



Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano



ISBN 978-99905-949-0-4

Miembros de la FCBC:



FCBC - TNC

Editores

Roberto Vides-Almonacid,
Steffen Reichle y Fabiola Padilla







Planificación Ecorregional del **Bosque Seco** **Chiquitano**

Editores

Roberto Vides-Almonacid,
Steffen Reichle y Fabiola Padilla

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia

Cita recomendada:

Vides-Almonacid, R., S.Reichle y F. Padilla, 2007. Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano. FCBC - TNC, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

© 2007 editorial FCBC

Todos los derechos reservados. / All rights reserved.

Fundación para la conservación del Bosque Chiquitano
Calle Rene Moreno N° 17, esquina La Riva, Telf.: 3341017
fcbc@fbcinfo.org – www.fbcinfo.org

Deposito Legal: 8-1-2396-07

Fotografía en portada: Hermes Justiniano

Responsable de la versión resumida: Olga Siles

Revisión de estilo: Nelson Pacheco

Diseño y diagramación: Jessica Oré

Impreso en Bolivia

Imprenta: División Imprenta "El Deber"



Autores*

Nick Acheson (Diversidad de Aves), **Ruth Anívarro** (Metodología - Base de datos), **Rosario Arispe** (Cacería - Uso de recursos silvestres), **Erick Armijo** (Metodología - Sistema de Información Geográfica), **Huascar Azurduy** (Mastofauna), **Juan Carlos Catari** (Diversidad de Flora), **Javier Coimbra** (Análisis de Impacto), **Karin Columba** (Sistema Socioeconómico), **Juan Carlos Chivé** (Metodología - Sistema de Información Geográfica), **Dirk Embert** (Diversidad de Reptiles - Áreas Protegidas - Derechos de Uso), **Christian Eulert** (Diversidad de Fauna), **Wanderley Ferreira** (Mapa de Vegetación), **René Guillén** (Ecorregiones - Diversidad de flora), **Janeth Hiza** (Actividad Forestal), **Fidel Hoyos** (Sistemas agrarios - Actividad forestal), **Pierre Ibisch** (Ecorregiones Diversidad de flora), **Gonzalo Navarro** (Mapa de Vegetación), **Karina Osinaga** (Recursos Hídricos), **Fabiola Padilla** (Metodología - Sistemas de Información Geográfica), **Steffen Reichle** (Metodología - Herpetología - Análisis - Portafolio de conservación), **Damián Rumiz** (Resultados - Portafolio de Conservación - Diversidad de Fauna), **Teódulo Siles** (Sistema Socioeconómico), **Marco Torrico** (Recursos Hídricos), **Paul Van Damme** (Recursos Hidrobiológicos), **Roberto Vides-Almodacid** (Modelo Conceptual - Metodología - Análisis - Portafolio de conservación), **Ramiro Villarpando** (Portafolio de Conservación - Climatología), **Rolf Wachholtz** (Sistemas Agrarios - Actividad Forestal - Geología y Suelos) **Alejandro Zelaya** (Sistemas Socioeconómicos).

* Estos autores y colaboradores participaron ya sea en la redacción de capítulos de la versión publicada del PCDS (Ibisch et ál 2002) o de documentos sobre temas específicos de la Planificación Ecorregional en su versión completa no publicada (Informe Final de Proyecto FCBC-TNC, 2005).

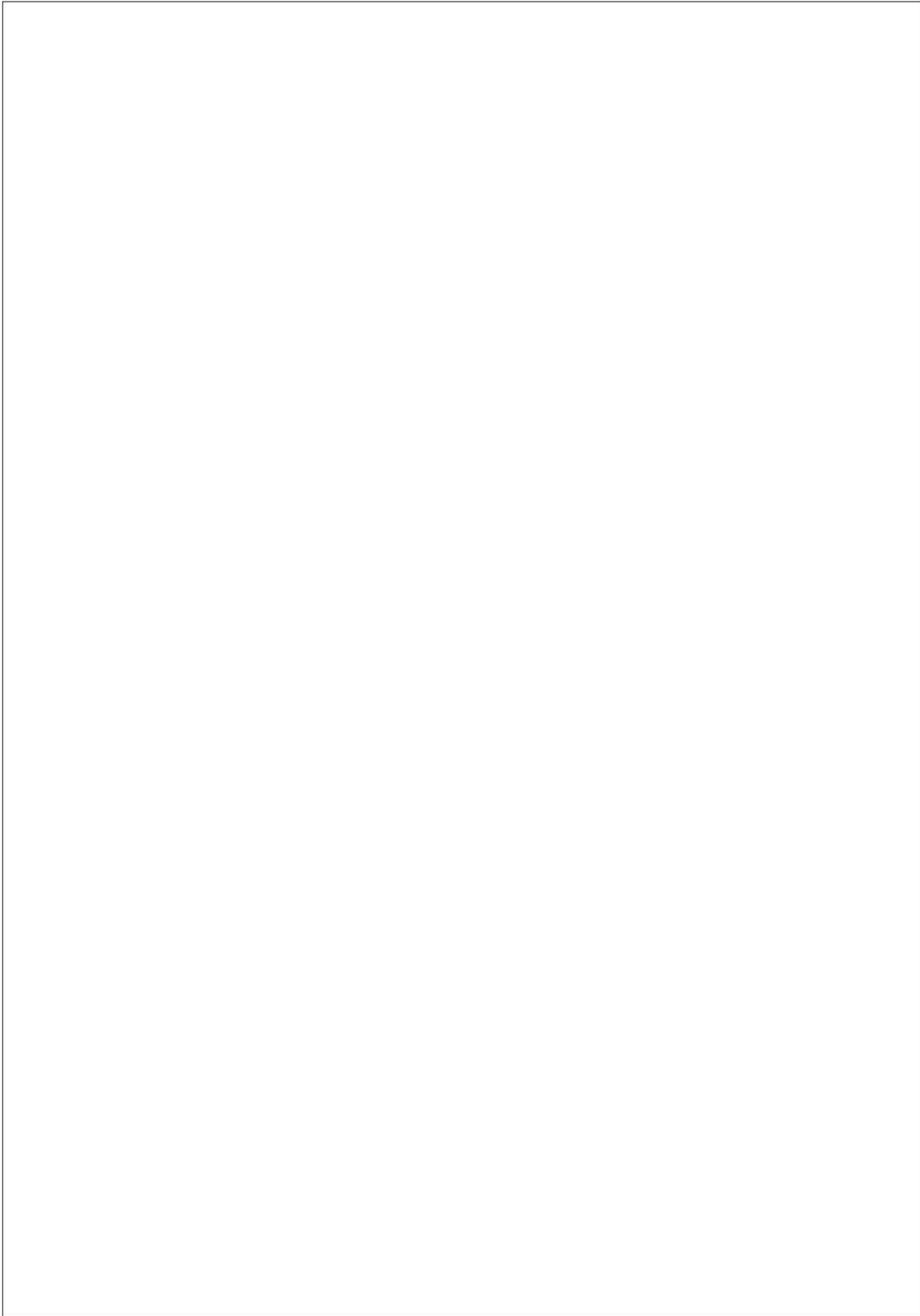




Agradecimientos

Los editores quieren expresar su agradecimiento a los técnicos y científicos que participaron en la generación de información de base para establecer las prioridades de conservación en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano y a todas las personas que aportaron su tiempo y esfuerzo en reuniones técnicas y talleres de revisión y discusiones constructivas. En particular agradecemos los aportes de Gonzalo Navarro y Wanderley Ferreira sobre aspectos relevantes vinculados al mapa de vegetación.

A la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) y a The Nature Conservancy (TNC) por el apoyo institucional, técnico y financiero para llevar a cabo esta planificación ecorregional y a todas aquellas organizaciones que aportaron información y conocimiento; en particular el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, la Fundación Amigos del Museo (FUAMU), la Wildlife Conservation Society (WCS), el Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), entre otras.





Indice

Prólogo	i
Resumen	ii
Introducción	1
¿Qué es la Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano?	
Modelo conceptual del Bosque Seco Chiquitano.....	5
Bases para la Planificación Ecorregional	
Criterios de evaluación	9
Recopilación de información	11
Procedimiento en SIG y base de datos	12
Evaluación integral ecorregional.....	13
Identificación del portafolio de sitios de importancia para la conservación	19
Descripción ecorregional del Bosque Seco Chiquitano y ecorregiones asociadas	
Delimitación de la ecorregión.....	27
Características generales	32
Aspectos físicos	34
Aspectos socioeconómicos.....	46
Tenencia y derechos de uso.....	53
Tendencias de uso de suelos en el Bosque Seco Chiquitano, en particular para Bolivia.....	71
Aspectos socioculturales.....	72
Aspectos biológicos.....	81
Conectividad.....	98
Amenazas para la conservación del Bosque Seco Chiquitano	
Incendios	101
Deforestación	103
Asentamientos humanos	105
Infraestructura	106
Aprovechamiento de fauna silvestre	109

Análisis de la situación actual de la ecorregión	
Estado de conservación	113
Funcionalidad, conectividad y valor de biodiversidad	115
Portafolio para la conservación de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano	
Portafolio de objetos para la conservación de la ecorregión.....	119
Metas de conservación	136
Portafolio de áreas de importancia para la biodiversidad	148
Portafolio de conectividad y funcionalidad	152
Prioridades y temporalidad	159
Notas aclaratorias	169
Bibliografía	173
Listado de fauna y flora	183



Indice de mapas

Mapa 1: Límites de la ecorregión	29
Mapa 2: Delimitación final de la ecorregión	30
Mapa 3: Regiones homogéneas de precipitación para un sector más amplio del Bosque Seco Chiquitano	38
Mapa 4: Regiones homogéneas de temperatura para un sector más amplio del Bosque Seco Chiquitano	38
Mapa 5: Mapa de geología del Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano	42
Mapa 6: Hidrografía y subcuencas en el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano	45
Mapa 7: Concesiones forestales en la ecorregión a nivel de Bolivia	57
Mapa 8: Agrupaciones Sociales del Lugar en la ecorregión a nivel de Bolivia	58
Mapa 9: Concesiones mineras existentes en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano	63
Mapa 10: Tierras Comunitarias de Origen en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano	66
Mapa 11: Áreas protegidas y Reservas Privadas de Patrimonio Natural existentes en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia	70
Mapa 12: Unidades de vegetación para el Bosque Seco Chiquitano en Bolivia	82
Mapa 13: Diversidad beta para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, incluyendo el Pantanal	86
Mapa 14: Diversidad alfa de fauna	91
Mapa 15: Diversidad alfa de flora	93
Mapa 16: Áreas de endemismo	97
Mapa 17: Mapa base de conectividad	99
Mapa 18: Ocurrencia de incendios entre los años 2000 y 2004	102
Mapa 19: Áreas deforestadas en el Bosque Seco Chiquitano	104
Mapa 20: Infraestructura vial y centros poblados.....	108
Mapa 21: Estado de conservación del Bosque Seco Chiquitano.....	116
Mapa 22: Áreas claves para la funcionalidad del Bosque Seco Chiquitano	112
Mapa 23: Valor de biodiversidad y funcionalidad ecológica	118

Mapa 24: Áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad.....	128
Mapa 25: Sistemas Ecológicos Acuáticos en el Bosque Seco Chiquitano Cerrado y Pantanal Boliviano.....	130
Mapa 26: Vacíos de derechos de uso y tenencia	150
Mapa 27: Prioridades de conectividad en el Bosque Seco Chiquitano.....	158
Mapa 28: Sectorización de la ecorregión	167



Prólogo

Con la creación de la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC) a fines del año 1999, el Bosque Seco Chiquitano empezó a recibir reconocimiento de su existencia y una serie de aportes dirigidos a lograr la sostenibilidad del manejo de sus recursos naturales. La FCBC generó una visión plasmada en la publicación de un trabajo ampliamente consultado entre los actores sociales más relevantes, el *Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano*, en el año 2002. Con la información disponible en ese tiempo, el Plan puso énfasis en la parte más central de esa gran masa boscosa, cuyos límites naturales no eran del todo conocidos.

