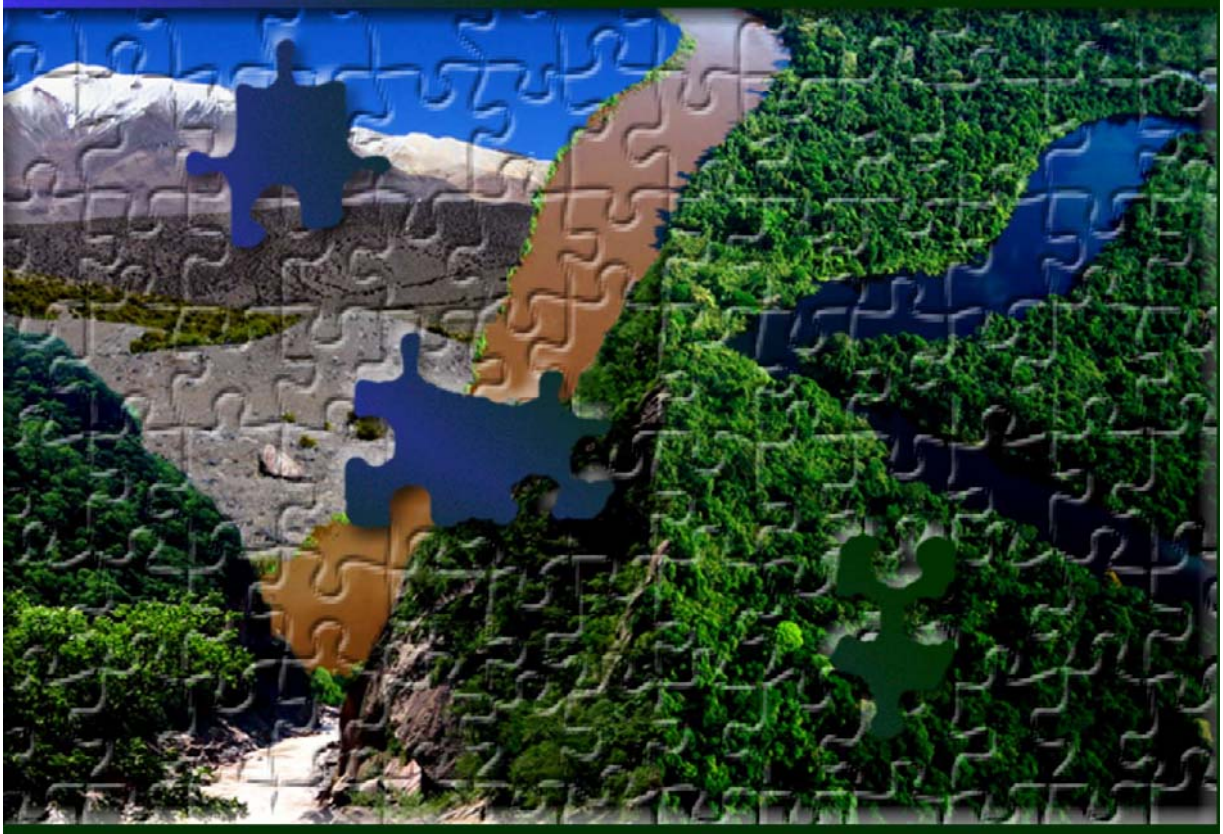
Análisis de Vacios de Representatividad del Sistema Nacional de Areas Protegidas



Octubre, 2005

Fan Bolivia
Tropico
cef centro de estudios y proyectos
NORDECO

Autores del documento central:

Natalia Araujo, Robert Müller, Christoph Nowicki & Pierre Ibisch

Con contribuciones de:
Eric Armijo, Huáscar Azurduy, Mauricio Ballesteros, Fernando Cisneros, Saúl Cuellar, Sara Espinoza, Jon Fjeldså, Rocío Gonzáles, Teresa Gutiérrez, Isabel Gómez, Louis Hansen, Michael Køie Poulsen, Juan Carlos Ledezma, Alexandra Ley, Oswaldo Maillard, Mabel Maldonado, Ramiro Molina, Karina Osinaga, Lilian Painter, Mark Poulli, Steffen Reichle, Dany Rejas, Norka Rocha, Jaime Sarmiento, Henning Sommer, Paul VanDamme, Julieta Vargas, Robert Wallace, Milton Zapata & Graciela Zolezzi.

Consorcio ejecutor del proyecto:
Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Asociación Boliviana para la Conservación (TROPICO), Centro de Estudios y Proyectos (CEP) & Agencia Nórdica para el Desarrollo y la Ecología (NORDECO).

Instituciones colaboradoras:
Asociación FAUNAGUA
Colección Boliviana de Fauna (CBF)
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)
Herbario Nacional de Bolivia (HNB)
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM)
Proyecto MAPZA-GTZ
Proyecto TÖB-GTZ
University of Applied Sciences Eberswalde, Alemania
Wildlife Conservation Society (WCS)

Institución solicitante:
Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SERNAP) con financiamiento del Proyecto GEF II

Instituciones financiadoras:
Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF)
Conservación Internacional (CI-Bolivia)
The Nature Conservancy (TNC)

Autores de los documentos en anexos:

Anexo I. "ESTUDIOS DE BASE"

- Unidades ecológicas y su valor de conservación en el contexto internacional (R. Müller)
- Estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Bolivia (R. Müller) Proyecciones futuras del estado de conservación de los ecosistemas de Bolivia (R. Müller)Proyecciones futuras de cambio climático (R. Müller)
- Patrones de diversidad y endemismo en flora y fauna (C. Nowicki, H. Sommer, A. Ley & P.L. Ibisch)
- Áreas importantes para especies con grandes requerimientos de hábitat (J. C. Ledezma, L. Painter & R. Wallace)
- Draft Gap analysis for Bolivian fauna (J. Fjeldsa, L. A. Hansen, M. K. Poulsen)Especies de fauna amenazada y Endémica de Bolivia (R. Gonzáles, J. Vargas, N. Rocha, O. Maillard)
- Identificación de Áreas claves para las funciones ecológicas y funcionalidad (R. Müller)
- Clasificación de ecosistemas acuáticos en Bolivia (P. Van Damme, M. Poulli, M. Maldonado, J. Sarmiento, E. Armijo, M. Zapata, F. Cisneros, K. Osinaga & D. Rejas.)Sitios paleontológicos (Huascar Azurduy)
- Sitios arqueológicos (Ramiro Molina)

PUBLICACIONES ADICIONALES DE REFERENCIA

- Ilicit Crops and Armed conflict as constraints on biodiversirty conservation in the Andes Region (J. Fjeldsa, M.D. Alvarez, J.M. Lazcano, & B. León)
- Extrapolating species ranges and biodiversity in data poor countries: The computerized model BIOM (H. Sommer, C. Nowicki, L. Rios, W. Barthlott & P.L. Ibisch)
- Extrapolando rangos de distribución – BIOM1.1, un modelo bio-climático computarizado para la extrapolación de rangos de especies y patrones de diversidad (C. Nowicki, A. Ley, R. Caballero, J.H. Sommer, W. Barthlott & P.L. Ibisch)
- Closing the Gap. Creating ecologically representative protected area systems. A guide to conducting gap assesments of protected area systems for the Convention on Biological Diversity (UICN 2005)

Anexo II. "SONDEO SOCIOECONÓMICO DE ÁREAS PRIORITARIAS"

- Metodología de análisis de la situación socioeconómica en áreas prioritarias (R. Molina & G. Zolezzi)
- Documento de análisis de zona priorizada Federico Román (G. Zolezzi & N. Araujo)
- Documento de análisis de zona priorizada: Valle del Zongo – Guanay (G. Zolezzi, N. Araujo & R. Gonzales)
- Documento de análisis de zona priorizada: Altamachi – Cotacajes (G. Zolezzi & N. Araujo)
- Documento de análisis de zona priorizada: área sur del Parque Nacional Sajama (G. Zolezzi, R. Gonzales & N. Araujo)
- Documento de análisis de zona priorizada: Ríos Grande – Masicurí (G. Zolezzi & N. Araujo)
- Documento de análisis de zona priorizada: Mamoré – Machupo y panorama regional del Beni (G. Zolezzi)

Tabla de Contenido

1	**Introducción**	Pag. 1
2	**Marco conceptual y proceso metodológico**	Pag. 2
2.1.	Marco conceptual y enfoque metodológico	Pag. 2
2.2.	Proceso metodológico generalizado	Pag. 4
2.2.1.	Herramientas e insumos principales utilizados para el análisis de vacíos	Pag. 6
2.2.2.	Proceso de consulta y acompañamiento técnico del estudio	Pag. 7
3	**Visión de conservación de la biodiversidad: Definición de prioridades principales**	Pag. 8
3.1.	Definición de prioridades principales de conservación: Base de la visión de conservación	Pag. 8
3.2.	Visión generalizada de conservación de la biodiversidad	Pag. 22
3.3.	Insumos socioeconómicos de influencia sobre la visión de conservación de la biodiversidad	Pag. 25
3.3.1.	Situación de derechos otorgados sobre la tierra y los recursos naturales	Pag. 25
3.3.2.	Escenarios futuros y amenazas para la conservación	Pag. 29
4	**Evaluación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en base a la visión de conservación de la biodiversidad**	Pag. 36
4.1.	Las áreas protegidas de carácter nacional	Pag. 36
4.1.1.	El estado de gestión de las áreas protegidas de carácter nacional	Pag. 39
4.1.2.	La evaluación de las áreas protegidas de carácter nacional en comparación con la visión de conservación	Pag. 41
4.2.	Evaluación de las áreas protegidas departamentales y municipales	Pag. 49
5	**Identificación de vacíos de conservación**	Pag. 56
5.1.	Identificación de vacíos de prioridad clave	Pag. 56
5.2.	Identificación de vacíos complementarios	Pag. 58
6	**Análisis de viabilidad socioeconómica de vacíos de prioridad clave**	Pag. 72
7	**Propuestas para la reestructuración de la red de Áreas Protegidas Nacionales y la conservación de áreas prioritarias**	Pag. 80
8	**Referencias**	Pag. 93

1 Introducción

Una reciente compilación sobre la biodiversidad de Bolivia y su estado de conservación indica que el país está sub-investigado y con niveles bajos de información disponible, a pesar de ello se ubica entre los 10 a 15 países con mayor biodiversidad en el mundo (Ibisch & Mérida 2003). También presenta extensas áreas en buen estado de conservación, debido principalmente a una densidad poblacional relativamente baja, con asentamientos humanos históricamente concentrados en la región andina y con una colonización reciente hacia tierras bajas. Adicionalmente, los esfuerzos de protección de la biodiversidad han realizado un notable progreso, especialmente a partir de la década de los años 1990.

Con la promulgación de la Ley de Medio Ambiente en 1992, la gestión de conservación de la biodiversidad en Bolivia tiene un importante impulso, un ejemplo es la creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP)[1]. En 1997 se crea el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) para jerarquizar la gestión de las áreas protegidas y conservar la biodiversidad. Actualmente, 22 áreas protegidas de carácter nacional cubren una superficie importante del país (más de 17 millones de ha).

También desde finales de la década de 1990 se ha dado especial atención al desarrollo de un método sistemático de planificación y conservación con enfoque ecorregional. Basados en una serie de ejercicios de planificación para las regiones del Sudoeste de la Amazonía (por ej. Ibisch et al. 2002), el Bosque Seco Chiquitano, Pantanal y Cerrado (Ibisch et al. 2002a), y el Corredor Amboró – Madidi (Ibisch et al. 2003, Ibisch et al. en prep.) se ha desarrollado un marco conceptual innovativo para la ejecución del primer análisis de vacíos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia. Este estudio fue comisionado por el SERNAP con fondos del proyecto GEF-II al consorcio de instituciones conformado por la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) – Asociación Boliviana para la Conservación (TROPICO) – Centro de Estudios y Proyectos (CEP) – Agencia Nórdica para la Conservación (NORDECO). El estudio, además contó con el apoyo técnico y financiero de instituciones nacionales e internacionales[2].

En este sentido, el enfoque general de la propuesta del consorcio para la ejecución del "análisis de vacíos" consideró resultados muy recientes de la ciencia de conservación para lograr que el ejercicio por implementar en Bolivia sea lo más efectivo y modélico posible. También se aprovechó que ya se ejecutó un trabajo considerable sobre la biodiversidad del país, para ampliar el alcance de algunos productos propuestos al SERNAP, incluyendo así nuevos análisis que permitieron mejorar el sustento científico de los resultados del proyecto.

La meta del proyecto fue lograr que los elementos más sensibles y valiosos de la biodiversidad de Bolivia estén representados adecuadamente en el SNAP, a través de un sistema de áreas

[1] Creación del SNAP como instrumento prioritario para la conservación del patrimonio natural y cultural de la nación garantizando la viabilidad de los procesos ecológicos, integrado a través de las áreas protegidas al ámbito político administrativo y socioeconómico, en el marco del desarrollo sostenible.

[2] FAN, TROPICO, CEP, NORDECO con apoyo de Conservación Internacional, The Nature Conservancy, Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre y la Universidad de Ciencias Aplicadas Eberswalde, Alemania, y con el apoyo de instituciones locales como FAUNAGUA, Museo Nacional de Historia Natural – La Paz y el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado – Santa Cruz.

protegidas prioritarias, viables y funcionales, complementadas por alternativas de manejo en áreas valiosas para la conservación que no pueden ser convertidas en áreas protegidas.

Los resultados del estudio se presentan en tres secciones, un documento central que contiene todo el aspecto de evaluación del SNAP y las propuestas para su reestructuración, así como una síntesis de los análisis principales. En una sección de anexos se presentan todos los estudios y análisis de base para sustentar gran parte de los resultados del documento central. Finalmente en una segunda sección de anexos se presentan los resultados del sondeo socioeconómico de algunas áreas de prioridad clave que fueron estudiadas en mayor detalle para analizar de forma preliminar su viabilidad como áreas protegidas.

2 Marco conceptual y proceso metodológico

2.1. Marco conceptual y enfoque metodológico

El **análisis de vacíos** ("gap analysis") fue concebido en sus orígenes como un "método científico para identificar el grado en el que especies nativas de animales y comunidades naturales de plantas están representadas dentro de un sistema de áreas de conservación. Aquellas especies y comunidades no adecuadamente representadas constituyen vacíos en los esfuerzos de conservación" (Gergely 2003).

Un intento de ampliar el concepto de análisis de vacíos para Bolivia hacia un enfoque más dinámico e integral fue presentado por Ibisch et al. (2002), en base a un estudio de la Amazonía del mismo país. En este estudio el análisis de los vacíos de representación, que son los vacíos tradicionalmente investigados, se complementa con la identificación de otros tipos de vacíos que consideran no sólo valores de diversidad y endemismo de taxa sino también procesos ecológicos y estado de conservación de los ecosistemas, así como ecosistemas importantes para la conectividad considerando el desplazamiento probable de los taxa en función de cambios ambientales. Un elemento importante en este enfoque ampliado es que los alrededores de áreas protegidas muy pequeñas, que requieren de una ampliación para ser viables ecológicamente, o viables como hábitat para especies, deberían unirse como una sola unidad de conservación. Un concepto similar se aplicó para el análisis de vacíos del presente estudio.

En este sentido se planificó un análisis complejo para todo el territorio de Bolivia: En una primera instancia se analizan los valores de conservación sin considerar la red de áreas protegidas existentes, posteriormente se llega a una priorización de áreas claves para la conservación, que luego son comparadas con las áreas protegidas existentes. Esto significa que el estudio no se enfoca exclusivamente fuera de las áreas protegidas existentes, sino que cubre todo el país. Como un resultado de esta planificación sistemática, se plantea como posibilidad la redefinición, redelimitación o la recategorización de las áreas protegidas. El enfoque del estudio también incluye un análisis de factibilidad de áreas protegidas en función de patrones espaciales socioeconómicos, que también es otra característica importante de un análisis de vacíos moderno. Muy claramente, no todos los vacíos de conservación son también vacíos de protección, lo que significa que en varios casos de vacíos identificados deben buscarse

alternativas de manejo y conservación sin pensar necesariamente en la declaración de áreas protegidas.

