local y las prolongadas sequías que han acontecido en el Altiplano, provocando la ausencia de nidificación de la especie durante algunos años (Rocha y Quiroga no publ.). Como especie colonial, es un ave de gran potencial para ser utilizada como bioindicador y modelo de estudio de los cambios ambientales producidos en las lagunas de altura (Rocha y Quiroga no publ.)

Fulica gigantea (ajoya) (Rallidae) habita las lagunas de la puna, con presencia de bastante vegetación acuática, es una especie con una distribución restringida y afectada a la destrucción de su hábitat, en el Parque Sajama se la ha registrado en la laguna Huayña Khota presente también en lagunas de la Provincia Camacho (Quiroga no publ.). No está incluida en ninguna lista Roja de Vertebrados, ni en los Apéndices del CITES.

Oreomanes fraseri (pájaro carpintero) especie amenazada por la destrucción de su hábitat, citada en el libro sobre Fauna Amenazada de Bolivia (Rocha *et al.* 2003) en la categoría de Bajo riesgo (LR). Habita únicamente en bosques de queñua, principalmente en troncos maderables. En algunas partes de su área de

distribución es considerado más localizado y menos numeroso debido a la tala de los queñuales, la quema del bosque y por la gran expansión de las poblaciones humanas (Rocha y Quiroga 1996).

Vultur gryphus (cóndor andino) incluida en la categoría de Bajo Riesgo (LR), perseguida para la fabricación de disfraces en las entradas folklóricas, perseguida también por considerarla una amenaza para el ganado, otra causa de su Vulnerabilidad es la destrucción de su hábitat, sin embargo es una especie que requiere de información básica. No esta incluida en los apéndices del CITES (Rocha *et al.* 2003).

Entre los anfibios, *Telmatobius culeus* (rana gigante) considerada en la categoría de en Peligro (EN) por contaminación de su hábitat, comercio, uso folklórico, medicina tradicional, además de consumo humano (Aparicio 2003). Entre los reptiles *Liolaemus signifer* y *L. alticolor* (lagartijas) ambas en la categoría de datos insuficientes (DD), especies ampliamente utilizadas principalmente en medicina tradicional al igual que *Tachymenis peruviana* (serpiente) (Aparicio 2003).

Según Sarmiento y Barrera (2003) en la Cuenca TDPS se han registrado 28 especies de peces amenazados que representa el 36% del total (76%). A pesar de existir una riqueza específica baja, el número de especies amenazadas es alto e incluye las especies de peces consideradas con mayor grado de amenaza en Bolivia: *Orestias cuvieri* (humano) considerada como una especie extinta (EX) en la parte boliviana de la Cuenca del TDPS, *Orestias pentlandii* (boga) incluida en la categoría Crítica (CR) y otras 24 especies del género *Orestias* consideradas en la categoría de Vulnerable (VU). Además se incluye a *Trichomycterus rivulatus* (suches) listada también como Vulnerable (VU).

Flora Amenazada

La Cuenca del TDPS presenta especies endémicas, amenazadas y algunas muy especializadas al medio. Se localiza como endemismo puneño la lampaya (Verbenaceae) (Navarro 1993) y como endemismo genéricos puneño: *Parastrephia* y *Chersodoma* (Compositae) (Cabrera y Willink 1973). Los factores de extrema aridez del área, ocasionan la presencia de endemismos de especies como *Chersodoma candida* y *Chersodoma jodopappa* (Cabrera 1978 en García y Valdivia 1998). Como endemismos altiplánicos la Cuenca cuenta con *Atriplex nitrophiloides* y *Sarcocornia pulvinata* (Navarro y Maldonado 2002).