Siendo esta una de la mayores extensiones de bosque seco tropical del planeta en buen estado de conservación, la FCBC y The Nature Conservancy (TNC) vieron un poco más adelante la necesidad de unir esfuerzos para entender mejor la ecorregión, promover estrategias basadas en el conocimiento científico y que dicho conocimiento se ponga a disposición de las autoridades nacionales, regionales y locales, así como a otras iniciativas de apoyo internacional. Este esfuerzo se consolidó con el apoyo, la participación y consulta de otras organizaciones preocupadas por la misma temática, entre ellas el Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Wildlife Conservation Society, el Instituto Boliviano de Investigaciones Forestales y otros.

La Planificación Ecorregional surgió como respuesta a la necesidad de contar con una visión holística y ecosistémica de toda la ecorregión, definir su rango geográfico completo, su relación e interacción con las ecorregiones vecinas y para planificar con propiedad las acciones más efectivas que permitan conservar su integridad ecológica desde la perspectiva de paisajes funcionales. Esto significaba poner no solo énfasis en la conservación de sitios especiales como las áreas protegidas, sino también considerar el potencial de la biodiversidad en los corredores biológicos existentes, basados en la conectividad de áreas boscosas de manejo diverso, públicas, comunitarias y privadas.

Como un primer resultado de este trabajo de análisis se conoció la extensión real de la ecorregión, sus áreas mejor conservadas, así como aquellas transformadas a niveles extremos por el cambio de uso de suelo. Su supo de la virtual desaparición

de sus áreas representativas en el vecino Brasil y de la existencia de una aún bien conservada al norte del Paraguay. Se pudieron entonces visualizar estrategias de conservación y manejo sostenible sobre una plataforma de conceptos de vanguardia establecida por la Red Internacional de Bosques Modelo. El Bosque Modelo Chiquitano aceptado en la Red en el 2005, pudo ser proyectado a ser el primer bosque modelo binacional, conectando la ecorregión en Bolivia y Paraguay.

Para poder promover esta iniciativa de amplia participación social e institucional a niveles locales, nacionales e internacionales, se recibió apoyo de la Comisión Europea, que financió un proyecto de cuatro años que contiene importantes implicancias en cuanto al desarrollo de las capacidades de la población local para consolidar los conceptos de los bosque modelo en sus prácticas de vida y de productividad sostenible.

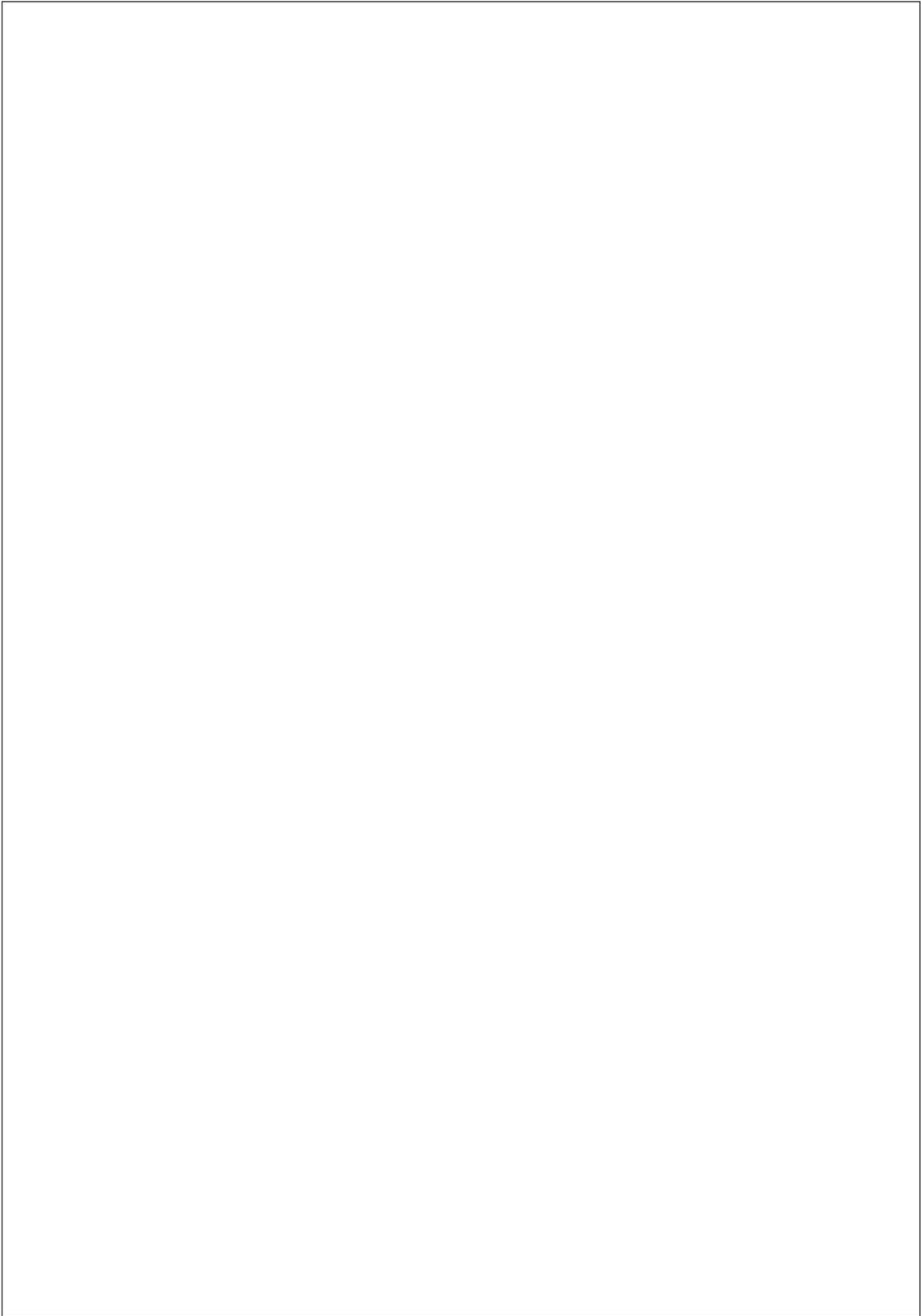
Este trabajo demuestra la importancia del rol de organizaciones como la FCBC y TNC, que orientan procesos complejos en bien del hombre y la naturaleza más allá de los límites jurisdiccionales de los gobiernos o estados. Ilustra asimismo el compromiso decidido de la FCBC con la ecorregión para el largo plazo.

Hermes Justiniano
Director Ejecutivo
FCBC



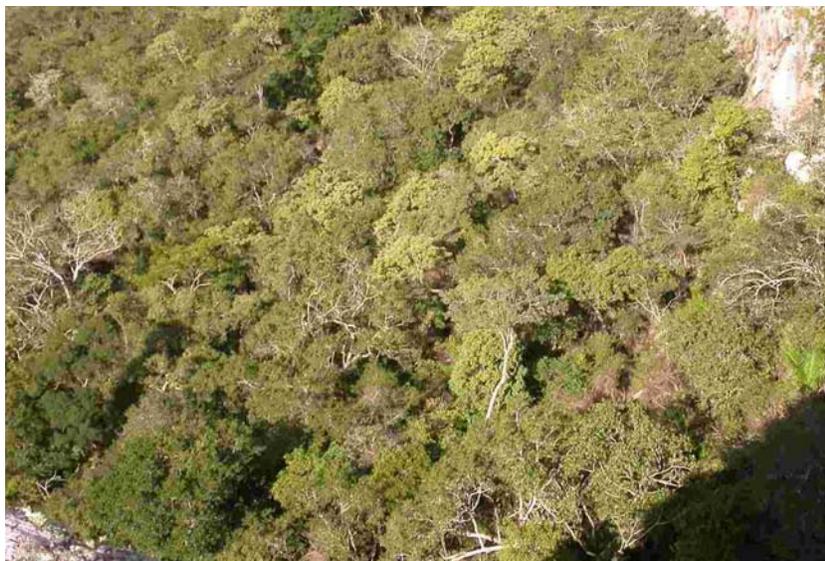
Resumen

La ecorregión del Bosque Seco Chiquitano ocupa una superficie total de 24.748.079,85 ha en Bolivia, Brasil y Paraguay. En Bolivia se extiende sobre 16.449.475,95 ha, en Paraguay existen alrededor de 1,7 millones de ha en buen estado de conservación, mientras que en Brasil este bosque está casi totalmente reemplazado por cultivos y pasturas. El objetivo de la planificación ecorregional fue desarrollar un portafolio de conservación, identificando los sitios de mayor interés para la protección de la biodiversidad y el mantenimiento de la integridad ecológica de este bosque seco tropical. Para ello se llevaron a cabo tres acciones específicas: a) El diagnóstico de los factores biofísicos de la ecorregión; b) Una evaluación de las relaciones entre los factores biológicos, físicos y sociales con el fin de identificar áreas prioritarias para la conservación y c) El diseño de las estrategias a seguir para la preservación de los sitios prioritarios. Se utilizaron una serie de filtros/criterios que facilitaron la recopilación de información, manejo de bases de datos y el desarrollo de una cartografía en un Sistema de Información Geográfica. El mapa de vegetación utilizado se basó en polígonos de unidades fitosociales, definidas de acuerdo a la composición de especies predominantes. Luego de una serie de análisis espaciales entre el estado de conservación de la ecorregión y los valores en biodiversidad e integridad ecológica, se propone un portafolio de conservación que incluye la identificación de áreas claves (209.358,27 ha) y áreas muy importantes (1.579.765,5 ha) para la conservación de la biodiversidad y 4.585.785,03 ha de superficie en 7 corredores biológicos críticos y 8 corredores de alta prioridad, necesarios para mantener conectividad y funcionalidad ecológica. Se plantea una serie de metas a cumplir para el corto, mediano y largo plazo en los diferentes sectores del Bosque Seco Chiquitano, en particular para Bolivia y Paraguay.



Introducción

El Bosque Seco Chiquitano es un tipo de bosque tropical seco, único en el mundo y con una riqueza natural extraordinaria, aún poco estudiada. Corresponde, de alguna manera, a un bosque que en otras épocas fue más extenso por el continente y que actualmente se ha retraído a su distribución actual. En otras partes de América quedan unos pequeños manchones de bosques tropicales secos, que son protegidos con gran esfuerzo. En Bolivia, no sólo tiene una extensión considerable sino también se encuentra en buenas condiciones de conservación (Killeen y Schulenberg, 1998; Ibisch et ál. 2002).



Vista del Bosque Seco Chiquitano desde el Mirador del Valle de Tucavaca / Nelson Pacheco

La ecorregión del Bosque Seco Chiquitano se extiende por Bolivia, Brasil y Paraguay. En gran parte de Brasil el bosque se encuentra transformado en pasturas y cultivos, mientras que en Bolivia y Paraguay está aún en buenas condiciones. En Bolivia se extiende en gran parte en la denominada "región de la Chiquitania". Esta región presenta rasgos sobresalientes frente a otras regiones del país debido a su potencial económico, basado principalmente en su riqueza forestal, ganadería y turismo etno-histórico-ecológico y a su excepcional estado de conservación.

2

Diversos grupos indígenas convergen en el territorio del Bosque Seco Chiquitano, como por ejemplo de las etnias chiquitana, ayoreode, guaraya, baure y guaraní en Bolivia; nambikwara, paresi, sarare, en Brasil y ayoreode e ishir en Paraguay. El desarrollo histórico de las misiones jesuíticas en los siglos XVII y XVIII en el Bosque Seco Chiquitano, en particular en Bolivia, ha generado rasgos particulares que lo identifican culturalmente del resto de las regiones en el continente.