Principalmente se realizó un tratamiento integral del espacio, los vacíos identificados y las acciones estratégicas recomendadas no sólo se concentran en áreas protegidas, sino también se presta atención al trabajo de conservación de los ecosistemas entre las áreas protegidas (enfoque imprescindible para garantizar la viabilidad a largo plazo de algunos objetos de conservación).

Se considera la dinámica del ecosistema y su biodiversidad, dando mucho énfasis en procesos biológicos y ecológicos; no basándose sólo en patrones actuales y estáticos de la biodiversidad; sino tratando de entender la evolución de los patrones y garantizando la evolución hacia el futuro; también entendiendo la interacción de los humanos con los ecosistemas como un proceso dinámico que también sigue en el futuro.

Basados en el concepto de este último punto una de las premisas principales del enfoque del estudio fue la "funcionalidad primero", para ello se propuso el desarrollo de una "visión de conservación de la biodiversidad" a nivel de todo Bolivia, identificando una matriz de prioridades de área clave que representen la biodiversidad y catalicen acciones de conservación dentro de grandes bloques de ecosistemas funcionales donde fue posible.

Según Ibisch & Kreft (en prep.)[3] la aplicación de un enfoque de conservación funcional en realidad significa un cambio de paradigma de conservación:

- Se debe pensar en dimensiones (de tiempo y espacio) más grandes y más complejas;
- esto significa, buscar primero y sobre todo la conservación de la funcionalidad de los ecosistemas con todos sus procesos, incluyendo especialmente los movimientos de la biodiversidad en el espacio;
- y los esfuerzos no deberían concentrarse en la conservación de especies y/o patrones actuales y efímeros de distribución de la biodiversidad (enfoque tradicional y más estático de conservación);
- esto, para que se mantenga el mayor potencial de mitigación de los cambios ambientales previstos, y el mayor potencial de adaptación a los mismos.
- Por lo tanto, priorizar la conservación de ecosistemas aún funcionales (¡buen estado de conservación, lo más grandes posibles!), especialmente aquellos fuertemente vinculados con los procesos hidroclimáticos.

Si los procesos ecológicos son importantes o imprescindibles no solamente para cambiar, sino también para mantener otros elementos de la biodiversidad o mantenerse a sí mismo, podemos hablar entonces de **funciones ecológicas**.

3 Los textos de los párrafos a continuación fueron extraídos de Ibisch & Kreft (en prep.) quienes presentan en el marco del proyecto "Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró – Madidi" una amplia discusión y fundamentación sobre los temas de funcionalidad y procesos ecológicos y evolutivos dentro de la planificación de conservación.

Si en un ecosistema o en un complejo de ecosistemas (meta-ecosistema; comparar Loreau et al. 2003[4]) las funciones están intactas, se puede decir que el sistema es **funcional**. Obviamente, un sistema funcional no es estático, sino más bien la interacción de los diferentes procesos bio-ecológicos, y también los procesos geofísicos, hacen que el sistema cambie su estado. En el contexto de la conservación, la **funcionalidad** de los ecosistemas representa un muy alto valor. Es posible conservar un ecosistema tratando de mantener su estructura, por lo menos, durante un cierto tiempo, pero si cambian o se pierden sus funciones ecológicas, ciertamente, a lo largo, el sistema estará convertido (degradado) en un otro sistema (supuestamente, con menos procesos ecológicos y con una estructura más simple). Tal como una población de una especie es viable solamente si cuenta con un número mínimo de individuos y una diversidad genética mínima, los ecosistemas son viables únicamente si se mantiene un juego mínimo de funciones ecológicas.

Analizando las funciones y procesos ecológicos se llega a una visión de conservación más funcional (y menos estática), la cual en realidad está en congruencia con corrientes y opiniones recientes en el sector de la ecología y conservación. Comparar, p.ej. Rouget et al. (2003): "*Most biodiversity features targeted in past conservation planning have been largely aspects of ecological and biogeographical pattern rather than process. However, the persistence of biodiversity can only be ensured through consideration of the ecological and evolutionary processes that underpin biodiversity, as well as its present spatial pattern. Ensuring that protected areas represent all biodiversity features to some extent will not necessarily guarantee their persistence. Ecological and evolutionary processes should be directly incorporated into conservation planning by identifying the spatial requirements of these processes* (Balmford et al. 1998)".

Parece que los enfoques represento-céntricos que aún dominan la planificación de conservación (como p.ej., los clásicos análisis de vacíos) deberían reemplazarse por enfoques funciono-céntricos. Correspondientes llamados para que se cambien los paradigmas ya existentes hace un par de años. Bowman (1998) invoca la "muerte de la biodiversidad" destacando que hace falta un enfoque intelectual en una ecología global ("*Death of biodiversity - the urgent need for global ecology*"); prioriza los procesos ecológicos que no siempre dependen de la biodiversidad mientras la conservación de la misma solamente puede tener éxito si se garantiza la sostenibilidad ecológica.

En este sentido el presente estudio busca la atención adecuada de objetos de conservación que permitan mantener la funcionalidad de los ecosistemas aún bien conservados, así como la representación de áreas claves para la conservación biodiversidad dentro del sistema nacional de áreas protegidas.

2.2. Proceso metodológico generalizado

El proceso metodológico se ve reflejado en el esquema presentado en la figura 1. En primera instancia, se identifican tres clases de prioridades de conservación, identificando áreas claves

[4] "A meta-ecosystem is defined as a set of ecosystems connected by spatial flows of energy, materials and organisms across ecosystem boundaries" (Loreau et al. 2003). Siguiendo este concepto, las ecorregiones podrían entenderse como metaecosistemas.

para funciones ecológicas (funciono- prioris), áreas con alta viabilidad biológica (viabili- prioris) y áreas prioritarias para la representación de la biodiversidad (represento- prioris). La superposición de estas clases de prioridades lleva a una "visión de conservación de la biodiversidad". Esta "visión de conservación" revela una situación ideal de conservación de ecosistemas funcionales y viables que representen la biodiversidad boliviana. Zonas que combinan funciono- prioris con viabili- prioris son áreas con alta funcionalidad ecosistémica.

Adicionalmente se identifican prioridades específicas que complementan la visión de conservación (complemento- prioris).

Luego, la visión de conservación se compara con el sistema actual de áreas protegidas, para identificar áreas con alto valor de conservación no cubiertas por áreas protegidas (vacíos de conservación). Una serie de análisis socioeconómicos ayuda a llegar a propuestas concretas de conservación para el territorio nacional. Estos análisis socioeconómicos incluyen dos análisis a nivel nacional (derechos otorgados de uso de recursos naturales y la elaboración de escenarios de uso de suelos y amenazas resultantes para los ecosistemas) así como una evaluación biológica-socioeconómica de las áreas protegidas existentes y una evaluación socioeconómica detallada de vacíos de conservación con poca información disponible.

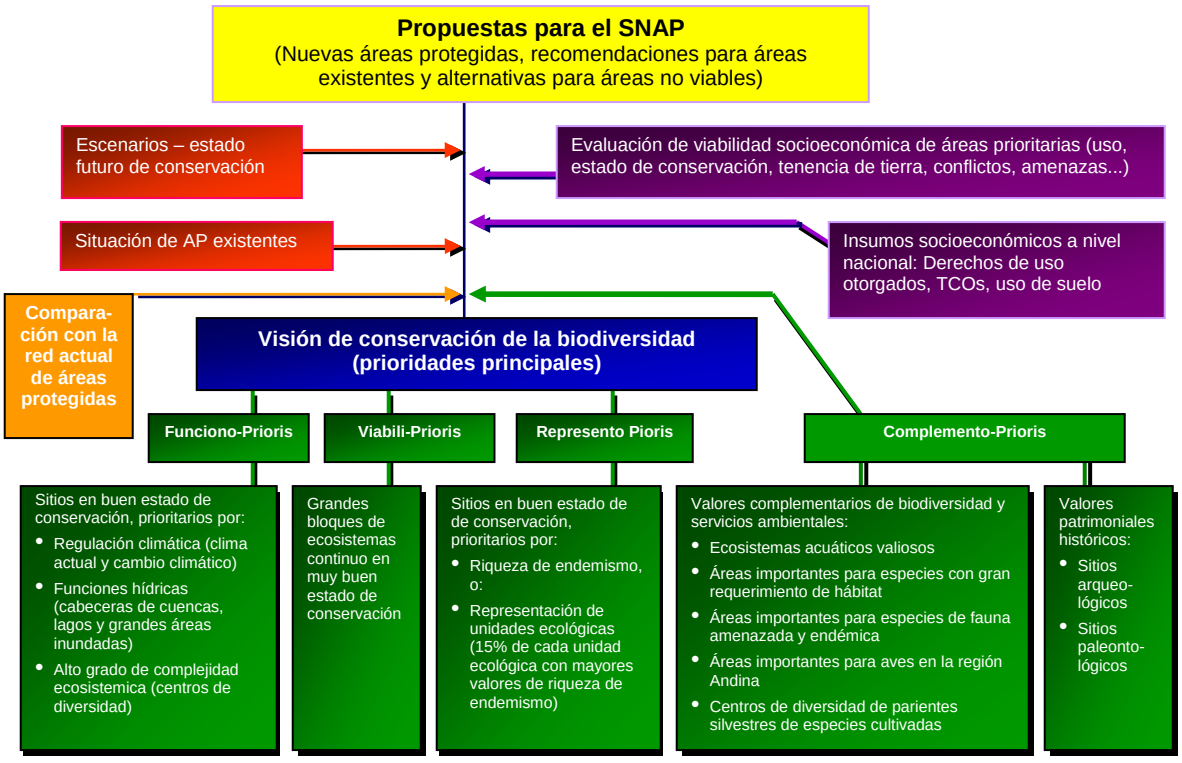


Fig. 1. Esquema del proceso metodológico de desarrollo del análisis de vacíos de conservación

Finalmente se elaboran propuestas concretas para cambios en el sistema de áreas protegidas así como alternativas de conservación para áreas valiosas para la conservación que no pueden ser convertidas en áreas protegidas.

Todo el proceso técnico de análisis contó con un proceso paralelo de consulta con especialistas y revisión de resultados por parte de un comité de seguimiento de todas las etapas del proyecto.

2.2.1. Herramientas e insumos principales utilizados para el análisis de vacíos.

El marco general del proceso metodológico estuvo principalmente basado en un análisis espacializado para todo el territorio de Bolivia, aprovechando de herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG). Se utilizó un sistema de valoración en cuadrícula de 2 arc min. (aproximadamente 3,6 x 3,6 km) como una unidad estándar de evaluación y sobreposición de distintos valores y análisis utilizados para el estudio.

En general, la mayoría de los análisis utilizaron una base de información geográfica con escala de 1:1.000.000, las fuentes de información y escalas más específicas se mencionan en cada uno de los análisis realizados tanto en el presente documento, como en anexos.

Si bien el presente estudio ha significado el desarrollo una serie de análisis que han contribuido a la elaboración del producto final, a continuación mencionamos tres insumos principales que han servido de base para diferentes análisis del proyecto, cada uno de ellos presenta una descripción más exhaustiva en anexos.

Un insumo clave del proyecto ha sido el mapa del estado de conservación de los ecosistemas, el cual define el grado de perturbación (o conversión) de un sitio debido a la influencia humana. Para ello se utilizan indicadores Proxy, referidos a los causantes de impacto en el ecosistema (impacto por **acceso**, por **densidad poblacional**) e indicadores directos (como impacto por **deforestación**), considerando adicionalmente algunos factores agravantes o aliviantes de impactos. El análisis aprovecha del sistema de valoración en cuadrícula siguiendo la lógica que en una situación ideal todas las celdas tienen un valor relativo del 100% de la integridad del ecosistema en su estado natural, el cual va disminuyendo según la intensidad y magnitud de los impactos (ver Müller et al. basado en Nowicki 2004, anexo).

Otra de las herramientas utilizadas para el análisis espacial ha sido el modelo denominado BIOM (*BIOclimatic Model for the extrapolation of species ranges and diversity patterns*), el cual se fundamenta en una metodología científica para la predicción de rangos de distribución, patrones de diversidad y endemismo en regiones caracterizadas por la escasez de datos (Sommer et al. 2003; Nowicki 2004 / ver también anexos).

Información importante para los análisis de diversidad y endemismos de especies, así como apoyo en la definición de unidades ecológicas fue una base de datos para 17 grupos de plantas y animales seleccionados como indicadores y con mejor disponibilidad de información a nivel de Bolivia, compilando datos para cerca de 6000 especies entre los grupos de Araceae, Asteraceae, Poaceae, Passifloraceae, Heliconaceae, Aristolochiaceae, Annonaceae, Begoniaceae, Solanaceae, Arecaceae, Orchidaceae, musgos y algunos taxa de árboles (34

especies de árboles en total) para el caso de flora; y aves, reptiles (sólo ofidios), anfibios y escarabajos tigre (Cicindelidae) en fauna.

Finalmente la elaboración del mapa de unidades ecológicas ha sido otro de los insumos claves. El mapa que identifica 59 unidades ecológicas, fue elaborado con la colaboración de muchos expertos nacionales en base a datos de clima, topografía, cobertura de bosques y una serie de clasificaciones existentes (Ibisch et al. 2003, Beck 1993, Navarro & Maldonado 2001, Navarro et al. 1998, 2003, Ribera et al. 1996).

2.2.2. Proceso de consulta y acompañamiento técnico del estudio

Todo el proceso de análisis técnico del proyecto tuvo un proceso paralelo de consulta y coordinación con el comité de seguimiento del proyecto, así como con algunos expertos clave para temas específicos. La metodología de trabajo fue mediante talleres de información y consulta. De forma general se realizaron:

- Reuniones de coordinación con las instancias del SERNAP – GEF II en distintas fases del proyecto.
- Reuniones de consulta y coordinación con el comité de seguimiento del proyecto, el cual estuvo conformado por instituciones nacionales e internacionales de conservación en Bolivia, la Dirección General de Biodiversidad y representantes del SERNAP y el Proyecto GEF II. Las reuniones de presentación y revisión de resultados de avances se realizaron en promedio cada tres meses.
- Reuniones con expertos para validar y complementar resultados específicos del proceso técnico.

3 Visión de conservación de la biodiversidad: Definición de prioridades principales

Como base principal para orientar las prioridades de conservación considerando tanto la funcionalidad de los ecosistemas, como la representación de la biodiversidad de Bolivia, se desarrolló una "visión de conservación de la biodiversidad" para todo el territorio. En este sentido se definieron las prioridades principales que sustentan la visión. Posteriormente se presenta la situación socioeconómica de derechos otorgados sobre la tenencia de la tierra y uso de los recursos naturales existente en el país que determinan condiciones para la viabilidad de la visión de conservación, así como escenarios futuros y amenazas principales para la gestión de conservación.