Existe un alto número de especies características de regiones áridas y frías, que crecen en las acumulaciones de rocas o en los matorrales, bajo la protección de arbustos. Las condiciones de elevada aridez edáfica, por la concentración salina, y la dificultad de extracción de agua que ello conlleva, determinan también un tipo de

cobertura vegetal resistente a suelos halinos como *Distichlis humilis* y *Muhlenbergia fastigiata* que crecen abundantemente en los pastizales aledaños a los cuerpos de agua (chijiales). Otras áreas presentan especies de halófitas muy especializadas como *Suaeda foliosa*, *Sarcocodia pulvinata*, especies del género *Atriplex* y las compuestas *Senecio viridis*, *S. humiillimus* o *Hymenoxys robusta*.

Las cactáceas forman el grupo más importante desde el punto de vista de la conservación, como especies endémicas algunas Vulnerables y otras En Peligro, por modificaciones del hábitat, quema y uso irracional del recurso. La familia de las cactáceas, se encuentra en el Apéndice I del CITES, típica especie que habita los cerros en grandes extensiones ejemplo *Trichocereus*, *Opuntia* y *Lobivia* con crecimiento en cojín.

Las comunidades vegetales mejor distribuidas geográficamente en la Cuenca son *Parastrephia quadrangularis* que crece principalmente en las laderas y considerada como especie Vulnerable por UFWS (1996). *Parastrephia lepidophylla* (tola) especie amenazada, pero común en las extensas planicies de la cuenca, junto a *Baccharis santelicensis* y *B. obtusifolia* que forman matorrales, los que se utilizan masivamente como combustible en los hornos industriales y como leña para uso doméstico, poniendo en riesgo a su supervivencia.

Otra especie importante para su conservación es *Azorella compacta* (yareta), propia de alturas superiores a los 3500 m. Se trata de una especie amenazada por la masiva extracción como combustible y su crecimiento marcadamente lento, han sido las principales causas para su deterioro en la Cuenca del TDPS, se puede encontrar algunos individuos en el Parque Nacional Sajama, habiendo desaparecido en gran parte de su distribución territorial.

Polylepis tarapacana (queñua) (Rosaceae) de distribución restringida en el Sistema TDPS, la mayor representatividad de esta especie esta en el Parque Nacional Sajama. Kessler (1995) indica que *P. tarapacana* crece en lugares de hasta con 100 mm de precipitación y preferentemente en exposiciones norte, con alta radiación solar. Kessler y Driesch (1993) efectuaron un mapeo de las comunidades de *Polylepis* en Bolivia, encontrando que el estado de degradación en el que se encuentran la especie es atribuible principalmente a las quemas, al sobre uso como leña y en menor grado al sobre pastoreo.

Especies endémicas y de distribución restringida

La Cuenca TDPS presenta varios endemismos, incluidos en alguna categoría de amenaza de la UICN, entre ellos, *Rollandia microptera* (zambullidor endémico de la Cuenca), el rallido *Fulica gigantea* con distribuciones

muy esporádicas en algunas laguna altoandinas, el thraupido *Oreomanes fraseri* restringido a los bosquecillos de keñua, *Vultur gryphus* (cóndor andino) su presencia es muy rara, se tienen registros en el ANMI Apolobamba y P. N. Sajama. *Tachuris rubrigastra* (siete colores) especialista de los totorales y poco abundante, siendo una de sus principales amenazas la destrucción de su hábitat.

Schaetophractus nazioni (quirquincho), restringida a arenales y tolare, presente en Pampa Aullagas, Orinoca y Andamarca en el Dpto. de Oruro, *Galictis cuja* (hurón) registrada en el Parque Nacional Sajama, se puede considerar una especie rara y con distribución restringida en el Sistema TDPS.

Telmatobius culeus (rana gigante), consumida por el humano ya sea como alimento o como medicina, afectada por la destrucción de su hábitat y la contaminación. Los peces del género *Orestias*, además de *Trychomycterus* sp (mauri) están amenazados por la introducción de especies exóticas (trucha y pejerrey) convirtiéndose en sus principales depredadores, causando su drástica reducción poblacional.