Sin embargo, es una región extremadamente frágil si sus suelos y recursos naturales no son utilizados de manera planificada y racional. La planificación del uso del suelo es la tarea central para vislumbrar un desarrollo sostenible de la región al largo plazo. En tal sentido, surge la urgente necesidad de un enfoque de trabajo serio y sostenido en pro de la conservación de los recursos naturales de esta ecorregión, desde una perspectiva integrada y ecosistémica.

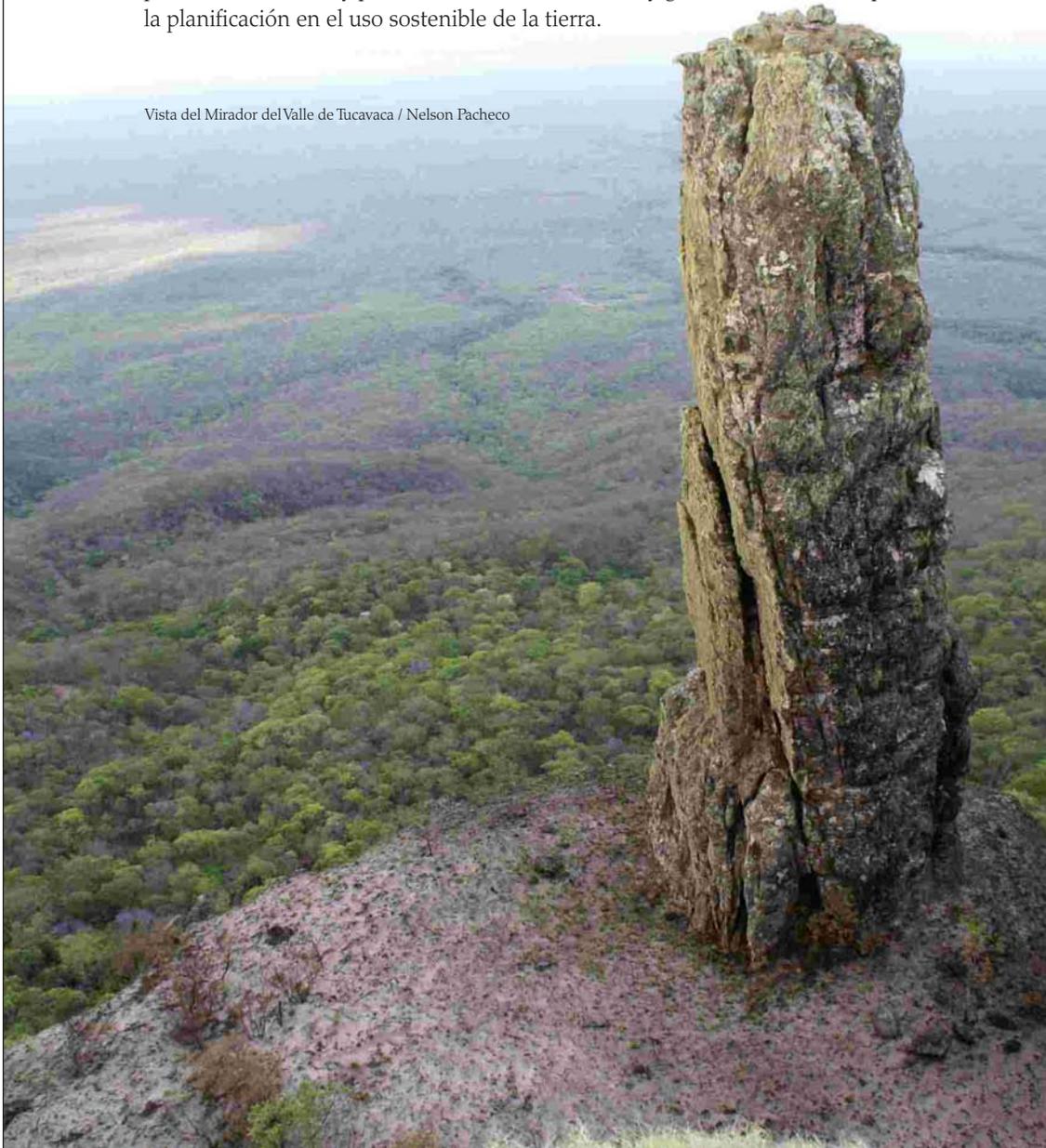
En un esfuerzo compartido entre la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC – Santa Cruz, Bolivia) y The Nature Conservancy (TNC), en colaboración con otras entidades científicas, académicas y de conservación de la naturaleza, se llevó a cabo un proceso de planificación ecorregional para el Bosque Seco Chiquitano. La motivación de este esfuerzo estuvo centrada en generar un marco estratégico de referencia para dar prioridad a acciones de conservación por parte de las instancias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y el sector privado.

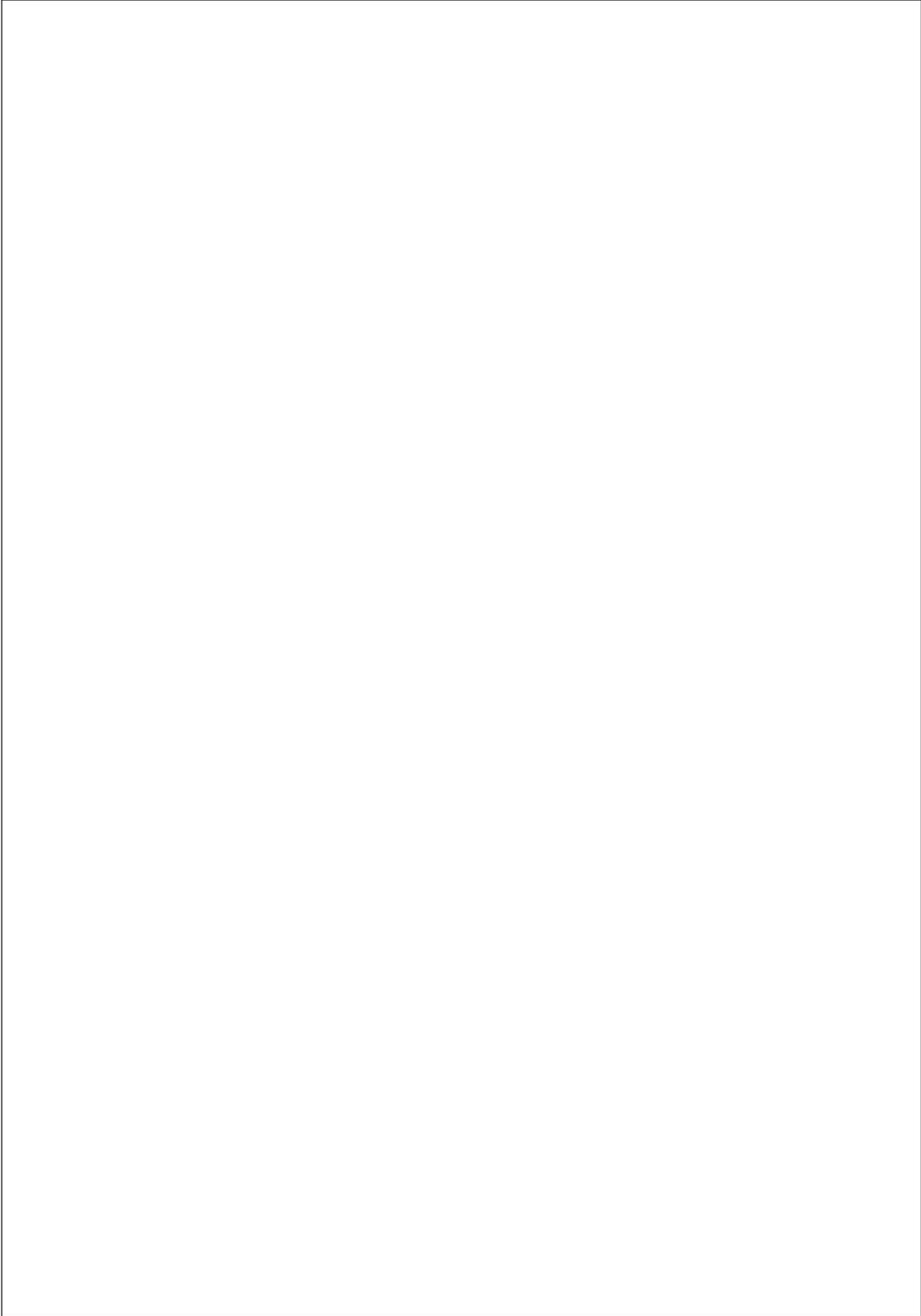
Como antecedente de este proceso, es importante destacar el Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano (Ibisch et ál. 2002), impulsado por la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano. Este documento, que sólo incluye una parte de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (alrededor de 7,7 millones de ha en Bolivia), ha servido de base para acciones estratégicas que hasta ahora se están llevando a cabo en la ecorregión. Por ejemplo, a partir de este marco general de planificación, se diseñaron los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT), que son los instrumentos jurídicos de planificación en el uso de la tierra a nivel de los gobiernos locales.

Desde la perspectiva del Enfoque Ecosistémico (UNESCO, 2000; UNEP/CBD/SBSTTA/9/8, 2003) y considerando la importancia del Bosque Seco Chiquitano como ecorregión (Gentry, 1993; Parker III et al 1993; Dinerstein et ál. 1995; Killeen, 1997; Killeen y Schulenberg, 1998; Ibisch et ál. 2002; Navarro y Maldonado, 2002; Ibisch y Mérida, 2003) se ha visto la gran necesidad de enfocar la conservación orientada a mantener su integridad ecológica. En la

planificación ecorregional que se presenta en este documento, se ha considerado toda la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano que se acepta como extensión original del mismo para Sudamérica. Con una planificación completa de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, se aporta a mejorar la toma de decisiones de cara al mantenimiento de su integridad y funcionalidad ecológicas. Asimismo, la planificación ecorregional ha permitido identificar los sitios de mayor interés para la conservación y protección de la biodiversidad y generar lineamientos para la planificación en el uso sostenible de la tierra.

Vista del Mirador del Valle de Tucavaca / Nelson Pacheco





¿Qué es la Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano?

La Planificación Ecorregional¹ es un enfoque sistemático de la conservación, de base científica, que analiza los niveles actuales de la biodiversidad en importantes ambientes terrestres o acuáticos. Es una evaluación a escala ecorregional que involucra a expertos en asuntos de biodiversidad y socios conservacionistas claves, que tiene como resultado un plan estratégico, cuya finalidad es identificar los principales sitios de conservación y guiar la inversión en éstos.

Modelo conceptual del Bosque Seco Chiquitano

Para la planificación de la conservación ecorregional es importante definir un modelo conceptual que permita visualizar los principales factores que afectan nuestra meta y el diseño de las intervenciones tendientes al éxito (Margoluis y Salafsky, 1998; Sanderson et ál. 2002).

Un modelo conceptual debe ser más “realista” que “real”; es decir, que para crear un buen modelo, se deben incluir solamente aquellos elementos esenciales, que nos permitan entender el contexto para la conservación, sin sumergirnos en detalles innecesarios (WCS, 2004).

El modelo conceptual del Bosque Seco Chiquitano nos brinda una visión macro de los factores que contribuyen positivamente o presionan negativamente sobre la integridad de la ecorregión. Este modelo nos permite orientar la fase de análisis de los factores biofísicos y socioeconómicos, que lleven a la identificación de las



Gruta en el Valle de Tucavaca / Nelson Pacheco

acciones prioritarias a desarrollar en la ecorregión, de cara a la conservación de la diversidad biológica y al mantenimiento de su funcionalidad.