3.1. Definición de prioridades principales de conservación: Base de la visión de conservación

Se identifican tres niveles de prioridades: Funciono- prioris, viabili- prioris y represento-prioris, como los mayores objetos de conservación a un nivel generalizado del territorio boliviano para asegurar el mantenimiento de ecosistemas funcionales y la representación de los centros de diversidad y endemismo. Una descripción de estas prioridades se presenta en los puntos siguientes:

- **Funciono - prioris,** representan ecosistemas en un buen estado de conservación (niveles bajos de impacto humano) que se caracterizan por una gran complejidad ecosistémica, su importancia para la regulación del clima, mitigar efectos del cambio climático y el mantenimiento de procesos hídricos. En este sentido se identifican áreas donde los componentes de la biodiversidad cumplen funciones importantes para el sustento de la vida natural, incluyendo el hombre. Para ello uno o más de los siguientes criterios son la base de la priorización:

  a. Complejidad ecosistémica: se identificaron ecosistemas con una gran complejidad, indicada por una muy alta riqueza de especies (Fig. 2), basados en el concepto de que ecosistemas biodiversos se caracterizan también por una gran complejidad de procesos e interacciones ecológicas, y a su vez presentan una mayor sensibilidad en cuanto a perturbaciones ambientales (Ibisch 2003). Se priorizaron las áreas con mayor riqueza de especies (10% de las celdas con los valores más altos) según los análisis realizados utilizando BIOM (Nowicki et al. 2004, Nowicki 2004 / ver también los anexos).

  b. Regulación del clima: Se identificaron ecosistemas importantes para la regulación del clima global, regional y local (Fig. 3). Los bosques especialmente cumplen esta función, mediante el almacenamiento de carbono (regulación del clima global / Kerr et al. 2003), la generación de lluvia (Lawton et al. 2001) y la regulación de vientos (Calder 1999) y la creación de un propio microclima debajo del dosel (clima local / Ibisch 2003). Se priorizaron áreas con una cobertura de bosque correspondiendo a bosques tropicales

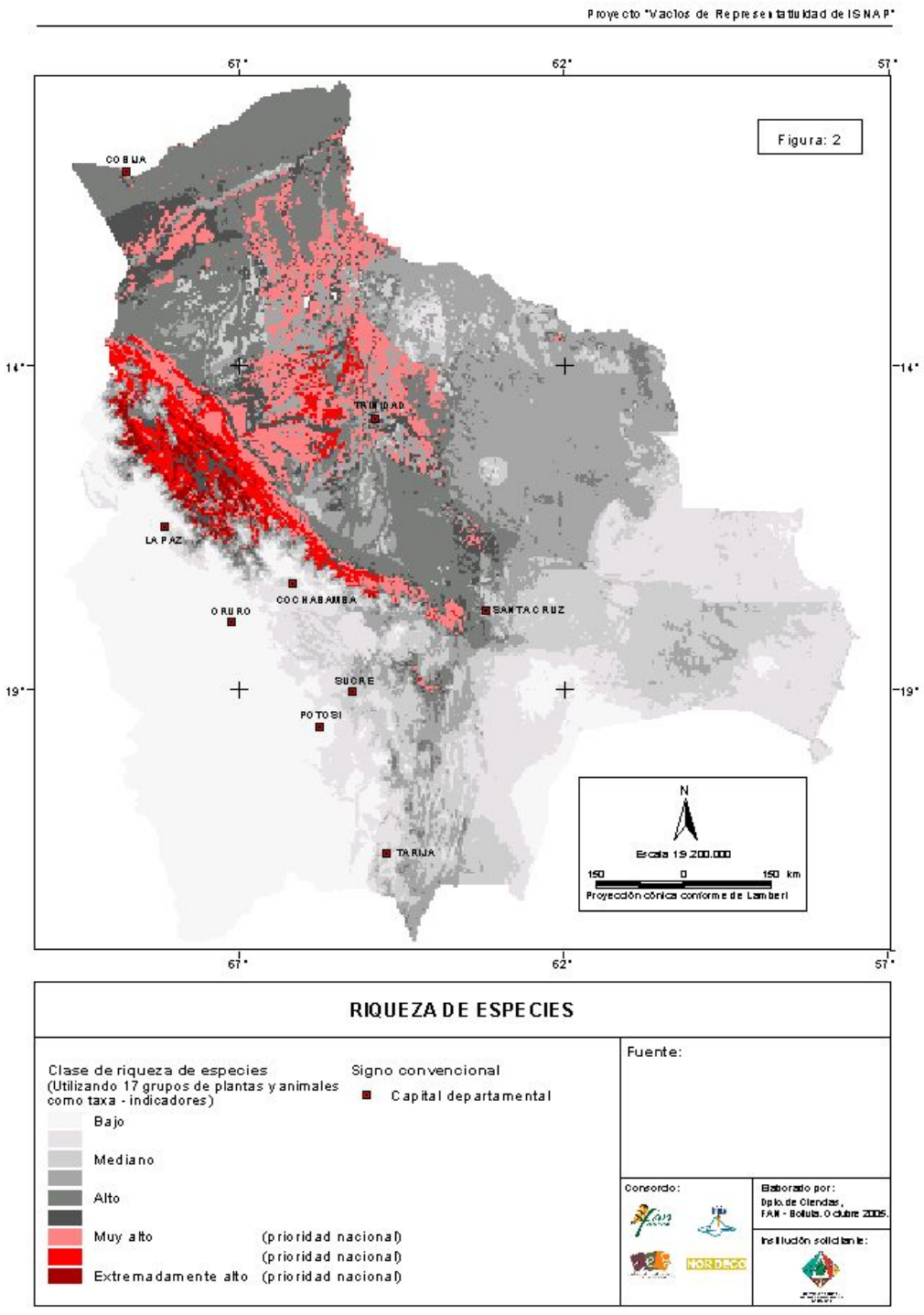

Proyecto "Vacios de Representatividad de SNAP"
Figura: 2
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
LA PAZ
COCHABAMBA
ORURO
SANTA CRUZ
SUCRE
POTOSI
TARIJA
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberi
RIQUEZA DE ESPECIES
Clase de riqueza de especies
(Utilizando 17 grupos de plantas y animales como taxa - indicadores)
Bajo
Mediano
Alto
Muy alto (prioridad nacional)
(prioridad nacional)
Extremadamente alto (prioridad nacional)
Signo convencional
Capital departamental
Fuente:
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias, FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:

Fig. 2

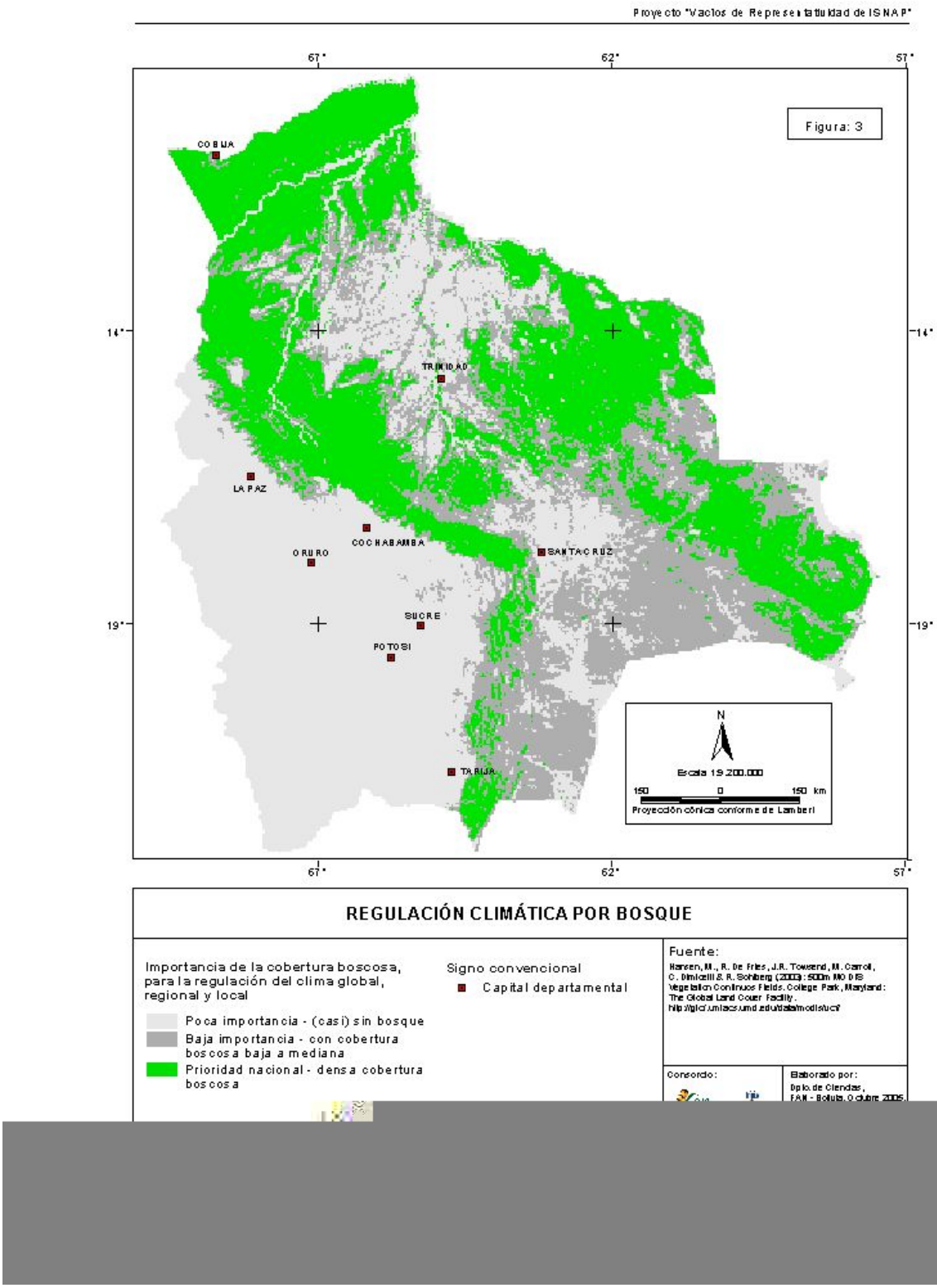

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 3
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
LA PAZ
COCHABAMBA
ORURO
SANTA CRUZ
SUCRE
POTOSI
TARIJA
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberl
REGULACIÓN CLIMÁTICA POR BOSQUE
Importancia de la cobertura boscosa, para la regulación del clima global, regional y local
Poca importancia - (casi) sin bosque
Baja importancia - con cobertura boscosa baja a mediana
Prioridad nacional - densa cobertura boscosa
Signo convencional
Capital departamental
Fuente:
Hansen, M., R. De Fries, J.R. Townsend, M. Carroll, C. Dimiceli, S. R. Sohlberg (2003): 500m MO DIS Vegetation Continuos Fields. College Park, Maryland: The Global Land Cover Facility.
http://glcf.umiacs.umd.edu/data/modis/vcf/
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias, FAN - Bolivia, Octubre 2005.

Fig. 3

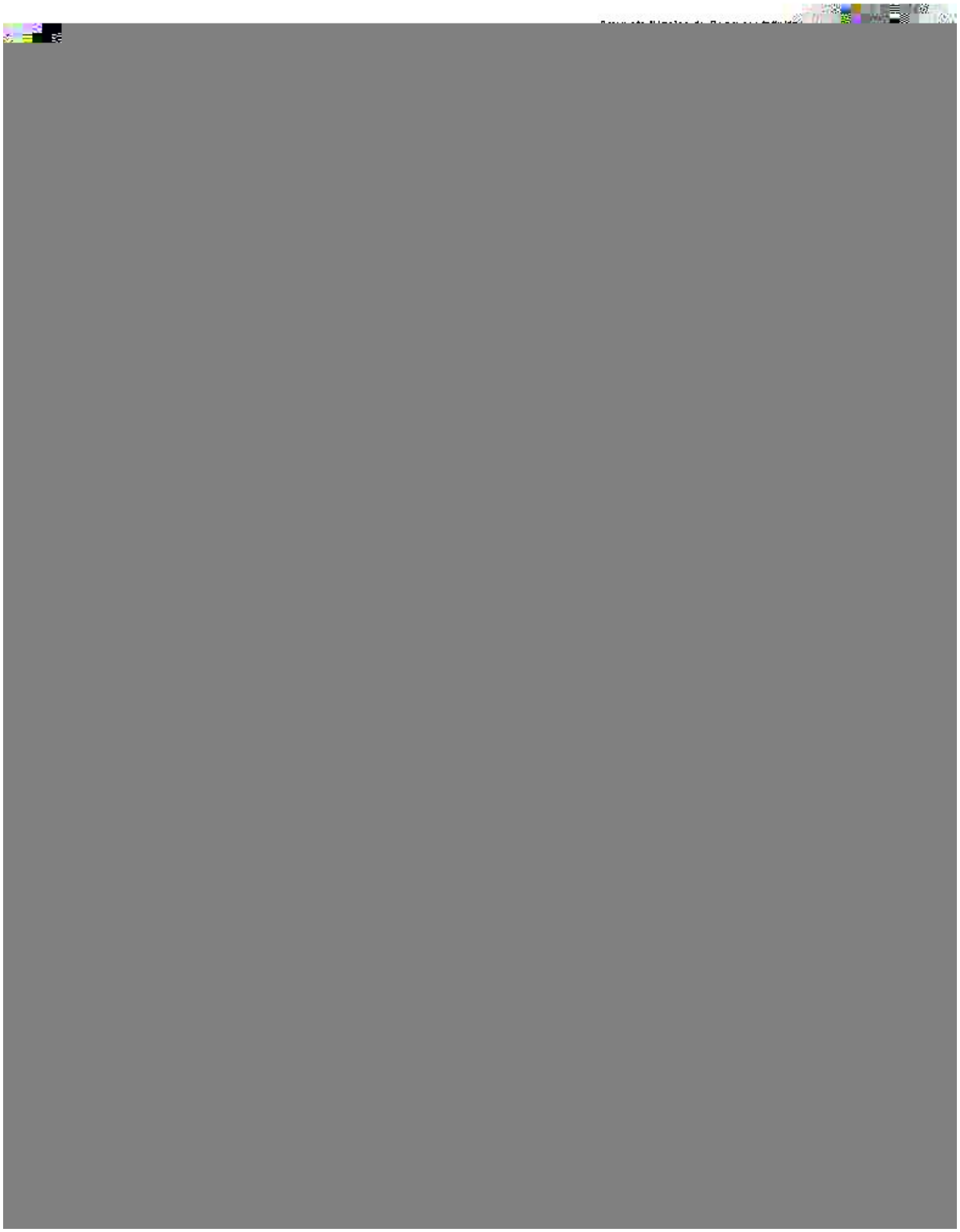


Fig. 5

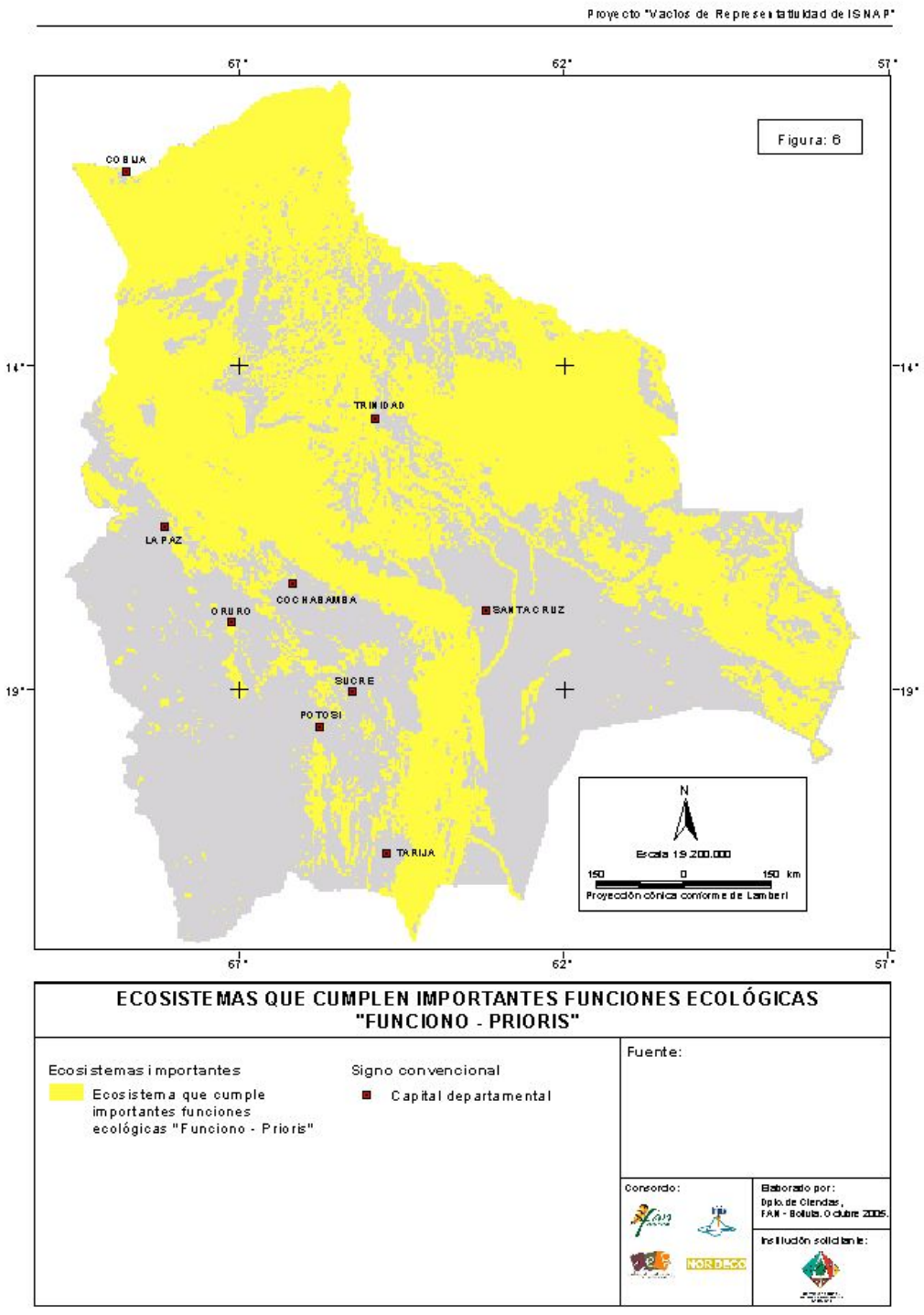

Proyecto "Vacios de Representatividad de lSNAP"
Figura: 6
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
LA PAZ
COCHABAMBA
ORURO
SANTACRUZ
SUCRE
POTOSI
TARIJA
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberl
ECOSISTEMAS QUE CUMPLEN IMPORTANTES FUNCIONES ECOLÓGICAS
"FUNCIONO - PRIORIS"
Ecosistemas importantes
Ecosistema que cumple importantes funciones ecológicas "Funciono - Prioris"
Signo convencional
Capital departamental
Fuente:
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias, FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:
NORDECO