Entre la flora, los relictos bosquecillos de queñua *Polylepis tarapacana*, la yareta *Azorella compacta*, la tola *Parastrephia lepidophylla* y la kishuara *Buddleja coriacea*, entre las especies de cactáceas *Trichocereus*, *Opuntia* y *Lobivia* todas importantes por su endemismo y vulnerabilidad a la destrucción de su hábitat.

En cuanto a las plantas acuáticas como *Ruppia*, *Chara poopoensis*, la totora *Schoenoplectus californianus*, esta última sufre una reducción debido al uso intensivo y carencia de un plan de manejo (Alcoba y Sáez 2002).

Especies abundantes y factibles a uso

En el Sistema TDPS, existen algunas especies de vertebrados que tienen altas densidades poblacionales, siendo una de las condiciones para proponer un programa de manejo de cada una. Entre la ornitofauna que muestra alta abundancia, está *Fulica ardesiaca* (soca) (Rallidae) especie acuática, que es utilizada por las comunidades locales como fuente de alimento (carne, huevos y plumas). Otras especies abundantes son los anátidos *Anas flavirostris* (tislera) y *A. puna* (pato de la puna), utilizadas en la dieta humana (Ríos y Rocha 2002).

Entre la mastofauna está *Ctenomys* sp. (tiju), roedor utilizado por las comunidades locales para fines medicinales utilizando el cuero para la fabricación de frazadas (Ríos y Rocha 2002).

Otro roedor es *Lagidium viscaccia* (viscacha), típica de roquedales, en general es abundante en todo el rango de su distribución, esta es una especie que puede ser utilizada para diferentes fines, extracción de carne para alimento y utilización de cuero para artesanías, confección de abrigos, y otras prendas de vestir y fabricación de artesanías (Ríos y Rocha 2002).

Conepatus chinga rex (zorrino) cuya orina es apreciada como fijador de perfume, se trata de una especie abundante en el Sistema TDPS y podría explotarse de manera sostenible en zoocriaderos legalizados y debidamente establecidos, sin la necesidad de sacrificar al animal.

Una especie introducida "invasora" que ha ingresado al país desde el norte de la Argentina y que ha llegado hasta el norte del Departamento de La Paz es *Lepus capensis* (liebre europea) cuyas poblaciones van en aumento, causando grandes pérdidas de cultivos y puede constituirse en competidor por recursos forrajeros (Tarifa 1997). El hábitat de la liebre son los bofedales, pastizales y zonas de cultivos. Esta especie podría ser otra alternativa de uso tanto de carne, cuero y huesos, siendo una forma de controlar la población de esta especie.

En general los ecosistemas de la Cuenca son frágiles y vulnerables a la fragmentación, debido al mal uso que se le dio desde la época de la colonia, por ello es importante desarrollar programas de manejo dirigidos a su recuperación, con la finalidad de un uso sostenible a largo plazo. Sin embargo la introducción de especies exóticas como el eucalipto, pino, etc. son alternativas interesantes que pueden reducir la presión sobre aquellas especies endémicas y nativas de crecimiento lento, pero estas actividades deben ser debidamente planificadas para evitar la pérdida de especies nativas.

La recuperación de *Polylepis tarapacana* (keñua), diferentes especies de tola (*Parastrephia lepidophylla*, *Baccharis* sp.) además de macrófitas como *Schoenoplectus californianus* (totora) son alternativas de manejo, cuyos frutos se verán a largo y mediano plazo.

Un proyecto que debería establecerse, es el plan de manejo de la totora, designando zonas donde se prohíba la extracción de esta especie (áreas de nidificación de aves acuáticas y ovoposición de peces nativos) y otras zonas donde su extracción puede ser intensiva, considerando siempre la época de extracción y reproducción de estos vertebrados. La implementación de proyectos de repoblamiento es una actividad interesante para la recuperación de la especie.