De este modo, analizando el modelo conceptual de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, vemos que para lograr el mantenimiento de los

procesos esenciales que aporten a su integridad ecológica, es necesario un balance entre minimizar las amenazas (directas e indirectas) y potenciar los principales factores contribuyentes. Así, se deberían generar acciones que reduzcan los procesos de deforestación y cambio en el uso del suelo de bosques a sistemas agropecuarios por una parte, y que potencien el manejo forestal sostenible y la conservación en áreas protegidas, por el otro, en el marco del ordenamiento territorial (ver figura 2) (ver portafolio en pág. 115).

Para el caso de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, se contó con una base de información significativa proveniente del Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible del Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano (Ibisch et ál. 2002) y de diferentes Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) y Planes de Desarrollo Municipal (PDM) de municipios claves de la ecorregión, situación que redujo la necesidad de estudios específicos para recolectar la información, dedicándose más tiempo a temas de validación técnica de los resultados y actualización de datos.

Por otra parte, para conservar la biodiversidad es necesario un enfoque de escalas múltiples dentro de un ecosistema o contexto paisajístico, junto con los procesos ecológicos que la sustentan (Noss, 1990; Halfter, 1998; Poiani y Richter, 1999).

La escala de trabajo para la presente Planificación Ecorregional ha sido definida como de escala regional y gruesa (Poiani y Richter, 1999).



Figura 1: Escala geográfica de conservación de biodiversidad (Poiani y Richter, 1999).

El diseño de un portafolio de conservación implica la identificación de objetos prioritarios a ser conservados. Para mantener a largo plazo los objetos de conservación que se definan, se requiere de un área de conservación funcional² con patrones y procesos intactos. Por lo tanto, el enfoque y marco conceptual de la presente Planificación Ecorregional es dar mayor énfasis en la conservación de paisajes funcionales y de redes ecológicas funcionales, con la meta de conservar un alto número de sistemas ecológicos, comunidades y especies en todas las escalas inferiores a la regional.

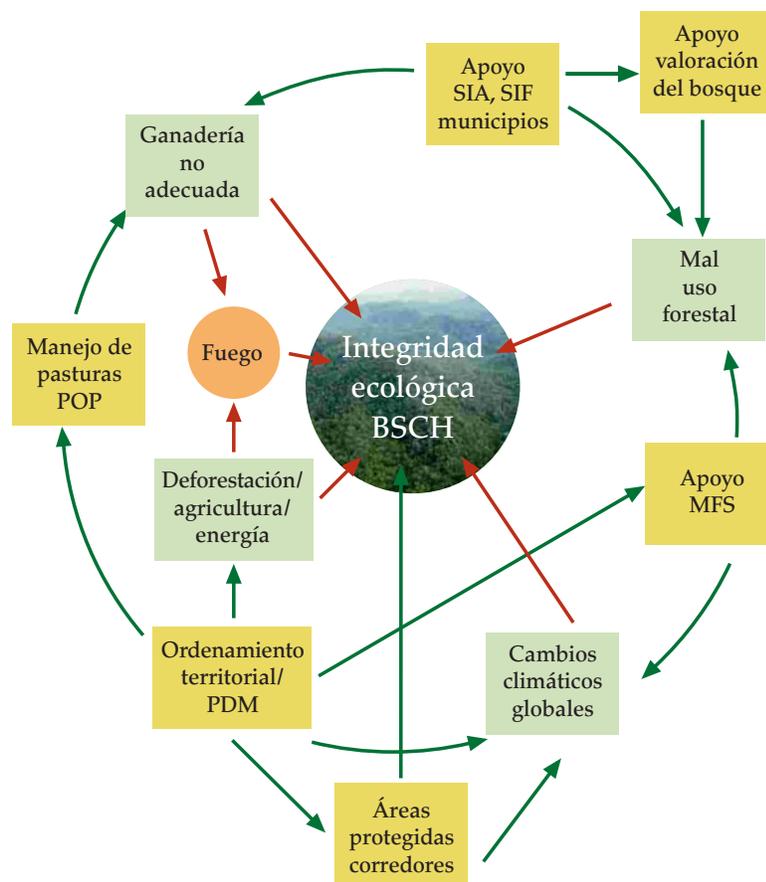
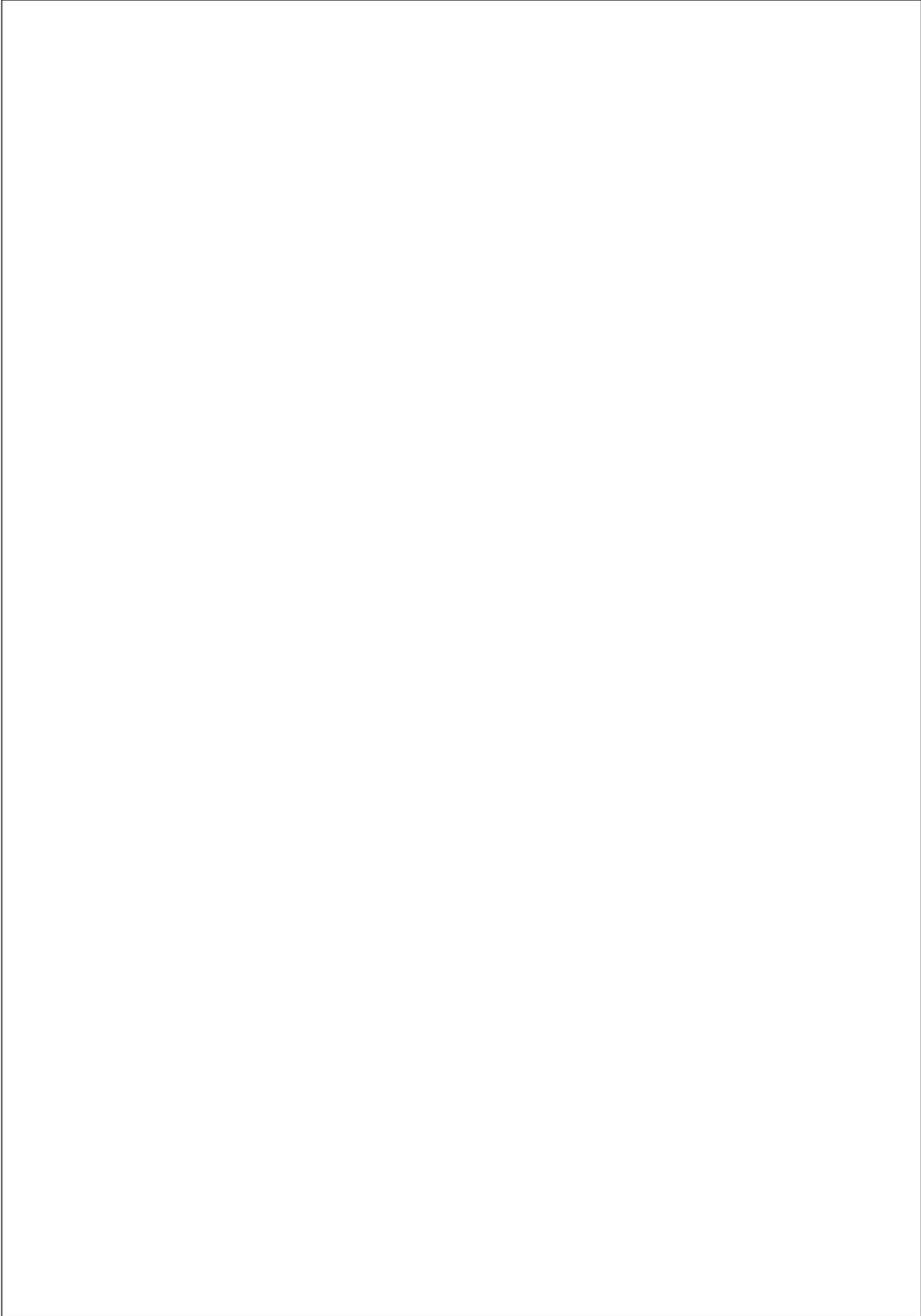


Figura 2 Diagrama simplificado del Modelo Conceptual del Bosque Seco Chiquitano. En naranja los factores que amenazan la integridad ecológica de la ecorregión y en verde los factores contribuyentes para reducirlos.

Siglas: POP – Planes de Ordenamiento Predial; SIA – Superintendencia Forestal Agraria (en Bolivia); SIF – Superintendencia Forestal (en Bolivia); PDM – Planes de Desarrollo Municipal; MFS – Manejo Forestal Sostenible.





Bases para la Planificación Ecorregional

El enfoque de trabajo para la Planificación Ecorregional requiere no sólo conocer la viabilidad de los objetos de conservación prioritarios, dentro o fuera de las áreas protegidas, sino también la integridad ecológica a escala gruesa.

De acuerdo a la metodología de las cinco S (TNC, 2000) y su complemento para la evaluación de la viabilidad de los objetos de conservación, es factible identificar una serie de atributos ecológicos claves que, a través de su estimación mediante indicadores específicos, permita conocer el grado de integridad ecológica de los ecosistemas incluidos en el área geográfica de análisis.

De acuerdo a la extensión, disponibilidad de información, recursos técnicos y financieros, es factible realizar un abordaje específico para cada ecorregión. Por otro lado, la aplicación práctica de la metodología debe ajustarse a las necesidades de la ecorregión estableciendo patrones básicos a tomarse en cuenta en la posterior evaluación y planificación.

Criterios de evaluación

El ajuste metodológico estableció una serie de criterios que permitieron la evaluación a escala gruesa, analizados luego a través del Sistema de Información Geográfica (SIG), utilizando el sistema de polígonos. Los criterios utilizados fueron los siguientes:

Integridad y conectividad

Bloques de cobertura.- Vegetación natural correspondiente al tipo predominante en la región que es utilizado para el análisis de cambios de cobertura de vegetación, fragmentación³ y conectividad⁴.

Conectividad-corredores.- Sectores que cumplen funciones de conectividad, por ejemplo: vegetación ribereña, serranías, remanentes de bosques (con distancias no mayores a los 500 m) o que estén declarados como corredores biológicos⁵ bajo algún esquema de manejo.

Producción de agua/estado de protección de cuencas.- El estado de conservación

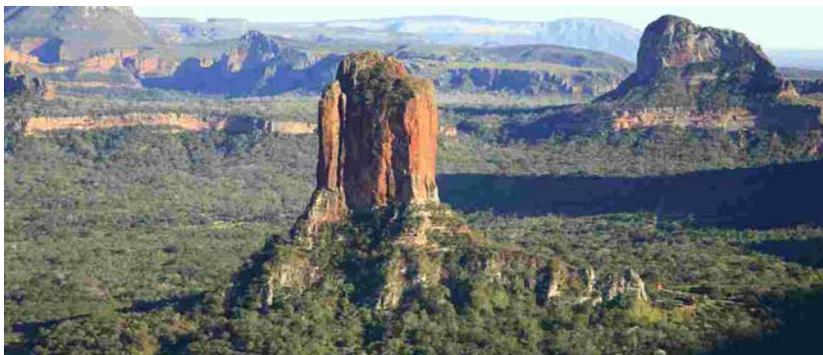
de las cuencas sirve de indicador de un óptimo funcionamiento ecológico. Los datos requeridos corresponden a estados de deforestación de cuencas y datos de estabilidad hidrológica.

Valor biológico

Concentración de biodiversidad.- La concentración se mide por el número de especies (aves, anfibios, reptiles y flora), registradas en un tipo de cobertura y entre los diferentes tipos de cobertura (riberaña, serranías, remanentes de bosques, etc.) de un macropolígono.

Endemismos.- Se refiere al registro de especies únicas, endémicas, a nivel del país o ecorregión, cuantificado para los grupos de indicadores seleccionados en el análisis de concentración de biodiversidad.

*Concentración de ecotonos*⁶.- Corresponde a cambios graduales en tipos de cobertura naturales, por ejemplo, el gradiente altitudinal de vegetación o el gradiente de ambientes de mayor o menor humedad, etc., reflejan el valor evolutivo y biogeográfico de un polígono.