Fig. 6

húmedos a estacionales, las definiciones se realizaron a través de imágenes de satélite (ver anexo I).

c. Cambio climático: Se identificaron ecosistemas importantes en relación al cambio climático, esto incluye ecosistemas cuya conservación facilitaría la migración de especies forzada por el cambio climático, así como áreas supuestamente más sensibles al cambio climático que requieren de una mitigación de impactos humanos (por ejemplo incendios) que agravarían sus efectos (Mostacedo et al. 1999). Se priorizaron corredores altitudinales y ribereños por su importancia para el mantenimiento de la conectividad entre ecosistemas y en diferentes gradientes –altitudinales y latitudinales – y que además actúan como corredores biológicos naturales (Poiani & Richter 1999, Ibisch & Araujo 2003), así como bosques tropicales húmedos donde el riesgo de sequía puede aumentar significativamente, con efectos desastrosos por ejemplo en combinación con incendios (Fig. 4 / anexo I).

Los corredores altitudinales se definieron como bloques continuos de un mínimo de 30 celdas con grado de conversión menor a 40% y con un gradiente altitudinal de más de 500 metros según el modelo altitudinal SRTM (GLCF–USGS 2004). Los corredores ribereños constituyen celdas boscosas aledañas a ríos importantes (ver anexo I).

d. Procesos hídricos: Se identificaron ecosistemas importantes para procesos hídricos, incluyendo cabeceras de cuencas, grandes extensiones de terreno inundable y lagos grandes (Fig. 5). Se priorizaron áreas inundables y lagos por su importancia para retención de agua y amortiguación de inundaciones (Calder 1999). La priorización de cabeceras de cuenca se debió a su rol importante para la regulación del ciclo hídrico, retardando el escurrimiento y así aliviando la época seca e inundaciones, además mitigando la erosión y sedimentación en terrenos pendientes de cabeceras de cuencas.

Los lagos fueron priorizados a partir de una superficie de (dato km^2); las zonas inundables a partir de un tiempo promedio de inundación de más de 31 días por año, y las cabeceras de cuenca se priorizaron en zonas donde es importante conservar la vegetación natural, las mismas se definieron con base a un análisis de pendiente, densidad y tipo de vegetación, así como estacionalidad climática, es decir intensidad relativa de la época seca (ver anexo I).

En general los resultados del análisis de las **funciono- prioris** (Fig. 6) indican que más del 50% del territorio nacional tiene una importancia sobresaliente para funciones ecológicas, especialmente en áreas húmedas y boscosas. A nivel individual de los criterios utilizados para este análisis, los ecosistemas más complejos o con mayor riqueza de especies se encuentran hacia los bosques montanos húmedos del noroeste de Bolivia, bosques amazónicos en la zona de los ríos Manuripi – Madre de Dios, así como en el complejo de ecosistemas entre los Llanos de Moxos y sus áreas de transición entre Cerrado y Amazonía. Las regiones con mayor densidad de bosque, prioritarias para la regulación del clima son los bosques amazónicos en general, los Yungas del norte y sur de Bolivia y el Bosque Seco Chiquitano.

Los ecosistemas importantes en relación al cambio climático se encuentran en los bosques montanos húmedos de Yungas y Bosque Tucumano-Boliviano, así como en bosques

amazónicos del Río Madera y de transición hacia la Chiquitanía, que principalmente se espera que actúen como áreas de conectividad hacia áreas más húmedas y con temperaturas relativamente más estables.

Así también, en las áreas importantes para procesos hídricos se destaca una buena parte de la superficie del país desde tierras bajas hasta el altiplano, entre los lagos mayores están el Titicaca, Poopó y Rogagua y Rogaguado. Para cabeceras de cuencas gran parte de la cadena montañosa de los Andes es importante, especialmente la zona de bosques montanos húmedos donde existen mayores fuentes de agua, más hacia tierras bajas sobresale la Serranía de Sunsás y la Meseta de Huanchaca. Las áreas inundables de mayor extensión se ubican en la llanura aluvial del Beni y la región del pantanal, sin embargo no existe una priorización entre las mismas. También es importante resaltar que el mapa no incluyó bofedales altoandinos debido la escasa información disponible.

- **Viabili - prioris** representan bloques de ecosistemas en un buen estado de conservación (niveles bajos de impacto humano) los cuales se priorizan debido a que ofrecen la posibilidad de conservar de manera viable e integral poblaciones, procesos bio-ecológicos y ecosistema, facilitando de esta manera interacciones, desplazamientos, especiación y otros (ver también Ledezma et al. en anexo). También tienen una máxima resistencia acerca de cambios ambientales; las especies tienen la mayor libertad posible de desplazarse dentro de los bloques sin obstáculos antropogénicos. Representan espacios poco ocupados por actores humanos y por lo tanto áreas que permiten una conservación proactiva con mayores oportunidades de aceptación y efectividad/éxito.

  La definición de viabili- prioris se basa en el mapeo del estado de conservación de los ecosistemas (ver sección 2.2.1. / Müller basado en Nowicki 2004 en anexo). Sobre el mapa del estado de conservación generado (Fig. 7) se identificaron bloques continuos de 150 o más celdas en buen estado de conservación (con un máximo de 20% de conversión / degradación), conectadas entre sí por corredores de tres celdas de ancho como mínimo.

  Los resultados indican que aproximadamente la mitad del territorio nacional todavía forma parte de bloques ecosistemas con **gran viabilidad** (Fig. 8). Las áreas más extensas se ubican en las tierras bajas de Bolivia, mientras que en los Andes donde existe una mayor perturbación y ecosistemas mucho más fragmentados, de carácter más relictual y en áreas pequeñas, los bloques de ecosistemas más viables se ubican en la cordillera noroccidental (área comúnmente denominada por el sector de conservación como el Corredor Amboró – Madidi), más al sur se ubica otro bloque entre la serranía del Iñao y la región de Río Grande-Masicurí, otras dos área de interés se ubican en el Departamento de Tarija y el sur de Potosí.

- **Represento - prioris** identifican áreas cuya conservación es importante para garantizar la representación de la biodiversidad de Bolivia a nivel de especies. La selección se basa en la "riqueza de endemismo" (Kier & Barthlott 2001), calculada mediante el modelo BIOM (ver anexo / Nowicki et al. 2004), utilizando igualmente una base de datos de cerca de 6000 especies. La riqueza de endemismo (valor c) indica la sumatoria de los inversos de las superficies de los rangos de las especies en un área. Así que el valor c es una combinación del grado de endemismo y de la riqueza de especies en un área. Un valor alto

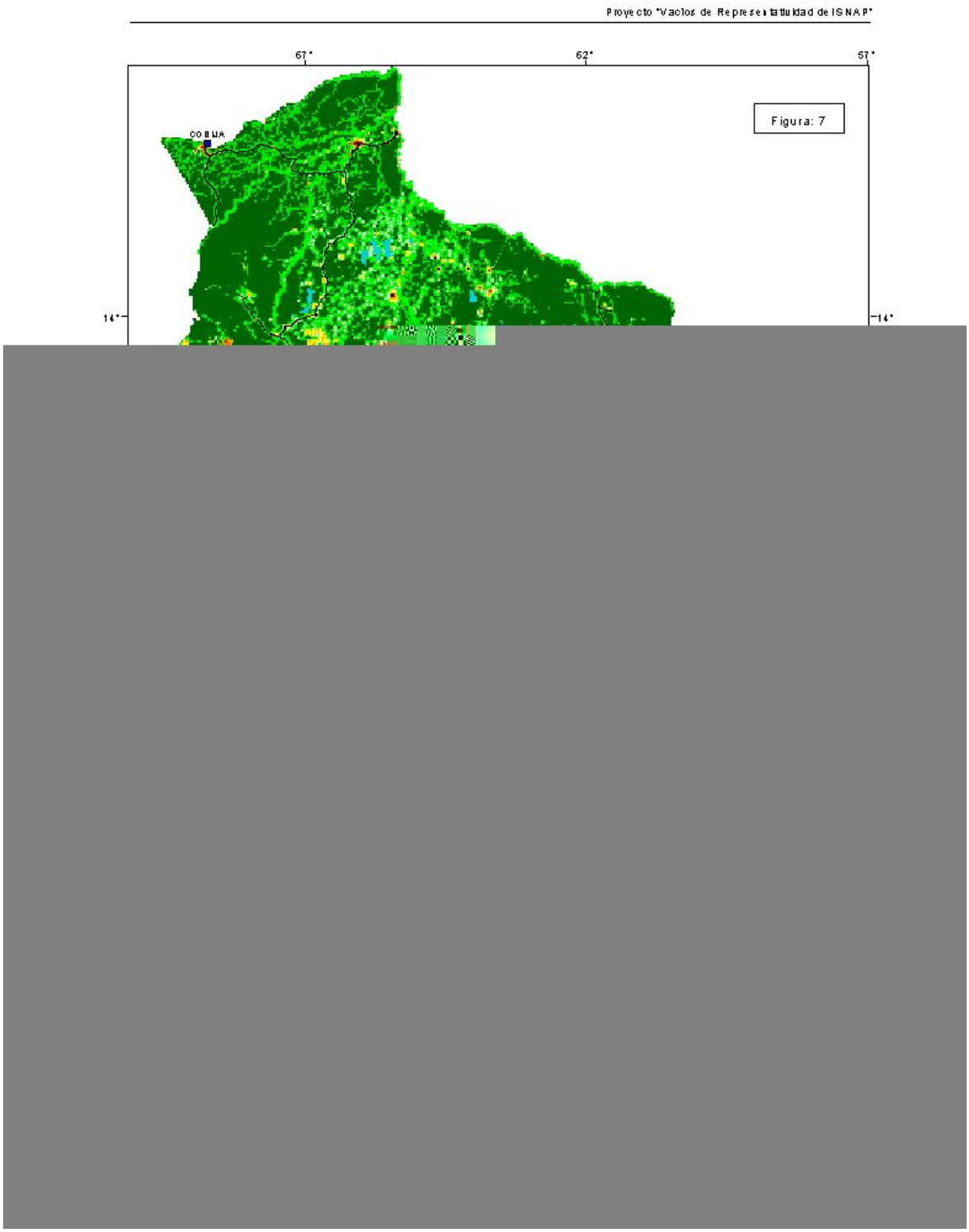

Proyecto "Vacios de Representatividad de ISNAP"
67°
62°
57°
14°
COBIJA
Figura: 7

Fig. 7

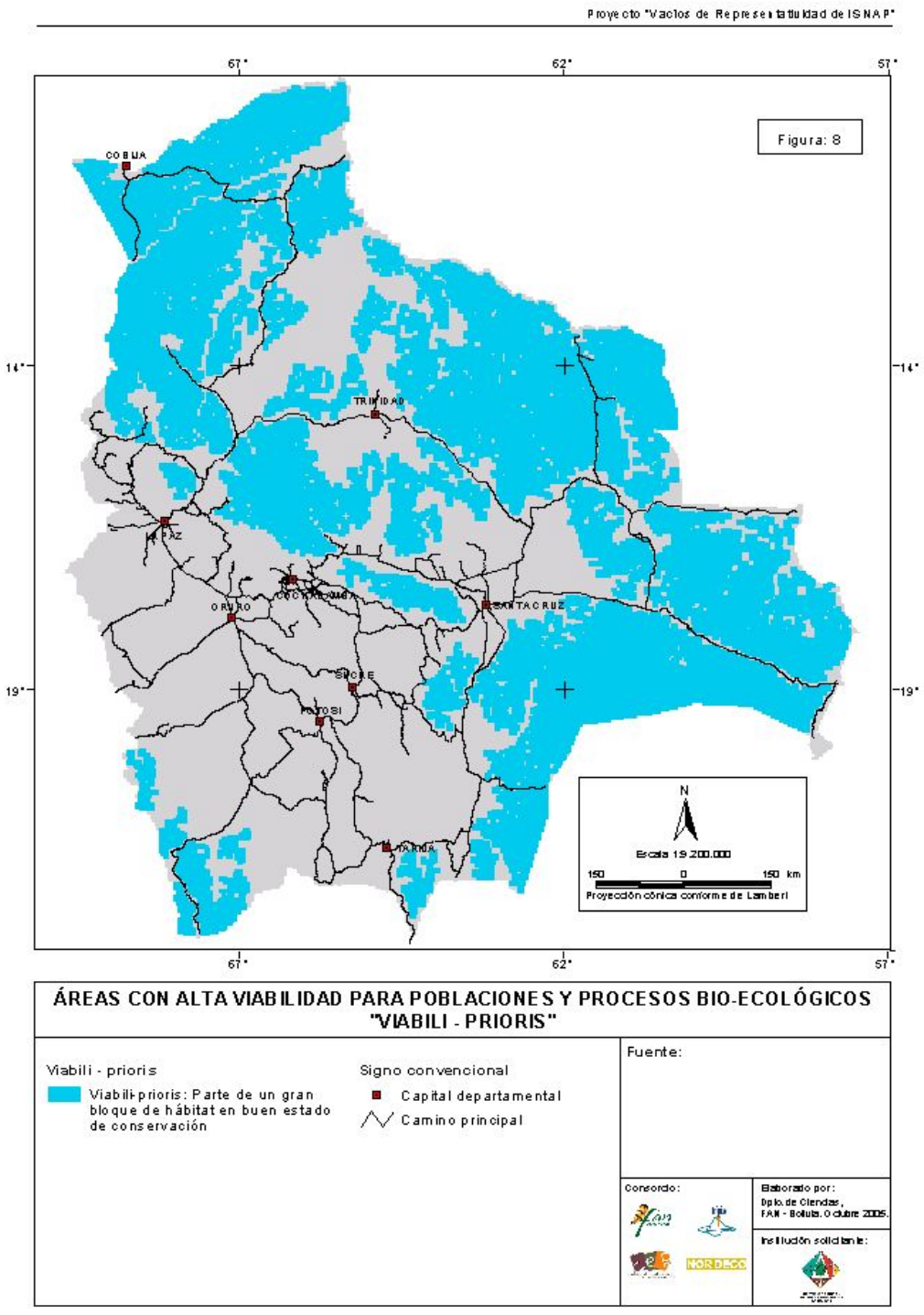

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 8
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
PAZ
ORURO
SANTA CRUZ
SUCRE
POTOSI
TARIJA
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberi
ÁREAS CON ALTA VIABILIDAD PARA POBLACIONES Y PROCESOS BIO-ECOLÓGICOS "VIABILI - PRIORIS"
Viabili - prioris
Viabili-prioris: Parte de un gran bloque de hábitat en buen estado de conservación
Signo convencional
Capital departamental
Camino principal
Fuente:
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias, FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:

Fig. 8

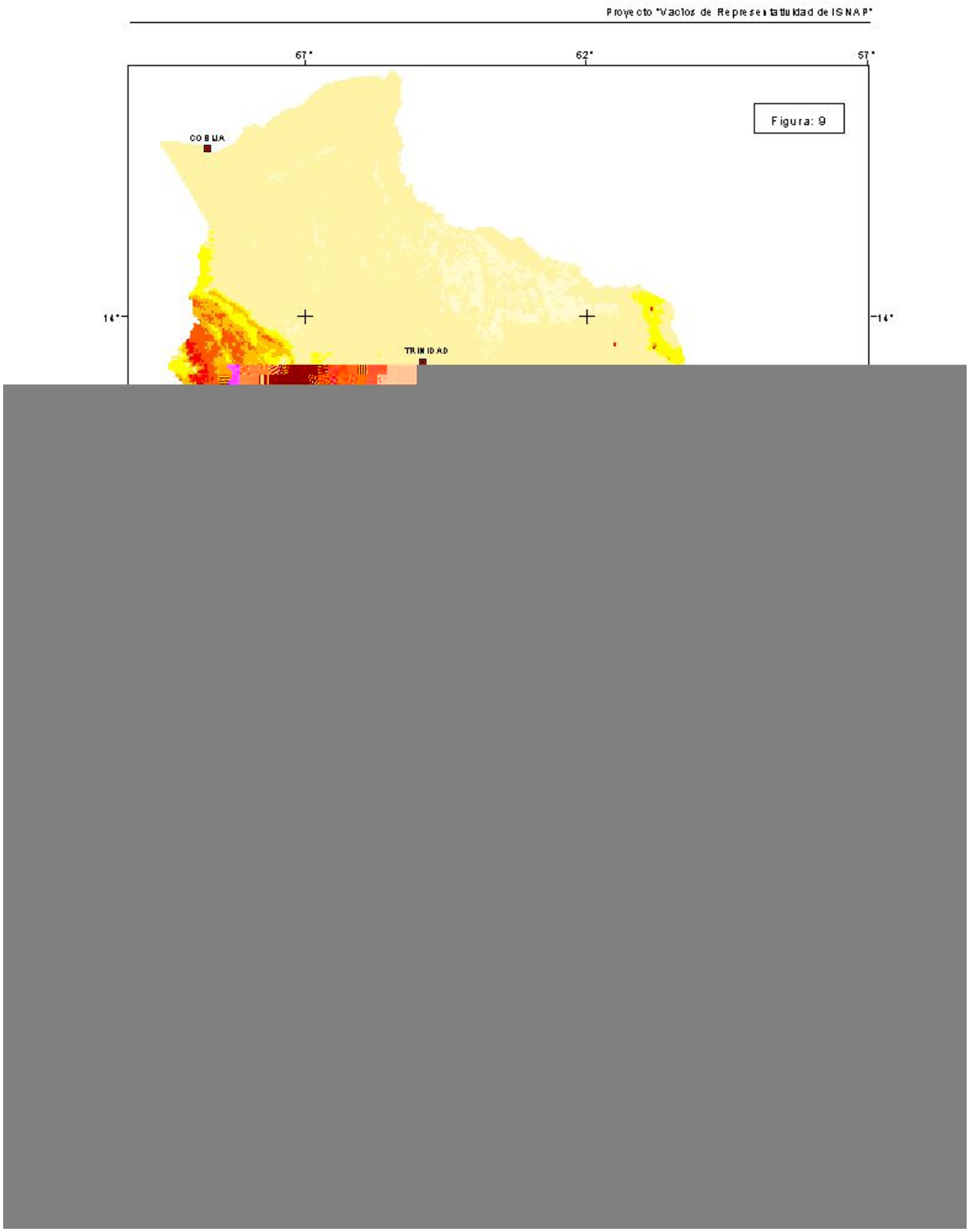

Proyecto "Vacios de Representatividad de ISNAP"
67°
62°
57°
14°
14°
Figura: 9
COBIJA
TRINIDAD

Fig. 9

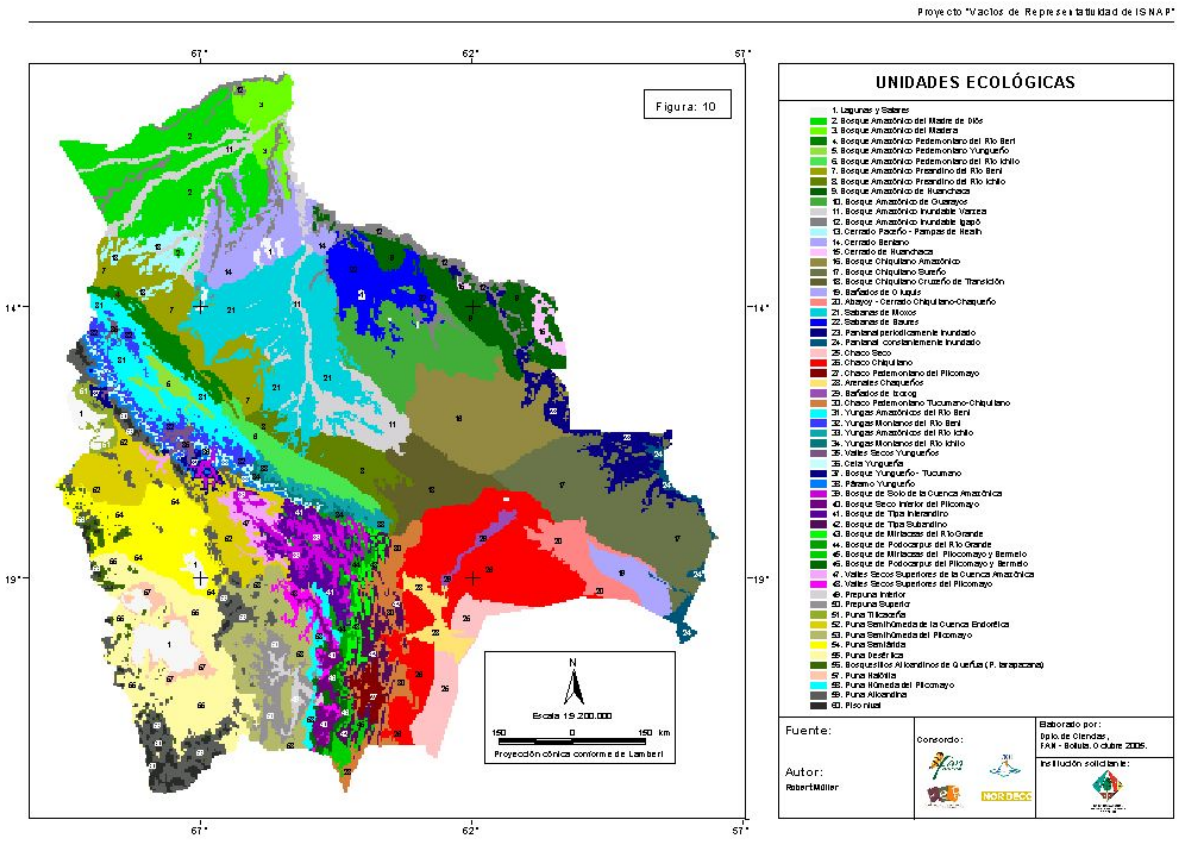

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 10
UNIDADES ECOLÓGICAS
1. Lagunas y Salares
2. Bosque Amazónico del Madre de Dios
3. Bosque Amazónico del Madera
4. Bosque Amazónico Pedemontano del Río Beni
5. Bosque Amazónico Pedemontano Yungueño
6. Bosque Amazónico Pedemontano del Río Ichilo
7. Bosque Amazónico Preandino del Río Beni
8. Bosque Amazónico Preandino del Río Ichilo
9. Bosque Amazónico de Huanchaca
10. Bosque Amazónico de Guarayos
11. Bosque Amazónico Inundable Varzea
12. Bosque Amazónico Inundable Igapó
13. Cerrado Pacuño - Pampas de Heath
14. Cerrado Beniano
15. Cerrado de Huanchaca
16. Bosque Chiquitano Amazónico
17. Bosque Chiquitano Sureño
18. Bosque Chiquitano Cruzeño de Transición
19. Bañados de O´kquis
20. Abayoy - Cerrado Chiquitano-Chaqueño
21. Sabanas de Moxos
22. Sabanas de Baures
23. Pantanal periodicamente Inundado
24. Pantanal constantemente Inundado
25. Chaco Seco
26. Chaco Chiquitano
27. Chaco Pedemontano del Pilcomayo
28. Arrenales Chaqueños
29. Bañados de Izozog
30. Chaco Pedemontano Tucumano-Chiquitano
31. Yungas Amazónicos del Río Beni
32. Yungas Montanos del Río Beni
33. Yungas Amazónicos del Río Ichilo
34. Yungas Montanos del Río Ichilo
35. Valles Secos Yungueños
36. Ceja Yungueña
37. Bosque Yungueño - Tucumano
38. Páramo Yungueño
39. Bosque de Bolo de la Cuenca Amazónica
40. Bosque Seco Interior del Pilcomayo
41. Bosque de Tipa Interandino
42. Bosque de Tipa Subandino
43. Bosque de Mirtaceas del Río Grande
44. Bosque de Podocarpus del Río Grande
45. Bosque de Mirtaceas del Pilcomayo y Bermejo
46. Bosque de Podocarpus del Pilcomayo y Bermejo
47. Valles Secos Superiores de la Cuenca Amazónica
48. Valles Secos Superiores del Pilcomayo
49. Prepuna Inferior
50. Prepuna Superior
51. Puna Tikazeña
52. Puna Semihúmeda de la Cuenca Endorréica
53. Puna Semihúmeda del Pilcomayo
54. Puna Semiárida
55. Puna Desértica
56. Bosquecillos Alcandinos de Queñua (P. tarapacana)
57. Puna Halófila
58. Puna Húmeda del Pilcomayo
59. Puna Alcandina
60. Pisonival
Fuente:
Autor:
Robert Müller
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias,
FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:
NORDECO
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberti
67°
62°
57°
14°
19°

Fig. 10

Fig. 11

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
67°
62°
57°
Figura: 11
UNIDADES ECOLÓGICAS
Y REPRESENTO-PRIORIS
Áreas claves para la representación de endemismo a nivel
regional y de unidades ecológicas
1. Lagunas y Salares
2. Bosque Amazónico del Madre de Dios
3. Bosque Amazónico del Madera
4. Bosque Amazónico Pedemontano del Río Beni

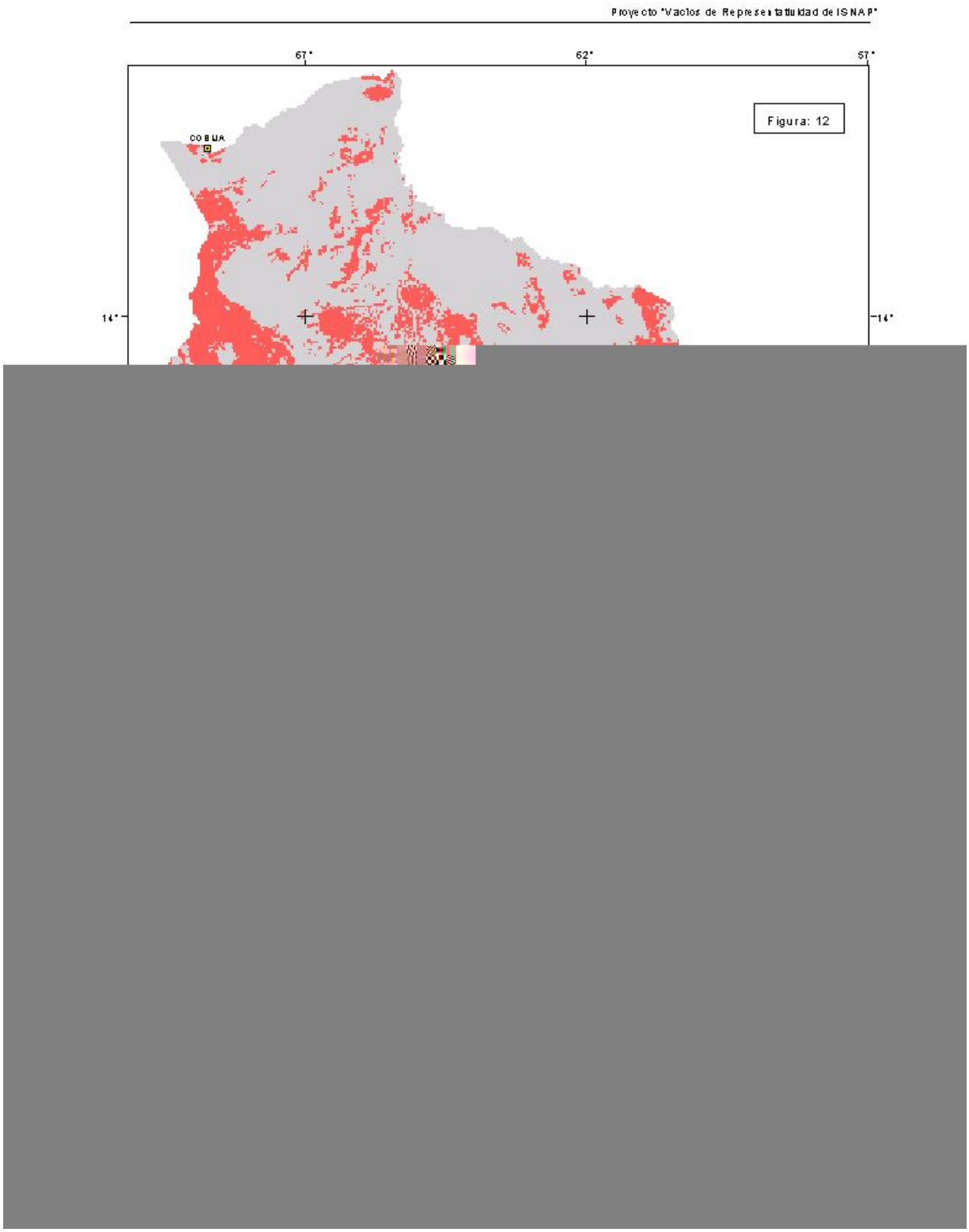

Proyecto "Vacios de Representatividad de ISNAP"
67°
62°
57°
14°
14°
COBIJA
Figura: 12

Fig. 12

de un área significa un aporte alto de esta área a la diversidad (endemismo y riqueza de especies) del país (Nowicki et al. 2004, Nowicki 2004).