El Portón, Chochi, Roboré, departamento de Santa Cruz - Bolivia / Hermes Justiniano

Estado de conservación

Estado de conservación de cada cobertura identificada.- Es decir, el grado de impacto humano del área (polígono), extensión del impacto y si es posible un registro del tiempo del mismo.

Estado de la matriz circundante.- Representa un excelente indicador de integridad ecológica en cualquier punto de un polígono identificado a través del SIG y de mapas de tipos de cobertura.

Valor biológico de la matriz.- Los valores ecológicos y biológicos⁷ dependen del tipo de cobertura presente en la matriz (por ejemplo pastizal vs. bosque alto).

Para aplicar estos criterios, se ha requerido el ordenamiento de la información en los siguientes componentes:

- Listado de especies de grupos indicadores⁸ (extraídas de una base bibliográfica, conocimiento local y consulta a expertos).
- Mapeo de cobertura de vegetación, en la que se estratificó la información de acuerdo a la clasificación, caracterización, grado de representación de las diferentes coberturas en los polígonos, grado de representación de las diferentes coberturas en las áreas protegidas y categorías de cada una de ellas (por tipos, extensión y estado de conservación), corredores de conectividad, incluyendo cuencas hidrográficas y estado de conservación.
- Información sobre el estado de conservación de las cuencas.
- Información sobre impactos antrópicos actuales e históricos.



Figura 3. Criterios utilizados en la metodología de la Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano.

Recopilación de información

Con el objetivo de contar con un diagnóstico actualizado de la ecorregión, se recopiló información biofísica y socioeconómica. Esta información proviene de diversas instituciones relacionadas a la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano,

entre ellas la Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN), Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM), Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), Superintendencia Forestal de Bolivia (SIF), The Nature Conservancy (TNC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil, diversas municipalidades y la Prefectura del Departamento de Santa Cruz.

Para la proyección de tendencias climáticas fueron seleccionadas las estaciones meteorológicas de los municipios de Concepción, Puerto Suárez, Roboré, San Ignacio de Velasco y San José de Chiquitos, con un historial de registro desde 1943 hasta el 2002 de precipitación pluvial y temperaturas. Estos 60 años de información permitió contar con una idea general de tendencias climáticas y ambientales sobre el Bosque Seco Chiquitano.

Procedimiento en SIG y base de datos

La presente metodología se ha basado en el análisis multicriterio, que consiste en la toma de decisiones a partir de una serie de criterios que pueden ser representados como capas de información temática, facilitando el proceso de toma de decisiones y apoyando el análisis espacial de los criterios considerados, principalmente biológicos y socioeconómicos, tomando en cuenta dos herramientas importantes: el Sistema de Información Geográfica y la base de datos.

El Sistema de Información Geográfica (SIG) y la base de datos facilitan la consideración simultánea de múltiples variables y sus interacciones, para así comprender el funcionamiento del territorio como un todo y alcanzar los objetivos planteados de identificar áreas prioritarias para la conservación.

La base de datos almacena información específica de especies de fauna y flora que se encuentran distribuidas a lo largo de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, considerando la distribución de especies tanto en unidades puras de vegetación y complejos⁹ como en ecotonos, almacenando además información sobre su estado de conservación.

Por otra parte, la base de datos fue dividida en tres partes para su consulta posterior, tanto como fuente de información general como para la toma de decisiones de manejo y conservación de la diversidad biológica:

Biodiversidad.- Contiene información básica tanto de flora como de fauna.

Estado de conservación.- Referentes a fuego, deforestación, infraestructura, cacería y demografía.

Portafolio de conservación.- Divididos en portafolios que contienen información general sobre las áreas de importancia para la conservación.

Es importante destacar que los análisis y cálculos sobre diversidad alfa y sus respectivos mapas se realizaron a partir de información contenida en la base de datos.

Evaluación integral ecorregional

La conclusión de la etapa de recopilación de información y generación de mapas base permitió la elaboración de dos análisis importantes: el estado de conservación y conectividad y la valoración de diversidad y funcionalidad, además que incluyen una serie de variables en cada proceso.

La última etapa del proceso se centró en el análisis para la identificación del portafolio de sitios importantes para la conservación y las áreas claves para mantener la funcionalidad y conectividad de la ecorregión.

Estado de conservación y conectividad

El estado de conservación describe las condiciones para la biodiversidad en un área específica, como consecuencia de la ausencia o presencia de actividades humanas que conllevan a la degradación de un ecosistema natural o partes de él.

Para la generación del mapa del estado de conservación se consideraron aquellas variables que inciden en el estado de los recursos naturales del territorio, ya sea directamente, como la presión de uso humano, o indirectamente, como es la generación de acceso físico a un área, tomando de referencia el Modelo Conceptual de la Integridad Ecológica del Bosque Seco Chiquitano (ver pág. 6).

Cada variable fue generada independientemente y con una metodología específica; los resultados finales fueron reclasificados de acuerdo a valores de referencia asignados por el equipo técnico que participó en el proceso.

Las variables consideradas como determinantes en el estado de conservación se resumen a continuación (ver cuadro 1, pág. 19).

Deforestación, Fragmentación y Conectividad

El análisis de deforestación está basado en comparaciones de imágenes satelitales tomadas en dos tiempos (1992-2002), permitiendo su clasificación en: bosque chiquitano, cerrado, ribereño, chaco, pantanal, sabanas, serranías, arenales, cuerpos de agua y áreas deforestadas. A este mosaico clasificado del mapa de deforestación se le aplicó una zona de influencia¹⁰ de 1 km, que permitió reflejar las variables de cambio de cobertura vegetal, fragmentación y paisaje-conectividad. Con este último se realizaron cálculos de las métricas del paisaje a partir de mapas de cobertura ya existentes¹¹. Estas métricas son:

Análisis del cambio de cobertura vegetal.- Realizada en función al incremento o disminución de la cobertura de vegetación natural.

Análisis de la fragmentación y del paisaje/conectividad.- Se calcularon las métricas de paisaje¹² de las cuales cuatro se seleccionaron para determinar el índice de fragmentación: número de fragmentos de un ecosistema (NP), tamaño medio de los fragmentos (MPS), coeficiente de variación del tamaño medio de los fragmentos (PSCoV) y distancia media al vecino más cercano (MNN).



Grandes desbosques en San José de Chiquitos, 2007 departamento de Santa Cruz, Bolivia / Hermes Justiniano

Demografía

El análisis demográfico fue realizado en función de su posible impacto sobre el estado de conservación del Bosque Seco Chiquitano:

Impacto por contaminación.- Se consideraron pueblos grandes con un número mayor a 2.000 habitantes y hasta 2 km distantes de vías troncales. A este mapa se le aplicó una zona de influencia de 2 km alrededor del punto de la población.

Impacto por cacería.- En este análisis se consideraron dos criterios: el tamaño de la población, su cercanía (hasta 50 km) a un camino troncal y una zona de influencia de 15 km alrededor de la población.

Vías y obras civiles

Se consideraron las vías de comunicación terrestre y las obras civiles como puertas de acceso para el desarrollo económico y la colonización a áreas relativamente aisladas naturalmente. En estos análisis la zona de influencia utilizada fue de 1 a 2 km a ambos lados, de actividades como:

Caminos.- Análisis realizados a partir de imágenes satelitales que ayudaron a la elaboración del mapa de caminos de Bolivia, Brasil y Paraguay, clasificados en 3 tipos de categorías, considerando sus características de estado y transitividad (primarios, secundarios y terciarios).

Los caminos principales y secundarios constituyen carreteras interdepartamentales e interprovinciales, donde los secundarios se diferencian por el menor grado de transitabilidad. Los terciarios incluyen todos aquellos caminos utilizados como vías de acceso a propiedades privadas, comunidades alejadas y caminos internos de propiedades, concesiones forestales entre otros.

Vía férrea.- Tomando en cuenta una sola vía, que atraviesa la ecorregión conectando la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con Puerto Quijarro.

Gasoductos.- Análisis de dos gasoductos que atraviesan la zona de estudio.

- Gas Transboliviano, desde Santa Cruz de la Sierra, hacia el este, hasta la frontera con Brasil por el Mutún.
- Gas Oriente Boliviano, atravesando la ecorregión desde la Provincia Chiquitos hasta San Matías, en la Provincia Ángel Sandóval.

Impacto por actividad forestal

Se consideró el aprovechamiento forestal legal, es decir, las Áreas Anuales de Aprovechamiento (AAA) en concesiones forestales certificadas y no certificadas y en Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL).



Aprovechamiento de madera en la Provincia Velasco, departamento de Santa Cruz, Bolivia / MINGA

Para este análisis se trabajó con información obtenida de la Superintendencia Forestal de Bolivia. Se diferenciaron las AAA de concesiones forestales certificadas y las de concesiones forestales no certificadas. Las ASL fueron analizadas en su superficie total. También se utilizaron diferentes criterios en función del año de la AAA.

Ocurrencia de incendios

Para analizar el impacto de incendios, se trabajó con focos de incendio de los cinco últimos años. Esta información obtenida del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil¹³ muestra registros de los puntos de calor detectados por satélites.

Para el análisis de ocurrencia de incendios, se trabajó con datos de puntos de calor diarios desde el 1° de enero del 2000 al 31 de diciembre del 2004. Las coordenadas de los puntos fueron ingresadas al SIG y transformadas en mapas de puntos, generando posteriormente un mapa de focos de incendio para la ecorregión, por año, aplicando a cada uno una zona de influencia de 2 km.

Cálculo del estado de conservación actual

$$EDC = \frac{1}{(Deforestación*2) + Cacería + Contaminación + Vías + Gasoductos + AAA + (Incendios*2)}$$

El resultado fue un mapa con rangos de valores desde 0, representando el mejor Estado de Conservación (EDC), hasta su inverso, con el peor EDC con valores de 20 a 47.

Valoración de diversidad y funcionalidad

En esta sección se analizó la importancia biológica y ecológica de un área, basada en variables netamente naturales, sin tener en cuenta la degradación humana.

Los polígonos del mapa de vegetación fueron la base para el análisis de las variables. De esta manera, se analizaron dos aspectos importantes: por un lado la diversidad biológica y por otro la funcionalidad y conectividad.

Análisis de diversidad biológica

Para este análisis fueron seleccionadas cuatro variables. En una primera instancia se realizó el tratamiento independiente de cada variable y posteriormente un análisis conjunto. Estas variables son:

Diversidad beta

El mapa de diversidad beta¹⁴, requerido como un indicador de heterogeneidad de tipos de cobertura, fue calculado a partir de los polígonos del mapa de vegetación de Navarro y Ferreira. Los valores asignados para la diversidad beta se obtuvieron por sumatoria de unidades puras presentes en el mapa, es decir, los polígonos de unidades puras recibieron el valor de 1.

Diversidad alfa

Los mapas de diversidad alfa¹⁵ de fauna y flora fueron calculados tomando como base dos tipos de información: por un lado, el mapa de unidades puras de vegetación y, por otro lado, el de complejos de vegetación, transformados a formato raster¹⁶, ambos de Navarro y Ferreira.

En una primera instancia se eligieron los grupos de fauna que contaban con mayor calidad de datos disponibles y que tenían aptitud para el análisis de diversidad. Los grupos elegidos fueron: anfibios, reptiles y aves.

Para cada uno de los grupos se consideró su distribución por unidades de vegetación, elaborada por especialistas. Se asignaron valores de riqueza para cada uno de los grupos en cada polígono, tanto para las unidades puras como para los complejos; para estos casos se utilizaron porcentajes del total de especies registradas en la ecorregión. En ningún caso se tuvo en cuenta la diversidad alfa en áreas antrópicas.

El mapa de diversidad alfa de fauna fue calculado mediante la sumatoria de los mapas de aves, reptiles y anfibios (utilizando el SIG). El resultado en el mapa final fue calculado en valores porcentuales.