Para la identificación de "represento- prioris" y siguiendo con el sistema de análisis en cuadrícula, se priorizan celdas que cumplen con una o ambas de las siguientes condiciones:

a. Son parte del 10% de celdas con mayor riqueza de endemismo a nivel nacional (Fig. 9).

b. Son parte de una selección de celdas que asegura la representación de todas las unidades ecológicas con el 15% de su superficie. El mapa base utilizado para este análisis es el de unidades ecológicas (Fig. 10 / ver sección 2.2.1. y el anexo). Para llegar a la selección del 15% de superficie de cada unidad ecológica (Fig. 11), se escogieron las celdas con mayor riqueza de endemismo y con el mejor estado de conservación (conversión menor al 20%, en algunos casos hasta 40% por ej. en el altiplano) dentro de cada unidad hasta llegar a priorizar un 15%. En unidades muy pequeñas, se seleccionó un mínimo de 75 celdas, lo que corresponde a aproximadamente 1000 km^2. Excepcionalmente se seleccionaron celdas singulares con valores levemente menores al 15% más valioso, para llegar a áreas continuas.

El mapa resultante de las **represento- prioris** (Fig. 12) identifica claramente a los bosques de Yungas como centros de biodiversidad en Bolivia, especialmente en alturas entre 1.000 y 3.000 msnm. También existen zonas con gran riqueza de endemismo en los llanos de Moxos, seguido por los diferentes bosques amazónicos. A parte de estos centros a nivel nacional, el método aplicado identifica también centros locales de endemismo en todo el país, los cuales están representando la biodiversidad de diferentes ecosistemas.

3.2. Visión generalizada de conservación de la biodiversidad

Para llegar a la visión de conservación se combinaron las prioridades principales funciono-prioris, viabili- prioris y represento- prioris. Donde se sobreponen un mayor número de prioridades, las necesidades de conservación se vuelven más altas. Las áreas de traslape de todas las prioridades principales se denominaron como de "**prioridad clave**".

El resultado muestra una Bolivia conservada de forma ideal pero hipotética. (Fig. 13). Esta visión sirve como meta superior de conservación, sin embargo no toma en cuenta aún gran parte de los elementos de la realidad socioeconómica del país. No obstante, permite orientar la planificación del desarrollo sostenible del país. Las áreas identificadas podrían conservarse mediante diferentes formas de manejo, la creación de áreas protegidas es solamente una de las varias posibilidades.

También, la interpretación de las distintas prioridades identificadas en la visión requiere de un proceso de análisis y discusión caso por caso para definir el tipo de tratamiento o acciones de conservación que deben aplicarse en un área determinada:

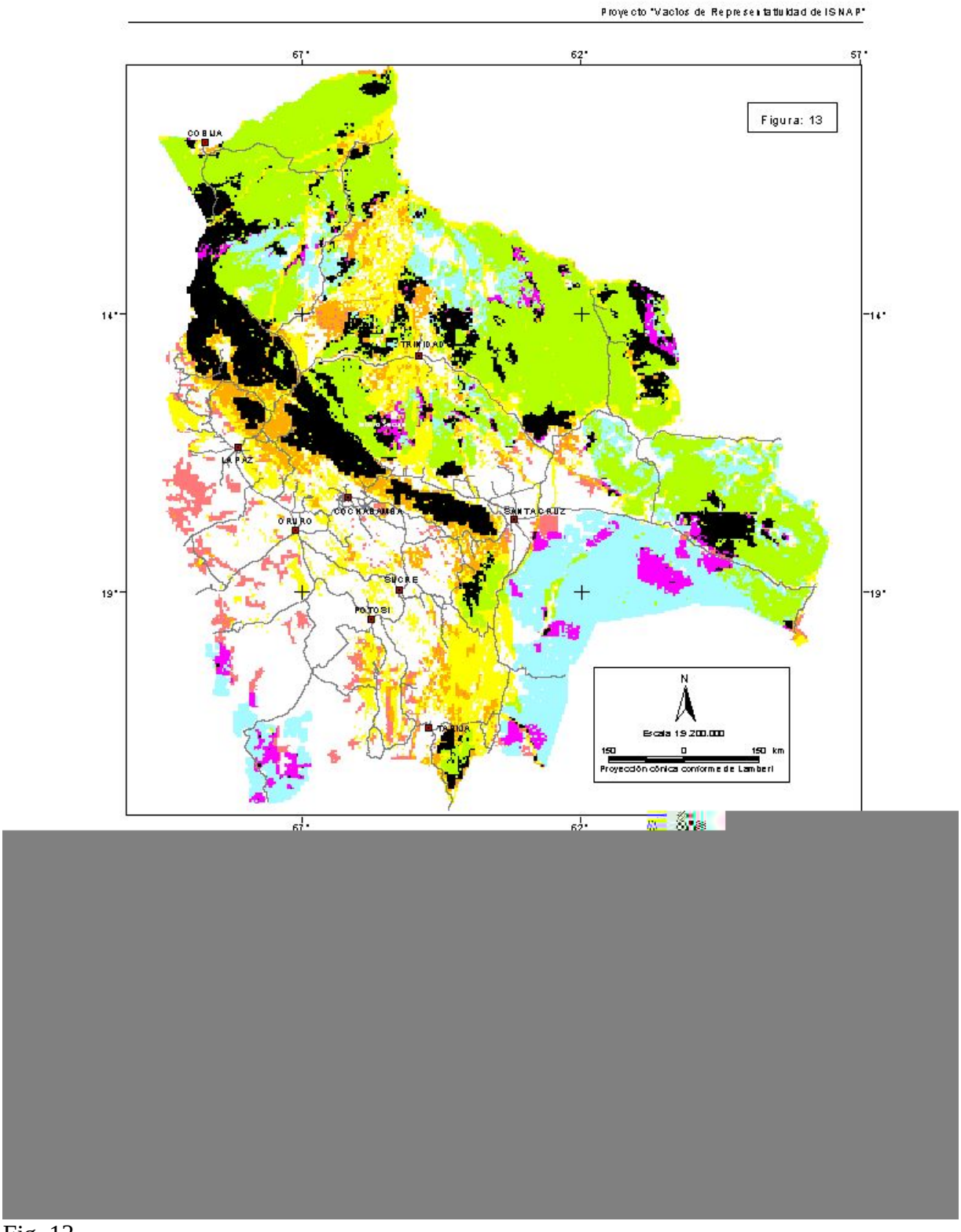

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 13
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
LA PAZ
COCHABAMBA
ORURO
SANTACRUZ
SUCRE
POTOSI
TARIJA
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberi

Fig. 13

Áreas de traslape de Viabili-, Funciono- y Represento- Prioris (color negro):

Representan las áreas de **prioridad clave** para la conservación. La mayor parte de estas áreas se encuentra en los bosques montanos húmedos, que representan los ecosistemas de mayor biodiversidad del país y hasta del planeta, que además cumplen funciones muy importantes en cuanto a la regulación del ciclo hídrico y otros. Son también ecosistemas muy sensibles que se recuperan difícilmente en caso de alteración. Se trata de los ecosistemas más valiosos y también sensibles del país, con muy buenas oportunidades de ser conservados por encontrarse dentro de grandes bloques naturales relativamente intactos.

Propuesta: conservación lo más estricta posible, idealmente en parques nacionales.

Áreas de traslape de Viabili- y Funciono- Prioris (color verde):

Se trata de grandes complejos de paisaje natural que cumplen funciones importantes, por esto es importante mantener estructura y conectividad de ecosistemas, lo que generalmente es compatible con un uso sostenible adecuado. En su mayoría, estas áreas son bosques húmedos, donde es prioritario mantener la cobertura boscosa a gran escala.

Propuesta: se recomienda la conservación de la estructura y función de los ecosistemas a través de protección más o menos estricta y/o un uso sostenible.

Áreas de traslape de Viabili- y Represento- Prioris (color rosado):

Estas áreas representan centros de biodiversidad dentro de complejos paisajísticos en muy buen estado de conservación.

Propuesta: conservación lo más estricta posible, pueden proponerse áreas protegidas de carácter nacional, departamental o municipal según su tamaño, forma y viabilidad social. Pueden ser áreas protegidas grandes hasta muy pequeñas.

Áreas de traslape de Funciono- y Represento- Prioris (color naranja):

Representan centros de biodiversidad dentro de complejos paisajísticos caracterizados por su importancia para funciones ecológicas. Son áreas importantes para la conservación, sin embargo se encuentran en ecosistemas en buen estado de conservación pero con mayor intervención humana en relación a las anteriores prioridades.

Propuesta: se debe asegurar que se mantenga o mejore su estado de conservación. Se sugiere la creación de áreas protegidas de categorías menos estricta, prestando mucha atención a la conservación de especies en particular y áreas importantes para procesos hídricos como cabeceras de cuenca.

Áreas de Viabili- Prioris sin traslape con otras prioridades principales (color celeste):

En comparación con áreas de traslape de funciono- prioris con viabili- prioris, estas áreas son menos sensibles en cuanto a cambios parciales en la estructura del ecosistema y la interdependencia de los componentes de ecosistema es menor. Estas áreas mayormente coinciden con pastizales naturales en Altiplano y Amazonía, así como también con bosques secos chaqueños. En muchos casos, su riqueza biológica se encuentra en la fauna, que puede ser manejada a nivel de especies individuales.

Propuesta: la mejor opción sería lograr uso sostenible para evitar la conversión de ecosistemas naturales a gran escala. Se recomienda la creación de áreas protegidas sólo en el caso de que los ecosistemas no estén representados dentro del sistema nacional de áreas protegidas.

Áreas de Funciono- Prioris sin traslape con otras prioridades principales (color amarillo):

Representan ecosistemas importantes para funciones ecológicas en áreas intervenidas por el humano.

Propuesta: en la medida posible se debe buscar la conservación de las funciones y procesos de los ecosistemas, posiblemente en combinación con medidas de restauración.

Áreas de Represento- Prioris sin traslape con otras prioridades principales (color rojo):

Son áreas importantes para representación de ecosistemas, aunque posiblemente su tamaño individual no sea óptimo para proteger adecuadamente ecosistemas o especies en particular.

Propuesta: deben ser considerados como candidatos para áreas protegidas de carácter departamental o municipal en los casos que estudios de campo lo respalden, dado que posiblemente se traten en varios casos de áreas relictuales, muy difíciles de definir a esta escala de análisis.

3.3. Insumos socioeconómicos de influencia sobre la visión de conservación de la biodiversidad

En este subcapítulo, se analizan insumos socioeconómicos generalizados que están disponibles a nivel nacional. En la primera parte, se muestran derechos de uso en forma de concesiones y Tierras Comunitarias de Origen (TCOs), discutiendo consecuencias para la conservación, así también se muestran áreas de gestión de la biodiversidad. En la segunda parte, se analiza el uso actual y potencial de suelo, discutiendo las amenazas generales que resultan para los ecosistemas. También se desarrolla una proyección del estado de conservación en el futuro.

3.3.1. Situación de derechos otorgados sobre la tierra y los recursos naturales

Al sobreponer áreas de gestión del territorio y los recursos naturales sobre la visión de conservación de la biodiversidad (Fig. 14), se observa que existen muchas áreas de traslape

parcial o total entre diferentes áreas con derechos otorgados, pudiendo generar conflictos a la hora de realizar gestión de conservación en un determinado sitio o región.

No obstante, también se observa que una buena parte de las áreas priorizadas en la visión de conservación se encuentran cubiertas por áreas protegidas, que son uno de los instrumentos de mayor respaldo para la gestión de conservación, así también hay una buena cobertura territorial por parte de concesiones forestales y TCO que igualmente pueden convertirse en excelentes oportunidades para la conservación de la biodiversidad si se asegura una adecuada zonificación y/o gestión de un plan de manejo de los recursos naturales. Otras áreas de concesión como las petroleras y mineras pueden significar más limitantes que oportunidades, especialmente las mineras que tienen un impacto ambiental menos controlable. Un análisis en mayor detalle sobre aspectos socioeconómicos y su influencia en la gestión de la biodiversidad se presentan en Calvo (2003), Ibisch (2003), Ibisch & Cuellar (2003).

En esta sección hacemos énfasis sólo en algunas TCO y concesiones forestales que tienen traslape con áreas de prioridad clave identificadas en la visión. La TCO en proceso de consolidación Tacana II, junto con la TCO Araona, ubicadas al norte del departamento de La Paz cubren un área de prioridad clave fuera de áreas protegidas. Las TCOs Guarayos y Monteverde al norte del departamento de Santa Cruz, cubren otra área de interés prioritario, así como, las TCOs Wennhayek y Tapiete, cubren un área de represento-pirori no protegida dentro del SNAP, ubicada al sur del departamento de Tarija (ver Fig. 14a). También es relevante resaltar que otras dos áreas de prioridad clave, una al norte de Bolivia en la provincia Federico Román y otra en la Serranía de Sunsás del departamento de Santa Cruz, están cubiertas por una serie de concesiones forestales que han sido certificadas. Todos estos aspectos tendrán que considerarse a la hora analizar vacíos de conservación importantes y su incorporación dentro del SNAP.

Algunos temas importantes para considerar en el marco de la gestión de áreas protegidas es la doble categoría que presentan algunas de ellas como por ej. la figura de Parque Nacional y TCO en una misma unidad, teniendo una categoría de protección estricta en un área que también tiene derecho propietario a nivel comunal y con atribuciones de uso de sus recursos, en estos casos se tiene que asegurar una adecuada zonificación del espacio.

También un tema de consideración son las áreas de prioridad clave de conservación identificadas en la visión, las mismas que en el caso de no estar cubiertas por áreas protegidas debería considerarse la propuesta de una nueva. Varias de estas áreas de prioridad clave tienen actualmente sobreposición con concesiones forestales que limitan la posibilidad de proponer nuevas áreas protegidas. Ante esta situación la recomendación es apoyar a procesos de certificación forestal y monitoreo de las áreas de interés hasta el momento de conclusión del periodo concesionario y poder iniciar el proceso de declaratoria de área protegida.

Un tercer tema para el establecimiento de áreas protegidas en las áreas de prioridad clave identificadas en la visión, son las concesiones petroleras que se sobreponen con estas áreas de interés, ya que pueden obstaculizar la creación de una nueva área protegida o pueden limitar la asignación de su categoría de manejo. Sin duda alguna es un tema que debe ser analizado en el marco de una ley de áreas protegidas.