Para los mapas de diversidad alfa de Bolivia se tomó en cuenta tanto la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano como el Pantanal, por su alto grado de integración.

El mapa de diversidad alfa de flora no fue incluido en el análisis final debido a que la falta de información para ciertas unidades de vegetación generaba una distorsión de resultados en el mapa final.

Endemismo estimado de fauna

Su objetivo fue valorar la importancia de tipos de vegetación con endemismo más alto, destacando la importancia de conservación de estas áreas como protección de especies únicas en estas unidades. En este caso, se analizó el endemismo de especies tomando como factor preponderante la altitud, considerando aquellas zonas que se encuentran a más de 500 m.s.n.m. como áreas potenciales de endemismo, desde el punto de vista evolutivo y biogeográfico. El mapa de endemismo potencial o estimado fue realizado con base en el Modelo de Elevación del Terreno (MET).

Como ya se mencionó, los resultados de flora no fueron suficientemente consistentes para ser incluidos en el análisis del valor de conservación, pero sí para la evaluación general de la ecorregión y en la identificación de objetos para conservar.

Ecotonos

El mapa de ecotonos se obtuvo del mapa de vegetación, realizando cálculos y asignando el valor de 2 a todos los polígonos categorizados como "ecotono". Navarro y Ferreira utilizan la definición de "ecotonos" para clasificar complejos



Eleutherodactylus zongoensis / Steffen Reichle



Clelia clelia / Steffen Reichle



Pteroglossus castanotis / Hermes Justiniano

que más que ser el resultado de un artefacto metodológico escala-dependiente, responden, en teoría, a factores biogeográficos.

Cálculo de la diversidad

Para obtener el valor total de diversidad se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Diversidad} = \text{diversidad alfa de fauna} + \text{diversidad beta} + \text{ecotono} + \text{endemismo}$$

Este mapa fue sumado al mapa de estado de conservación dando como resultado el mapa de áreas importantes para la conservación de la ecorregión.

Análisis de funcionalidad

Para este análisis se consideraron las siguientes variables:

Conectividad.- Áreas que permiten que dos paisajes o bloques de paisajes contiguos mantengan un vínculo físico-funcional.

Vegetación ribereña.- Sectores importantes para el mantenimiento de la conectividad y funcionalidad, facilitando los procesos ecológicos como el flujo genético entre las poblaciones silvestres y de nutrientes del suelo (García Azuero et ál. 2005) en el Bosque Seco Chiquitano.

Vegetación de serranías.- Funciona como conector latitudinal, longitudinal y altitudinal, aportando a la conexión de bloques de bosques y, sobre todo, al mantenimiento de gradientes ecológicos necesarios para los procesos ecológicos¹⁶ y evolutivos¹⁷ de la biodiversidad.

Homogeneidad de bosque.- Refleja la importancia de grandes extensiones de bosques, relativamente homogéneos, que aportarían a mantener poblaciones de la vida silvestre por encima de sus Mínimos Viables (PMV)¹⁸.

Identificación del portafolio de sitios de importancia para la conservación

El portafolio de conservación¹⁹ fue definido a partir de la integración de la información generada por el estado de conservación de la ecorregión (EDC) y

el valor de la biodiversidad. De esta manera, las variables de deforestación, fuegos, cacería, contaminación e infraestructura (vías de acceso y gasoductos), fueron cruzadas con las variables de diversidad beta, alfa y endemismos. Con este cruce de información se obtuvo un mapa de áreas de importancia para la conservación, identificándose los objetos que deben darse prioridad y las acciones a seguir.

Complementariamente, utilizando los mapas generados por las variables de conectividad y funcionalidad, se identificaron, como parte del portafolio de conservación, las áreas de corredores biológicos y conectores claves para mantener la integridad ecológica de la ecorregión.

Finalmente, se definieron las estrategias para la conservación de la ecorregión y se establecieron las metas y prioridades, incluyendo su temporalidad para cada sector. De esta manera, se cuenta con un portafolio de objetos de conservación por una parte, con sus metas de conservación, y por la otra, las acciones a seguir al corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a su grado de prioridad.

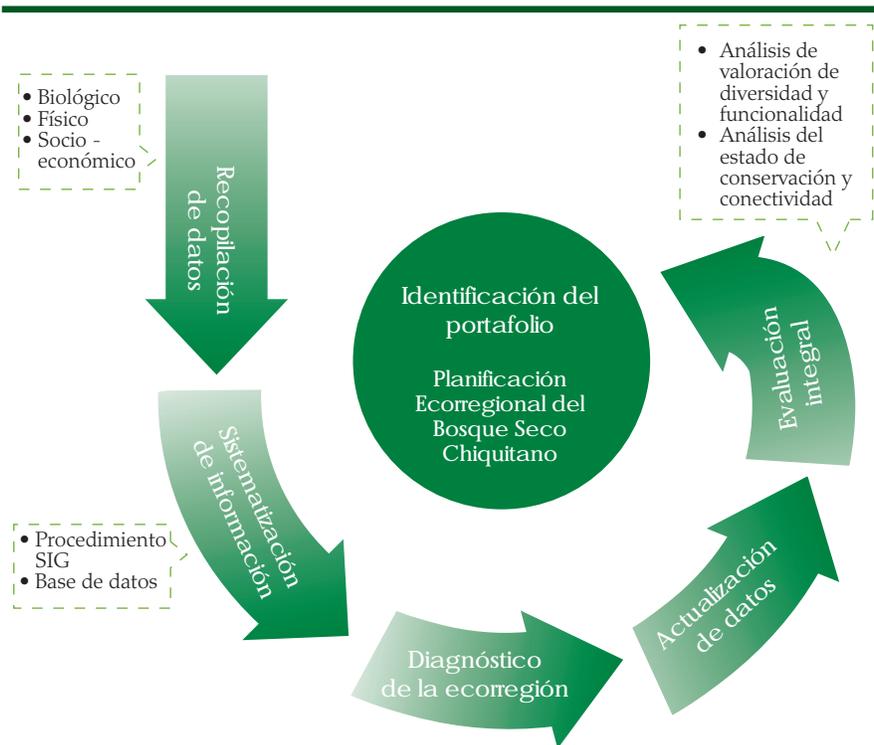


Figura 4. Metodología para la elaboración de la Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano.

Cuadro 1. Matriz metodológica de la Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano.

Etapas de Evaluación	Componentes	Variables	Criterios	Metodología
Estado de conservación y conectividad	Deforestación	Cambio de cobertura	Valor de impacto: máximo 10 - mínimo 1 Zona de influencia del impacto de 1 km de ancho	Basado en comparaciones de mosaicos de imágenes satelitales de dos épocas diferentes (1992 - 2002).
		Fragmentación	Reemplazo de zonas, utilizando tonalidades características para suelos desnudos y bosques sobre imágenes satelitales	Uso de mapas de cobertura vegetal para cálculos métricos del paisaje e índices de fragmentación.
		Estructura del paisaje y conectividad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de fragmentos de un ecosistema 2. Tamaño de fragmentos por ecosistema 3. Coeficiente de variación del tamaño medio de los fragmentos 4. Distancia Media al Vecino más cercano 	
	Demografía	Impacto por contaminación	Se tomó en cuenta una población > a 2.000 hab Distancia de vías troncales de hasta 2 km Valor de impacto: máximo 8 - mínimo 1 Zona de influencia del impacto de 2 km alrededor del punto demográfico	Utilización de mapas poblacionales, con atributos sobre el número de habitantes, localización, forma y superficie abarcada por cada población y además la superposición del mapa de caminos, de donde fueron seleccionadas utilizando los criterios determinados para el presente estudio.
			Población de alrededor de 100 hab Distancia de hasta 50 km del camino troncal Valor de impacto: máximo 4,5 - mínimo 1. Zona de influencia de impacto 15 km alrededor del punto demográfico.	

Etapas de Evaluación	Componentes	Variables	Criterios	Metodología
Estado de conservación y conectividad	Demografía	Impacto por cacería	Población > a 100 hab o ciudad > a 2,500 hab. Distancia < a 50 km del camino troncal. Valor de impacto: máximo 3 - mínimo 1 Zona de influencia de impacto 15 km alrededor del punto demográfico	Utilización de mapas poblacionales, con atributos sobre el número de habitantes, localización, forma y superficie abarcada por cada población y además la superposición del mapa de caminos, de donde fueron seleccionadas utilizando los criterios determinados para el presente estudio. El factor cacería se toma como variable independiente en los resultados para el análisis del estado de conservación.
	Vías de comunicación e infraestructura	Caminos de Bolivia	Camino principal 1 Valor de impacto: máximo 9 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	Caminos que se encuentran dentro de la ecorregión. Basado en mapas de caminos digitalizados sobre imágenes de satélites del año 2002, en donde se distinguen tres tipos de caminos, considerando su estado y transitabilidad.
			Camino principal 2 Valor de impacto: máximo 7,5 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	
			Camino principal 3 Valor de impacto: Máximo 6 – Mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	
Camino secundario 1 Valor de impacto: máximo 5 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado				

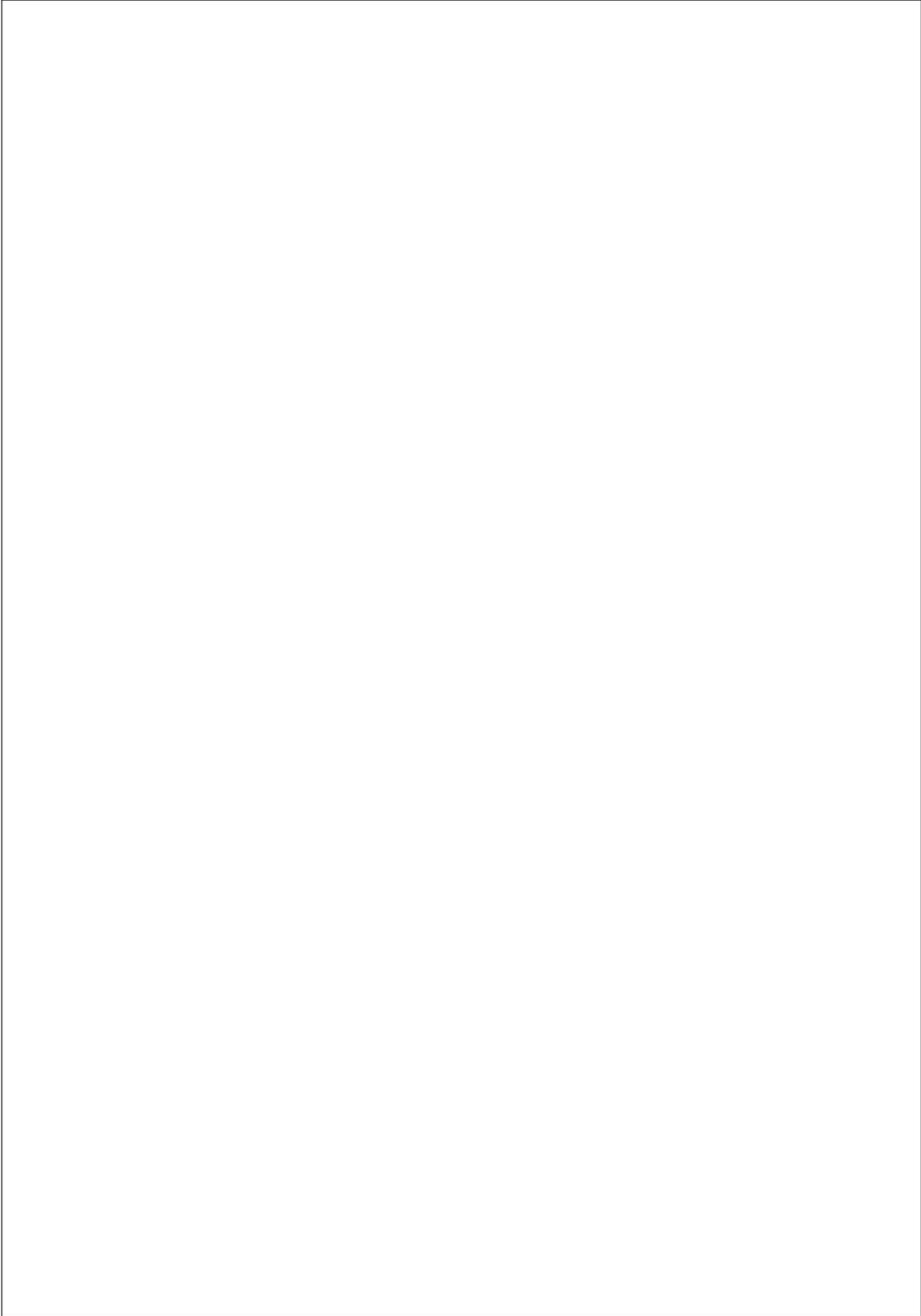
Etapas de Evaluación	Componentes	Variables	Criterios	Metodología
Estado de conservación y conectividad	Vías de comunicación e infraestructura	Caminos de Bolivia	Camino secundario 2 Valor de impacto: máximo 4 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	Caminos que se encuentran dentro de la ecorregión. Basado en mapas de caminos digitalizados sobre imágenes de satélites del año 2002, en donde se distinguen tres tipos de caminos, considerando su estado y transitabilidad.
			Camino secundario 3 Valor de impacto: máximo 2,5 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	
			Camino terciario Valor de impacto: máximo 1,5 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 1 km a cada lado	
		Caminos de Brasil y Paraguay	Camino principal Valor de impacto: máximo 9 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado.	Diferenciados a través de imágenes satelitales, con base en características espaciales (ancho del camino y conectividad hacia poblaciones grandes).
			Camino secundario Valor de impacto: máximo 5 – mínimo 1 Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	
		Vía férrea	Valor de impacto 4,5, se mantiene a lo ancho de la zona de influencia Zona de influencia de impacto de 2 km a cada lado	Única vía férrea que conecta a la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con Puerto Quijarro.
		Gasoductos	Valor de impacto 1,5, se mantiene a lo ancho de la zona de influencia Zona de influencia de impacto de 1 km a cada lado	Dos gasoductos atraviesan la ecorregión: GTB (hacia el Brasil por el Mutún) y GOB (Chiquitos-San Matías).
Actividad forestal	AAA	Concesiones forestales certificadas: Valor de impacto: 1 (1998 a 2001) Valor de impacto: 1,5 (2001 a 2003)	Información obtenida de la Superintendencia Forestal de Bolivia (1998 a 2003).	

Etapas de Evaluación	Componentes	VARIABLES	CRITERIOS	Metodología
Estado de conservación y conectividad	Actividad forestal	AAA	Concesiones forestales no certificadas: Valor de impacto: 1,5 (1998 a 2001) Valor de impacto: 2 (2001 a 2003)	Información obtenida de la Superintendencia Forestal de Bolivia (1998 a 2003).
		ASL	Valor de impacto 2	
	Incendios	Frecuencia de fuegos	5 años de incendio: valor de impacto 5	Se trabajó con datos de puntos diarios de calor a partir del 1° de enero del 2000 hasta el 31 de diciembre de 2004. Información obtenida del INPE Brasil. Se tomó datos para Bolivia, Brasil y Paraguay, generando un mapa de incendios para la ecorregión por año.
			3 a 4 años de incendio: valor de impacto 4	
			2 años de incendio: valor de impacto 2	
1 año de incendio: valor de impacto 1				
Estado de conservación actual	Σ de variables	Menor impacto con valor de 0 y el mayor impacto con valor de 47. Mejor EDC = 9 - Peor EDC = -9	EDC = (deforestación*2) + cacería + contaminación + vías + gasoductos + AAA + (incendios*2)	
Valoración de Diversidad	Diversidad beta	Unidades puras	Valor asignado: 1	El mapa de diversidad fue calculado a partir del mapa de vegetación de Navarro y Ferreira, utilizando el método de polígonos, asignando valores, para luego ser cruzado con mapas temáticos, sumándole a estos mapas del estado de conservación. Los valores asignados para diversidad beta dentro del mapa resultante fueron reglamentados en valores del 1 al 5.
		Complejos	Valor asignado: sumatoria de unidades no repetidas	
		Ecotonos	Valor asignado: sumatoria de sus clases no repetidas + 1	
		Áreas antrópicas	Valor asignado: -2	
		Áreas antrópicas + otras unidades	Valor asignado: -1	
		Cuerpos de agua	Valor asignado: 1	
		Áreas sin cobertura vegetal	Valor asignado: 0	

Etapas de Evaluación	Componentes	Variables	Criterios	Metodología
Valoración de Diversidad	Diversidad alfa fauna y flora	Anfibios Reptiles Aves	Valoración con base en el total de especies para la ecorregión: de 0 a 20% de especies = 1; de 20 a 40% de especies = 2; de 40 a 60% de especies = 3; de 60 a 80% de especies = 4 y de 80 a 100% de especies = 5	Se realizaron mapas de cada clase, por separado, sobre mapas de unidades puras y sobre mapas de complejos de vegetación, para luego realizar la sumatoria de éstos utilizando porcentajes.
	Endemismo estimado de fauna y flora	0 a 500 m.s.n.m > a 500 m.s.n.m	Valor asignado: 0	Basado en el punto de vista de altitud, donde > a 500 m.s.n.m. se consideran sitios potenciales (evolutiva y geográficamente) para especies endémicas.
			Valor asignado: 2	
	Ecotonos		Valor asignado: 2	A los ecotonos identificados se les asignaron valores de 2.
Valores de diversidad	Σ de variables	Valores asignados: de 0 a 10	Diversidad = diversidad alfa de fauna + diversidad beta + ecotono + endemismo	
Valoración de funcionalidad	Conectividad	Bloques de bosques con superficie mayor a 1500 ha	Valor asignado: 2	Se calculó la superficie de todas las diferentes unidades de bosques identificadas en el análisis de imágenes satelitales.
	Vegetación ribereña			
	Vegetación de serranías			
	Homogeneidad de bosques			

Mapa de áreas importantes para la conservación de la ecorregión =

Mapa de estado de conservación + Mapa de diversidad



Descripción ecorregional del Bosque Seco Chiquitano y ecorregiones asociadas

Delimitación de la ecorregión

Se trabajó con base en los límites de la ecorregión establecidos por Dinerstein et ál. (1995) y posteriormente con el propuesto por Navarro y Ferreira (2005) (ver mapa 1). Estos límites fueron sometidos al análisis de especialistas y redefinidos, utilizando criterios de funcionalidad e información ampliada de las unidades de vegetación del Chaco y norte de Paraguay.

Cuadro 2. Ajustes a los límites ecorregionales de acuerdo a recomendaciones de especialistas.

Límites según los autores	Criterios de ajustes propuestos
Chiquitania Norte según Dinerstein et ál. (1995)	<p>Criterios florísticos.- Las especies chiquitanas son minoritarias</p> <p>Criterios estructurales.- Bosques dominados por especies amazónicas (<i>Pseudolmedia laevis</i>, <i>Ampelozera ruizii</i>, <i>Apuleia leiocarpa</i>, <i>Erismia uncinatum</i>, etc.).</p> <p>Análisis multivariados con base en Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM), que indican que este sector está fuera del contexto de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (Killeen et ál., 2006), por lo tanto se excluye del límite original de la ecorregión.</p>
Chiquitania Sur según Navarro y Ferreira (2005)	La composición de especies es netamente chaqueña, por lo tanto se excluye del límite original de la ecorregión.
Bosques de transición Chaco y la Chiquitania según Navarro y Ferreira (2005)	La vegetación es estrictamente transicional, incorporando elementos chaqueños y chiquitanos, por lo tanto se excluye del límite original de la ecorregión.

Luego de este análisis, se procedió con el equipo de la planificación ecorregional a redefinir los límites de la ecorregión, que posteriormente sirvieron de base para el resto del proceso de análisis y diseño del portafolio de conservación.

Los límites definitivos de la ecorregión (ver mapa 2) se tomaron de acuerdo a los siguientes criterios:

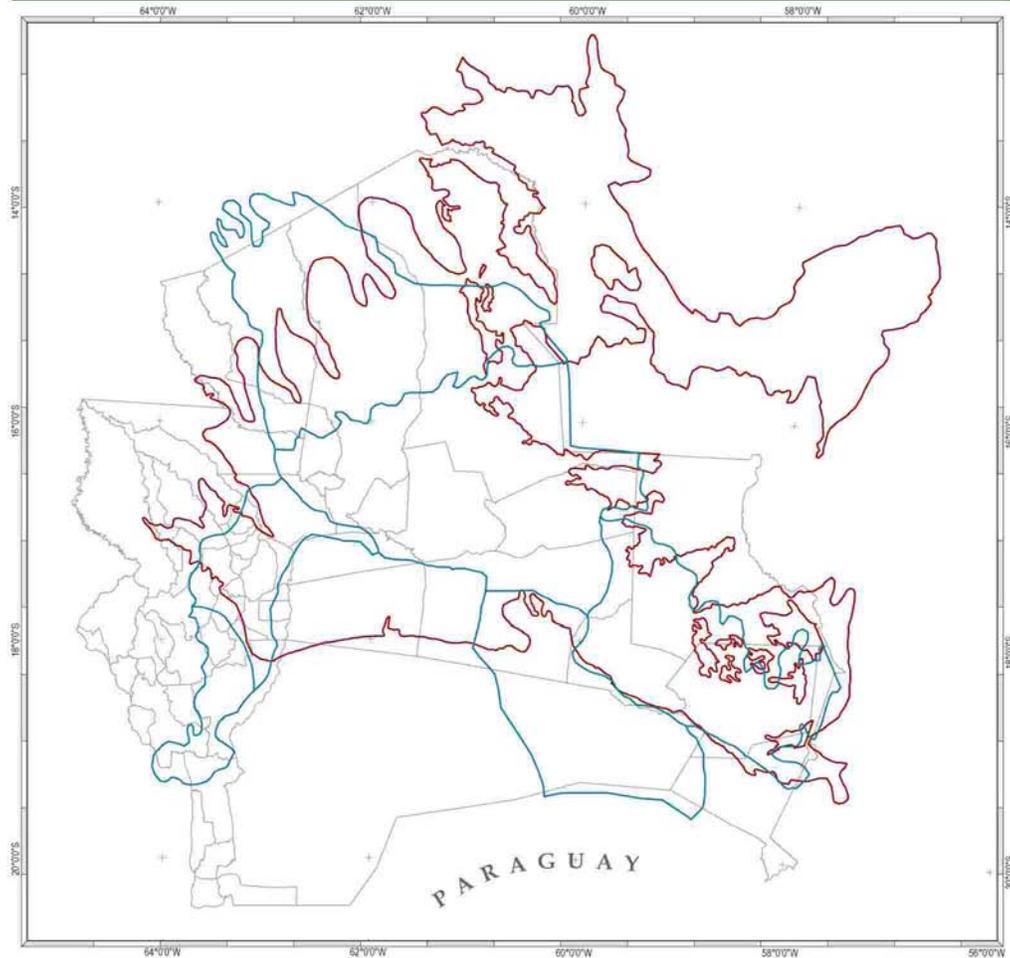
- Importancia del sector de la Chiquitania Norte como zona de transición con la Amazonia y su valor estratégico de intervención para mantener funcionalidad ecológica de la ecorregión (Dinerstein et ál.).
- El límite occidental de la ecorregión fue definido hacia la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, debido a la mayor influencia de elementos preandinos, en particular faunísticos (Navarro y Ferreira; Dinerstein et ál.), hacia el oeste de este límite.
- El límite sur fue definido por la propuesta de Navarro y Ferreira, incorporándose un sector del norte de la República de Paraguay, con base en la información proporcionada por el mapa de vegetación, elaborado para la evaluación ecorregional del Gran Chaco.
- El límite noreste siguió parcialmente los límites originales de Dinerstein et ál., sin embargo, excluyó el sector del Parque Nacional Noel Kempff Mercado, de acuerdo a los criterios fitogeográficos de Navarro y Ferreira.
- En el sector sureste se involucró el remanente de Bosque Seco Chiquitano inmerso en el Pantanal boliviano-brasileño (Dinerstein et ál.).