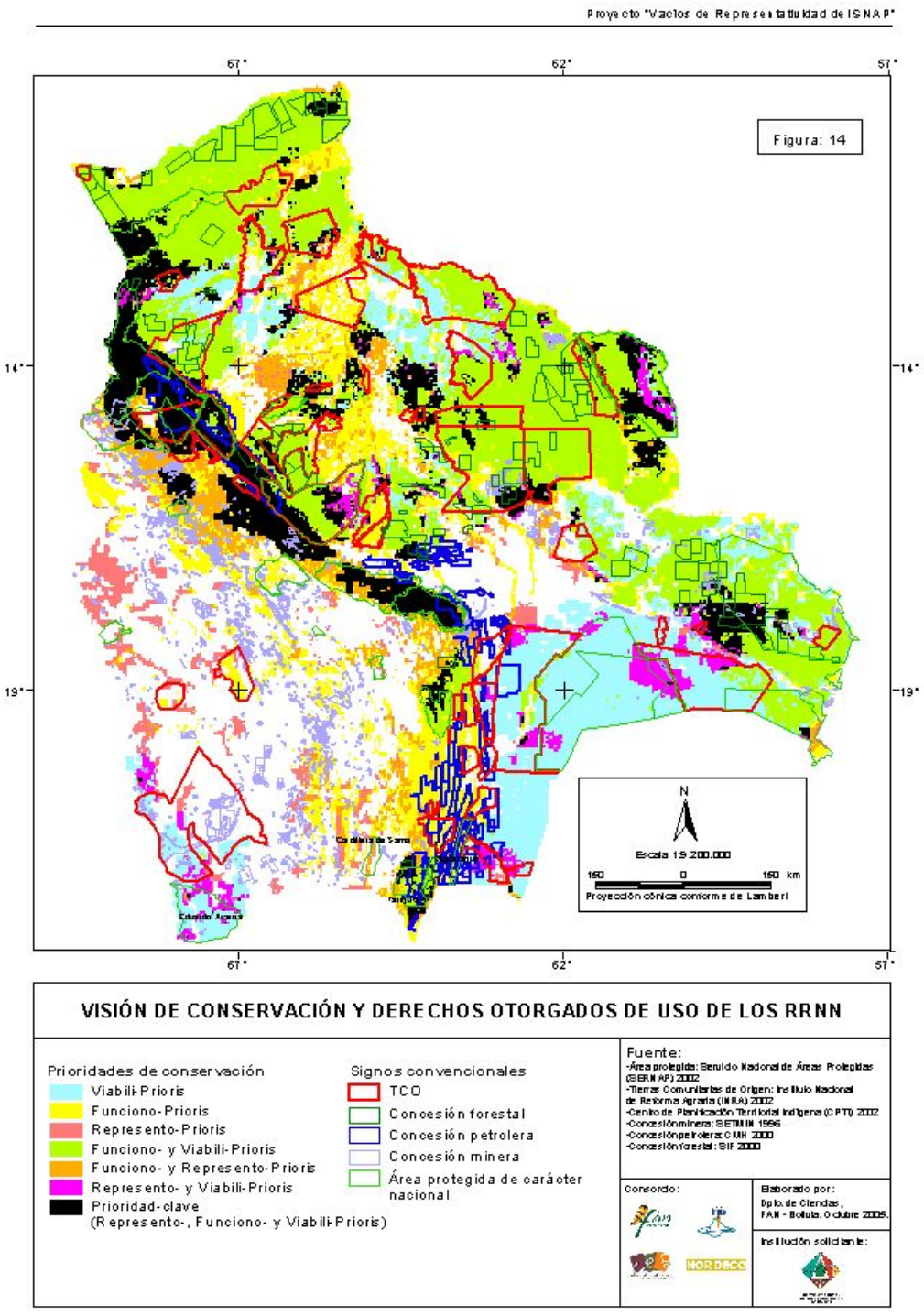

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 14
67°
62°
57°
14°
19°
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberi
VISIÓN DE CONSERVACIÓN Y DERECHOS OTORGADOS DE USO DE LOS RRNN
Prioridades de conservación
Viabili-Prioris
Funciono-Prioris
Represento-Prioris
Funciono- y Viabili-Prioris
Funciono- y Represento-Prioris
Represento- y Viabili-Prioris
Prioridad-clave
(Represento-, Funciono- y Viabili-Prioris)
Signos convencionales
TCO
Concesión forestal
Concesión petrolera
Concesión minera
Área protegida de carácter nacional
Fuente:
-Área protegida: Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) 2002
-Tierras Comunitarias de Origen: Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) 2002
-Centro de Planificación Territorial Indígena (CPTI) 2002
-Concesión minera: SIETMIN 1996
-Concesión petrolera: CNH 2000
-Concesión forestal: SIF 2000
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias, FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:
NORDECO

Fig. 14

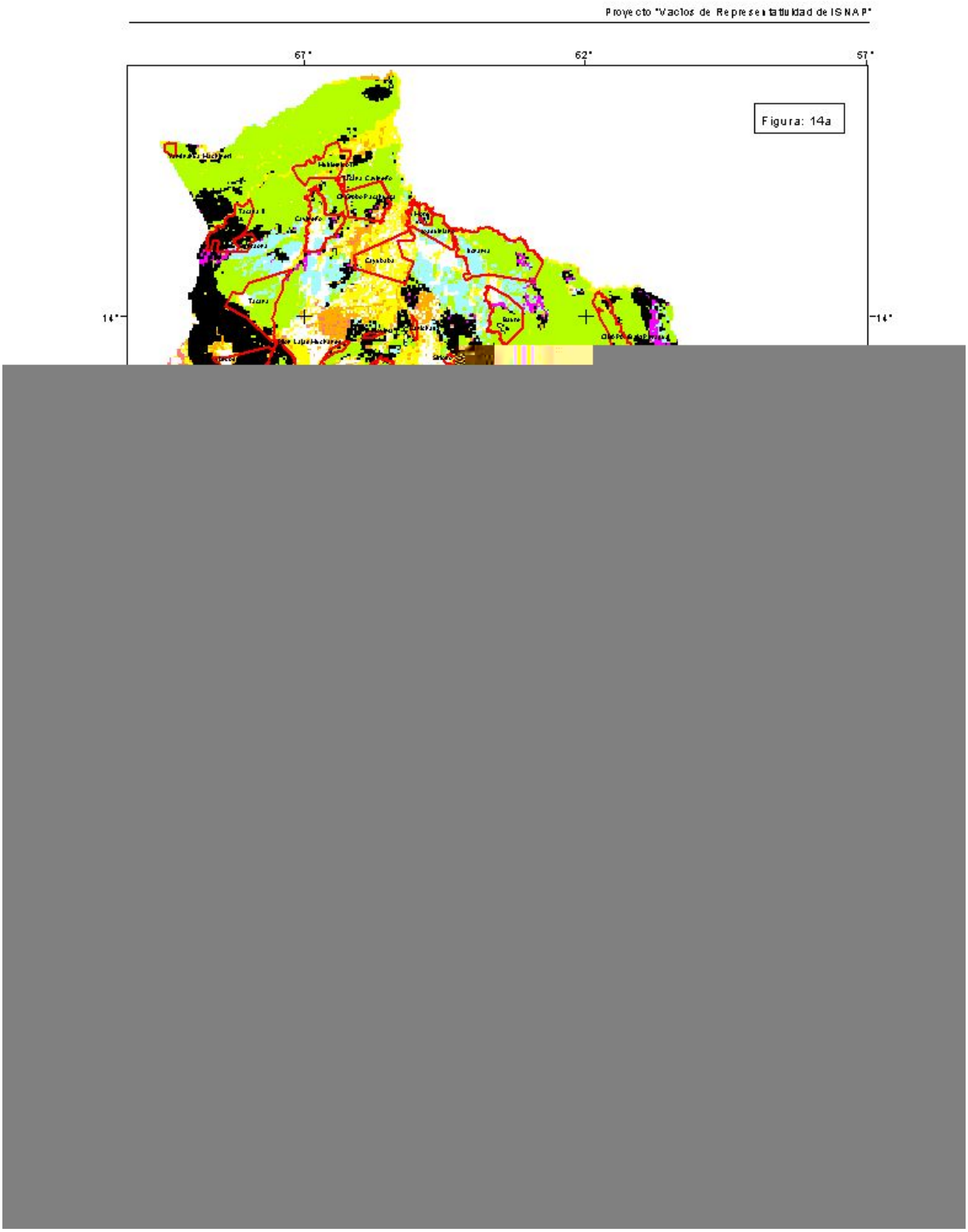

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
67°
62°
57°
14°
Figura: 14a

Fig. 14a

Finalmente es importante indicar que el proceso de saneamiento de la tierra en Bolivia es bastante lento y conflictivo. La seguridad jurídica de la tierra es un elemento importante para facilitar la gestión territorial. Por el momento no es posible acceder a información sobre tierras fiscales disponibles para comparar con resultados de la visión de conservación.

3.3.2. Escenarios futuros y amenazas para la conservación

Para una planificación fundamentada de la conservación es necesario completar la evaluación de prioridades biológicas (el "qué" conservar) con las amenazas (el "contra qué" conservar), para elaborar una línea de base para la conservación de ecosistemas en todo el territorio nacional, mediante la promoción de formas adecuadas de uso de suelo.

Las amenazas hacia especies y ecosistemas son complejas y numerosas, por lo que se realiza una evaluación muy generalizada a nivel paisajístico. Solamente se evalúan amenazas relacionadas a un uso agropecuario-forestal. Amenazas como minería o explotación de hidrocarburos tienen impactos directos y secundarios importantes, pero cuya evaluación pasa de los alcances de este estudio.

El mapa de "potencial de uso irracional" (Fig. 15), basado en una evaluación propia y mapas existentes (MDSP 2003, Superintendencia Agraria 2001 / anexo I) da pautas sobre el uso de suelo probable que se daría a los diferentes ecosistemas en caso de ocupación humana. Se basa en la aptitud de suelos (evaluación propia en base a MDSP 2003), así como también en tendencias observadas de manera empírica (entrevistas con expertos).

La proyección del estado de conservación (Fig. 16) se basa en las tendencias de deforestación observadas entre 1993 y 2001 aproximadamente, evaluando modelos de cobertura de bosque basados en imágenes satelitales (de Fries et al. 2000, Hansen et al. 2003), el potencial irracional de uso de suelo así como el crecimiento demográfico (página web INE) y desarrollo de infraestructura (ver anexo). Se piensa en un horizonte temporal de unos 10 años, sin embargo, el objetivo no es una predicción exacta del futuro, sino más bien una anticipación cualitativa del estado de conservación.

La combinación del potencial de uso irracional con la proyección del estado de conservación (Fig. 17) permite aproximar la naturaleza e intensidad de las amenazas más importantes hacia los ecosistemas todavía intactos.

A continuación se discuten preliminarmente las amenazas ambientales más importantes relacionadas a formas de uso de suelo, de acuerdo al mapa de amenazas (Fig. 17), así como posibles estrategias para mitigarlas a nivel nacional. Estas estrategias no pasan solamente por la implementación de áreas protegidas, sino principalmente por un uso de suelo adecuado. Garantizar este uso adecuado obviamente pasa de las competencias del SERNAP, las estrategias descritas deben entenderse como insumos por una visión de conservación en Bolivia, integrada en el desarrollo sostenible.

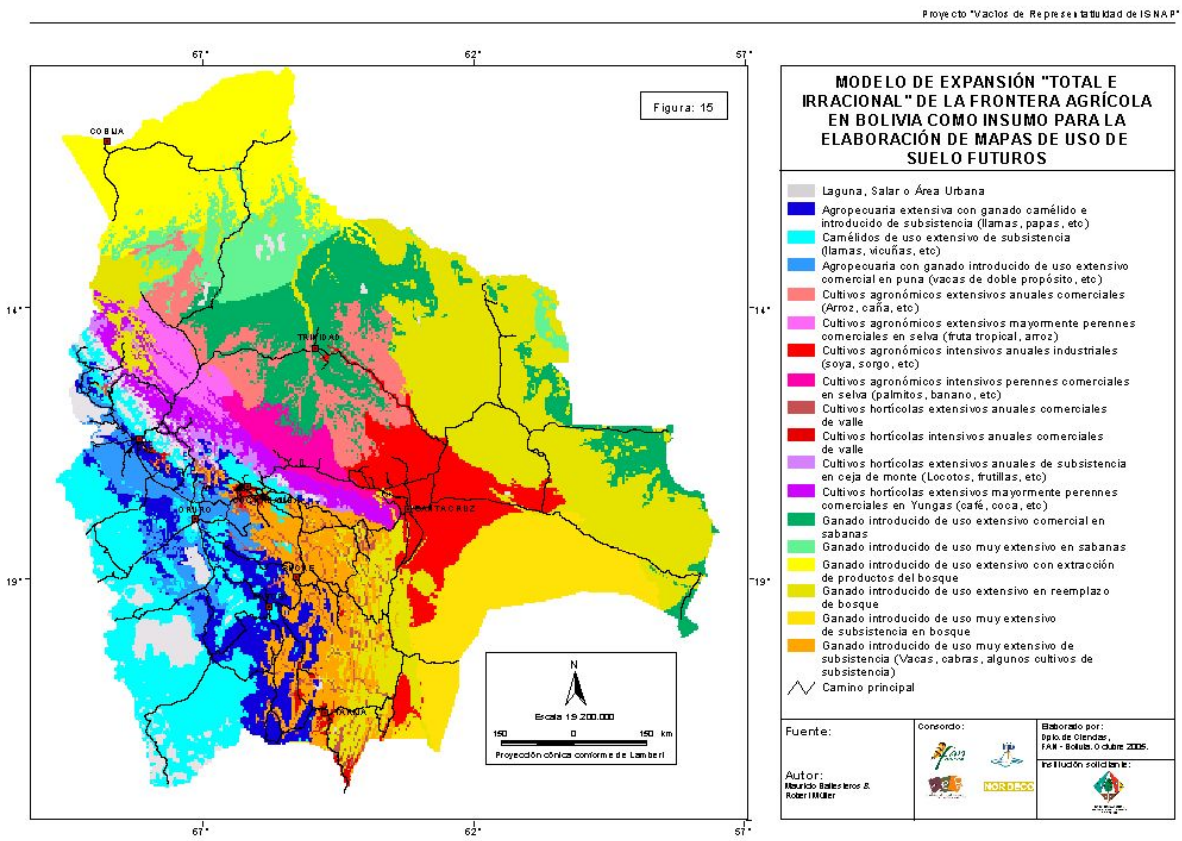

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 15
COBIJA
TRINIDAD
SANTA CRUZ
ORURO
LA PAZ
SUCRE
67°
62°
57°
14°
19°
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lambert
MODELO DE EXPANSIÓN "TOTAL E IRRACIONAL" DE LA FRONTERA AGRÍCOLA EN BOLIVIA COMO INSUMO PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS DE USO DE SUELO FUTUROS
Laguna, Salar o Área Urbana
Agropecuaria extensiva con ganado camélido e introducido de subsistencia (llamas, papas, etc)
Camélidos de uso extensivo de subsistencia (llamas, vicuñas, etc)
Agropecuaria con ganado introducido de uso extensivo comercial en puna (vacas de doble propósito, etc)
Cultivos agronómicos extensivos anuales comerciales (Arroz, caña, etc)
Cultivos agronómicos extensivos mayormente perennes comerciales en selva (fruta tropical, arroz)
Cultivos agronómicos intensivos anuales industriales (soya, sorgo, etc)
Cultivos agronómicos intensivos perennes comerciales en selva (palmitos, banano, etc)
Cultivos hortícolas extensivos anuales comerciales de valle
Cultivos hortícolas intensivos anuales comerciales de valle
Cultivos hortícolas extensivos anuales de subsistencia en ceja de monte (Locotos, frutillas, etc)
Cultivos hortícolas extensivos mayormente perennes comerciales en Yungas (café, coca, etc)
Ganado introducido de uso extensivo comercial en sabanas
Ganado introducido de uso muy extensivo en sabanas
Ganado introducido de uso extensivo con extracción de productos del bosque
Ganado introducido de uso extensivo en reemplazo de bosque
Ganado introducido de uso muy extensivo de subsistencia en bosque
Ganado introducido de uso muy extensivo de subsistencia (Vacas, cabras, algunos cultivos de subsistencia)
Camino principal
Fuente:
Autor:
Mauricio Ballesteros S.
Robert Müller
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias,
FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:
NORDECO

Fig. 15

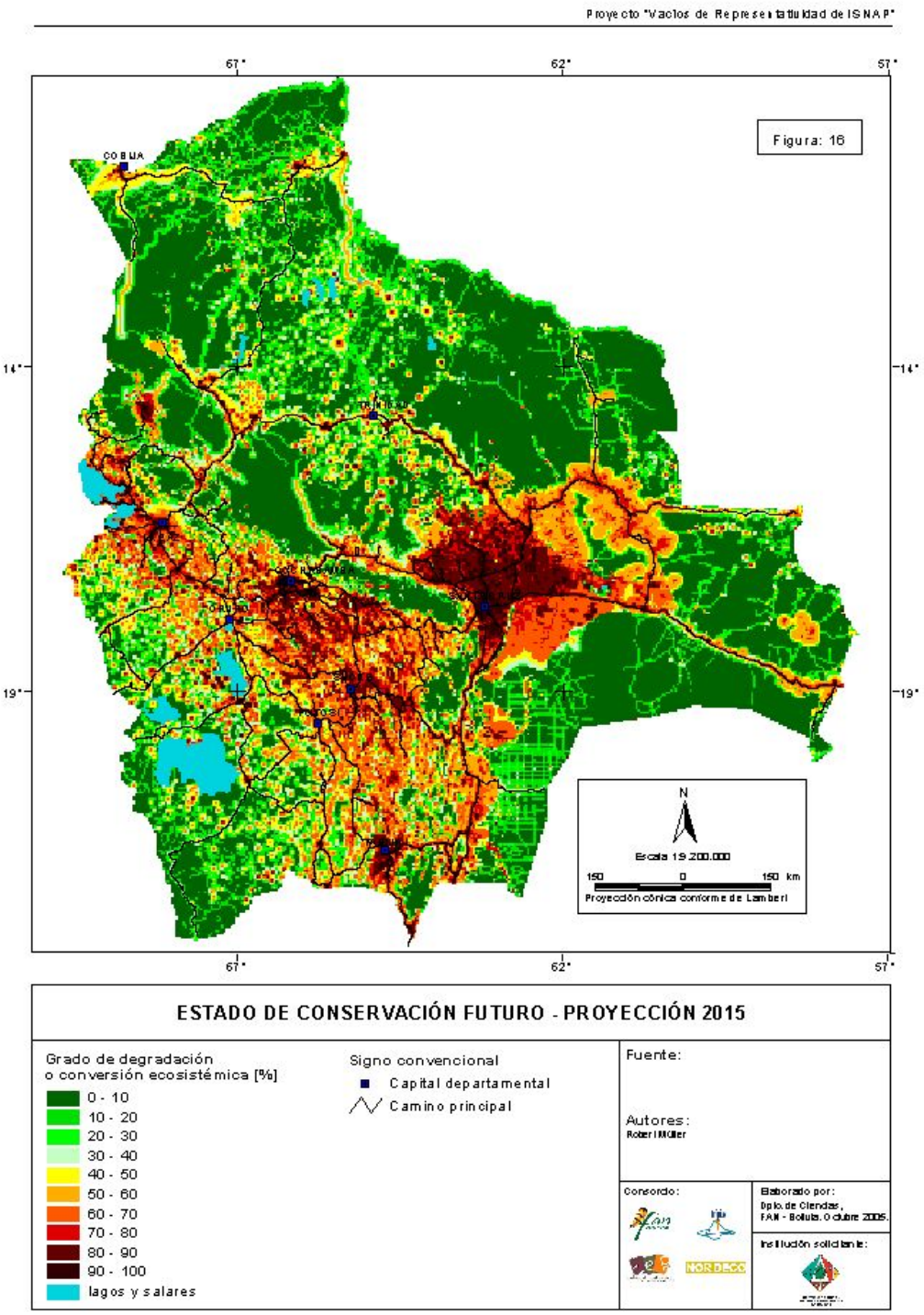

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 16
COBIJA
67°
62°
57°
14°
19°
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lamberi
ESTADO DE CONSERVACIÓN FUTURO - PROYECCIÓN 2015
Grado de degradación
o conversión ecosistémica [%]
0 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
50 - 60
60 - 70
70 - 80
80 - 90
90 - 100
lagos y salares
Signo convencional
Capital departamental
Camino principal
Fuente:
Autores:
Robert Miller
Consorcio:
NORDECO
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias,
FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:

Fig. 16

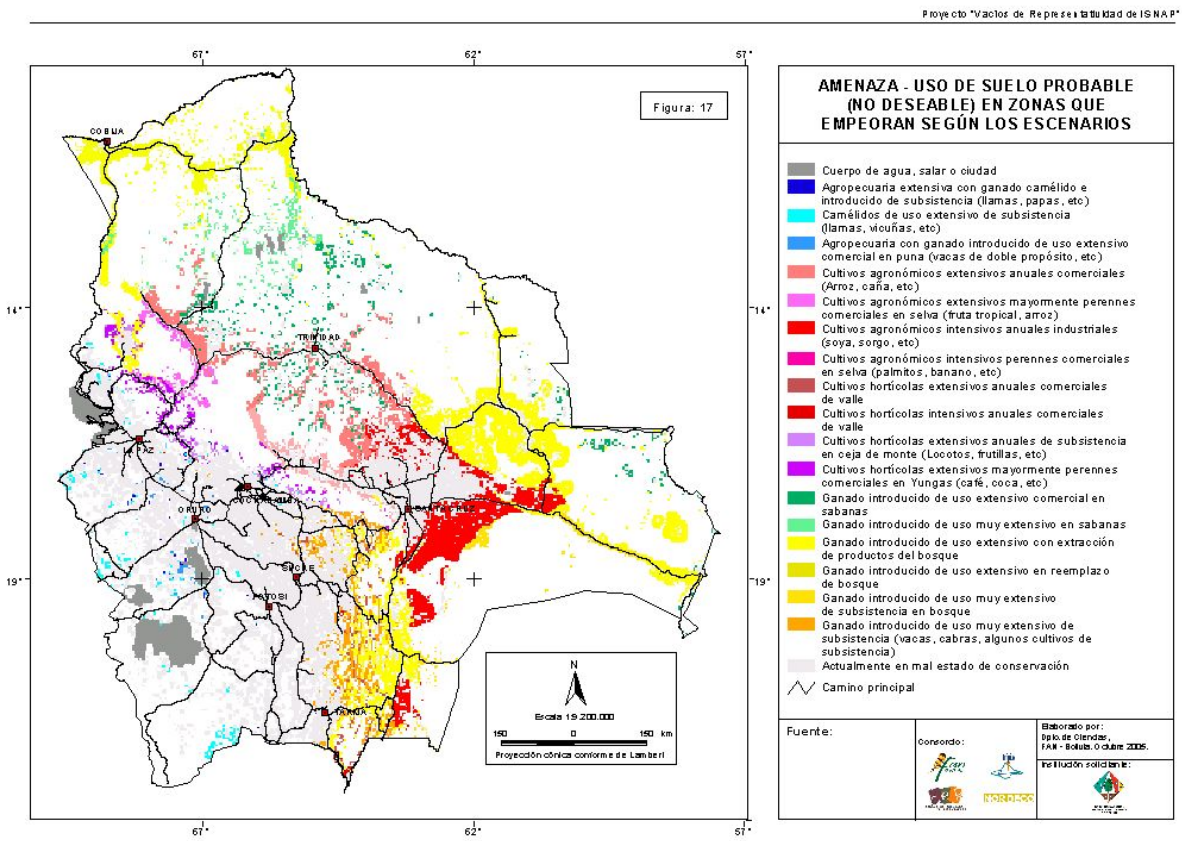

Proyecto "Vacíos de Representatividad del SNAP"
Figura: 17
AMENAZA - USO DE SUELO PROBABLE (NO DESEABLE) EN ZONAS QUE EMPEORAN SEGÚN LOS ESCENARIOS
Cuerpo de agua, salar o ciudad
Agropecuaria extensiva con ganado camélido e introducido de subsistencia (llamas, papas, etc)
Camélidos de uso extensivo de subsistencia (llamas, vicuñas, etc)
Agropecuaria con ganado introducido de uso extensivo comercial en puna (vacas de doble propósito, etc)
Cultivos agronómicos extensivos anuales comerciales (Arroz, caña, etc)
Cultivos agronómicos extensivos mayormente perennes comerciales en selva (fruta tropical, arroz)
Cultivos agronómicos intensivos anuales industriales (soya, sorgo, etc)
Cultivos agronómicos intensivos perennes comerciales en selva (palmitos, banano, etc)
Cultivos hortícolas extensivos anuales comerciales de valle
Cultivos hortícolas intensivos anuales comerciales de valle
Cultivos hortícolas extensivos anuales de subsistencia en ceja de monte (Locotos, frutillas, etc)
Cultivos hortícolas extensivos mayormente perennes comerciales en Yungas (café, coca, etc)
Ganado introducido de uso extensivo comercial en sabanas
Ganado introducido de uso muy extensivo en sabanas
Ganado introducido de uso extensivo con extracción de productos del bosque
Ganado introducido de uso extensivo en reemplazo de bosque
Ganado introducido de uso muy extensivo de subsistencia en bosque
Ganado introducido de uso muy extensivo de subsistencia (vacas, cabras, algunos cultivos de subsistencia)
Actualmente en mal estado de conservación
Camino principal
Fuente:
Consorcio:
Elaborado por:
Dpto. de Ciencias,
FAN - Bolivia. Octubre 2005.
Institución solicitante:
67°
62°
57°
14°
19°
COBIJA
TRINIDAD
LA PAZ
ORURO
SUCRE
POTOSI
SANTA CRUZ
N
Escala 1:9.200.000
150 0 150 km
Proyección cónica conforme de Lambert

Fig. 17

Altiplano, Beni y Pantanal (zonas en color azul, celeste y verde):

En los pastizales (semi-)naturales del Altiplano, Beni y Pantanal, la ganadería en pastizales naturales es la primera amenaza. Solamente implica un riesgo ambiental moderado, llevando a una degradación constante en combinación con sobrepastoreo y fuego. Su avance hacia ecosistemas todavía intactos es relativamente bajo, ya que la mayor parte de los pastizales ya se encuentra bajo este uso. Es importante realizar un pastoreo adaptado a la capacidad del ecosistema, en el Altiplano se recomienda la promoción de ganado camélido en combinación con la pequeña industria. La crianza de ganado camélido no sólo tiene menores impactos ambientales que el ganado vacuno (pastoreo y pisoteo más amigable al ecosistema), sino también mejores perspectivas comerciales que la crianza de ganado vacuno. Muy importante en áreas ganaderas es el control de quemas.

La agricultura es una amenaza secundaria en las regiones mencionadas. En las cercanías de Trinidad, actualmente se observa un "boom" de cultivo mecanizado de arroz, el cual representa una amenaza nueva para las sabanas, la cual es todavía difícil de juzgar, ya que no se puede evaluar aún su éxito y rentabilidad. Su impacto ambiental en sabanas es muy grande en comparación con la ganadería, ya que causa una conversión importante del ecosistema.

En el altiplano, la agricultura tradicional tiene poco impacto ambiental (en un área totalmente degradada por su uso histórico), la agricultura orgánica representa más bien una alternativa recomendable a la ganadería con ganado vacuno. La producción directa de alimentos es mucho más eficiente en cuanto al uso de superficie que la producción de forraje como alfalfa.

Otro impacto fuerte en el altiplano es la recolección de leña, que fácilmente sobrepasa las tasas de regeneración de la vegetación (por ejemplo tola y queñua). Una estrategia es la promoción de estufas mejoradas.

Valles Mesotérmicos, Bosque Tucumano-Boliviano y Chaco (zonas en color naranja a marrón)

Aquí, la ganadería con ganado vacuno, caprino y ovino se realiza generalmente de forma muy dispersa dentro del bosque, con fuertes impactos ambientales y baja rentabilidad. Implica un fuerte riesgo de erosión, favorecido por la lenta regeneración de los ecosistemas secos y por pendientes. Su avance hacia ecosistemas todavía intactos es relativamente bajo, ya que estos en su mayoría ya son sujetos a la ganadería.

Es recomendable regular la ganadería e impedir el ingreso de ganado a áreas sensibles y valiosas, posiblemente en combinación con un pastoreo mejorado en áreas con mejores condiciones. La recolección de leña también afecta a estos ecosistemas. También es de suma importancia el control de quemas.

La agricultura (extensiva a mecanizada) se reduce a zonas ribereñas con suelos fértiles y planos, donde ya no sobran extensiones considerables de bosques naturales.

Chiquitanía y Bosques Amazónicos del norte y orientales (zonas en color amarillo)

En estos ecosistemas, la amenaza más importante es la ganadería en reemplazo del bosque. La conversión del bosque en pastizales lleva a la destrucción momentánea y completa del ecosistema original en combinación con un riesgo grande de incendios en áreas adyacentes. El avance sobre bosques todavía naturales es muy acelerado, especialmente en la Chiquitanía, donde existe una larga tradición ganadera. En Pando, el avance es rápido, pero no tanto como en la Chiquitanía, probablemente debido a la mayor tradición y rentabilidad de la extracción de madera y productos no-maderables.

En toda la zona, la alternativa ecológica y también económica es el manejo forestal certificado con maderables y no-maderables, especialmente en Pando, donde el aprovechamiento de la castaña es una alternativa muy importante. Aquí, la conservación depende poco de la creación de áreas protegidas, mucho más del tipo de uso de suelo.

La agricultura actualmente no representa una amenaza seria en esta zona, debido a la baja fertilidad de suelos. El ejemplo de Brasil muestra que es posible una agricultura mecanizada en áreas comparables, sin embargo, a mediano plazo –felizmente- no es de esperar que sea rentable en Bolivia, debido al gran requerimiento de insumos de agroquímicos e infraestructura.

Zona agroindustrial de Santa Cruz y Chaco (zonas en color rojo)

En las llanuras de los alrededores de Santa Cruz de la Sierra así como en la transición entre Chaco y Bosque Tucumano-Boliviano, donde se encuentran los mejores suelos del país, la agricultura industrial y semi-industrial representa la mayor amenaza hacia los ecosistemas. Muchas veces causa la conversión completa del ecosistema natural, y sin la aplicación de técnicas adecuadas (como cortinas rompevientos etc.) también lleva a la pérdida de la fertilidad del suelo. Su avance es muy acelerado, frenado solamente por los límites naturales en cuanto a calidad de suelos (por ejemplo desde Santa Cruz hacia la Chiquitanía).

La protección de los ecosistemas originales a gran escala no es viable social- y económicamente, pero es importante salvar al menos restos de ellos, por ejemplo en áreas que cumplen servidumbres ecológicas como corredores ribereños. Para suavizar los impactos de la agricultura industrial y para aumentar su sostenibilidad es recomendable una agricultura lo más orgánica y sostenible posible que genera un valor agregado mediante una producción certificada, incluyendo productos anuales como soya. Bolivia todavía tiene una gran oportunidad de establecerse como país productor ecológico en el mercado mundial, combinando rentabilidad con sostenibilidad.

La ganadería intensiva a extensiva también es una actividad muy importante en la zona descrita, con impactos muy serios y una eficiencia relativamente baja en comparación con la agricultura mecanizada. Se realiza en vez de esta última por deterioro de suelo o falta de capital y no es recomendable bajo criterios ambientales y de sostenibilidad. En general, la tendencia de extensión de amenazas en esta zona es muy alta.

Chapare, Bosques Benianos y Norte de La Paz (zonas en color rosado y rojo claro)

Estas regiones cuentan con suelos de fertilidad baja a mediana, que son usados principalmente para cultivos perennes y arroz. El uso más frecuente es la agricultura de roce y quema, realizada sobre todo por inmigrantes del occidente del país. Los impactos dependen de la sostenibilidad de la producción, es común un deterioro rápido de la fertilidad de suelos lo que agranda el avance de la frontera agrícola. En las zonas más planas (en color rojo claro), existe la amenaza de una agricultura semi-mecanizada, para cultivos anuales como arroz y caña, con poca rentabilidad y graves impactos ambientales. El avance de estas formas de agricultura sobre bosques naturales es de velocidad mediana.

Generalmente, cultivos perennes son más sostenibles y ambientalmente amigables, es recomendable la producción orgánica certificada en sistemas agroforestales, por ejemplo de cacao. Un aprovechamiento forestal sostenible es la mejor opción para las grandes extensiones de bosque todavía intacto dentro de esta zona.

Es también muy importante la mejora de perspectivas de desarrollo en las regiones expulsoras, para reducir la presión demográfica hacia estas zonas.

La ganadería es una amenaza no tan actual en esta región, pero con gran potencial destructivo.

Yungas (zona en color violeta)

En los Yungas, la agricultura tradicional gira alrededor de cultivos perennes como coca, café y cítricos. En elevaciones mayores, se siembran sobre todo cultivos anuales como locoto. Los impactos son relativamente bajos y restringidos a pocas zonas con buen acceso. La tendencia de extensión es baja, pero con impactos poco reversibles generalmente se relaciona con el cultivo de coca. El uso sostenible de estos ecosistemas pasa por una producción ecológica certificada (por ejemplo de café) y la protección activa de bosques naturales restantes, especialmente en ecosistemas protectores de cuencas.