El Mirador, Santiago de Chiquitos, Santa Cruz, Bolivia / Hermes Justiniano

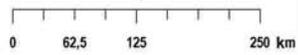
Considerando las delimitaciones de la ecorregión, se procedió a una sectorización de acuerdo a criterios biogeográficos y político-administrativos. De esta manera, se definieron los siguientes sectores:

Límites de la Ecorregión

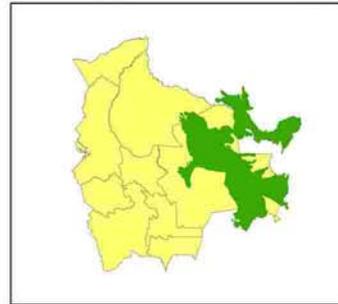


Leyenda

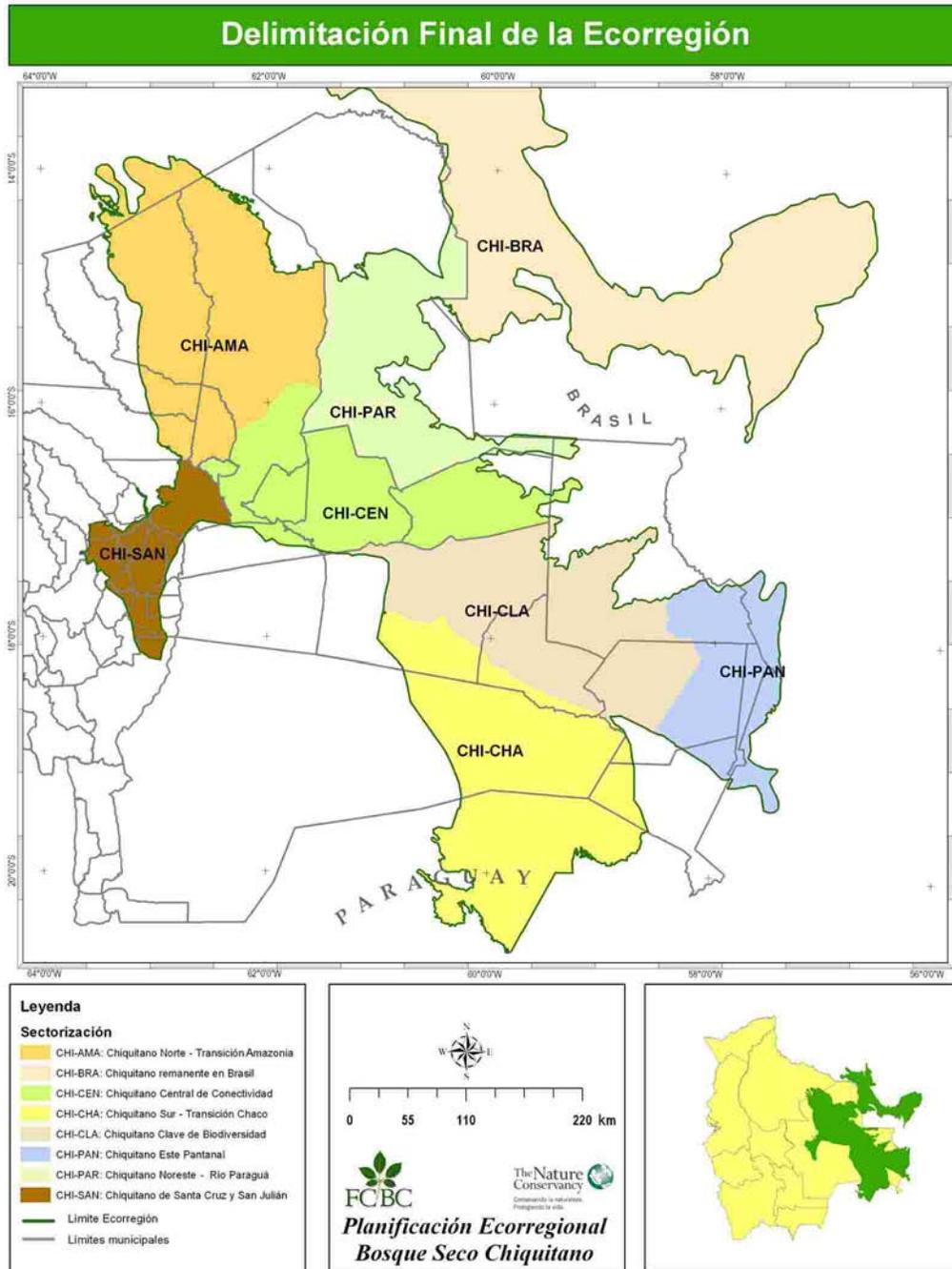
- Ecorregión BSCh, Navarro y Ferreira, 2005
- Ecorregión BSCh, Dinerstein et ál. 1995
- Límites municipales



**Planificación Ecorregional
Bosque Seco Chiquitano**



Mapa 1: Límites de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano de acuerdo a Dinerstein et ál. (1995) y Navarro y Ferreira (2005).



Mapa 2: Delimitación final de la ecorregión del Bosque Seco chiquitano, indicando los sectores que fueron definidos siguiendo criterios biogeográficos y político-administrativos.

SECTOR CHIQUITANO NORTE-TRANSICIÓN AMAZONIA (CHI-AMA).-

Ubicado mayormente en el departamento de Santa Cruz, abarca los municipios de Concepción, San Ignacio (parte norte de la carretera), San Javier, Ascensión de Guarayos, Urubichá y Baures, en el departamento de Beni.

SECTOR CHIQUITANO NORESTE-RÍO PARAGUÁ (CHI-PAR).-

Ubicado en el departamento de Santa Cruz, abarca el norte de la carretera que atraviesa los municipios de Concepción, San Matías, San Ignacio y parte de la frontera norte de Bolivia con Brasil.

SECTOR CHIQUITANO CENTRAL DE CONECTIVIDAD (CHI-CEN).-

Ubicado en el departamento de Santa Cruz, abarca la parte sur de los municipios de Concepción, Lomerío, San Miguel, San Ignacio y San Rafael.

SECTOR CHIQUITANO CLAVE DE BIODIVERSIDAD (CHI-CLA).-

Ubicado en el departamento de Santa Cruz, abarca los municipios de San José, Roboré, El Carmen Rivero Tórriz y el bloque sur del Área Natural de Manejo Integrado (ANMI) San Matías.

SECTOR CHIQUITANO SUR-TRANSICIÓN CHACO (CHI-CHA).-

Ubicado mayormente en el departamento de Santa Cruz, abarca la zona sur de la carretera Santa Cruz–Puerto Quijarro y los municipios de San José, Roboré y Charagua. Además, la parte norte de la Reserva de la Biósfera del Chaco, en la República del Paraguay.

SECTOR CHIQUITANO ESTE-PANTANAL (CHI-PAN).-

Ubicado en el departamento de Santa Cruz, abarca la zona sureste del ANMI San Matías, Puerto Suárez, Puerto Quijarro y la frontera boliviano–brasileña (porción de Pantanal en Brasil).

SECTOR CHIQUITANO REMANENTE EN BRASIL (CHI-BRA).-

Corresponde a una porción en el oeste del estado de Mato Grosso, en Brasil, limítrofe con Bolivia, a la altura del Parque Nacional Noel Kempff Mercado de Santa Cruz.

SECTOR CHIQUITANO DE SANTA CRUZ Y SAN JULIÁN (CHI-SAN).-

Ubicado en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y alrededores, hasta el municipio de San Julián, sector donde el Bosque Seco Chiquitano fue reemplazado en su totalidad por asentamientos humanos y actividad industrial y agropecuaria.

Características generales

La Chiquitania forma parte en Bolivia de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano. Es una zona que puede tener límites en dos sentidos: límites socioeconómicos, según Tonelli (2004), y límites naturales propuestos en la presente planificación, basados en Dinerstein et ál. y Navarro y Ferreira.

Límites socioeconómicos.- Considerando este límite, la Chiquitania es una amplia región ubicada en la zona oriental del departamento de Santa Cruz. Tradicionalmente los límites abarcan una porción considerable de las provincias Ñuflo de Chávez, Velasco, Chiquitos, Cordillera, Germán Busch y Ángel Sandoval (Jardin et ál., 2003; Tonelli, 2004).

El nombre de Chiquitania se debe a que esta región tiene cierta concordancia con el área ocupada sobre todo por las etnias chiquitanas, además de guaraníes, guarayos y ayoreodes, siendo dichos límites geográficos reconocidos por la sociedad en general.

Límites naturales.- Desde el punto de vista biológico, la Chiquitania como tal comprende un conjunto de series de vegetación de bosques subhúmedos semidecíduos, vegetación del Cerrado y vegetación saxícola.

En Bolivia, este conjunto se desarrolla en distintas unidades fisiográficas y se presenta en el sector norte y este del Escudo Precámbrico y las serranías chiquitanas de Santa Cruz. Dicho conjunto también abarca gran parte de la llanura chaco-beniana y el subandino sur de Santa Cruz. Esta visión natural ya fue reconocida anteriormente por Navarro (2002), Jardin et ál. (2003) y Navarro y Ferreira (2004).

Bosque Seco Chiquitano

Caracterizado por su ubicación transicional entre el clima húmedo de la Amazonia y el clima árido del Chaco. Geológicamente está marcado por la presencia del Escudo Precámbrico (Escudo brasileño). La vegetación zonal es un bosque semidecíduo²⁰ hasta decíduo²¹. Biogeográficamente esta ecorregión se destaca por no tener



Epoca seca del río Tucavaca / Hermes Justiniano

afinidades fuertes con los bosques secos de las dos ecorregiones adyacentes: Chaco y Cerrado. Más bien tiene afinidades a la ecorregión de la Caatinga en el noroeste de Brasil y a bosques secos en el norte de Argentina y áreas colindantes en Paraguay y Brasil.

Existe la hipótesis que el Bosque Seco Chiquitano representa un relictos del antiguo arco de bosques secos que se encontraba en el margen de la Amazonia (Prado y Gibbs, 1993), aunque estudios recientes indican que quizás es un relictos de bosques preexistentes más antiguos (Mayle et ál., 2003). Especies características de esta región biogeográfica que actualmente se encuentran dispersas en diferentes parches son: *Anadenanthera colubrina*, *Amburana cearensis*, *Astronium urundeuoa* y *Enterolobium contortisiliquum*. Las subregiones mencionadas tienen especies endémicas pero que en muchos casos forman parte de complejos de especies emparentadas.²²

Cerrado

Representado con una distribución mosaico en casi toda el área. Su nombre es derivado de la terminología común de Brasil, donde también se encuentra la mayor parte de esta ecorregión. Su vegetación, con clima semihúmedo, está principalmente condicionada por factores edáficos y por fuegos naturales, generalmente en la época seca. La mayoría de las plantas de estas comunidades muestran adaptaciones al fuego. La ecorregión se encuentra en suelos poco profundos, muy pedregosos o sobre suelos antiguos y muy pobres en nutrientes.

Pantanal

Ecorregión compartida por Brasil, Paraguay y Bolivia, país que ocupa una pequeña parte. Es una llanura deprimida, anegada temporalmente por aguas de lluvia y principalmente por las aguas de los ríos que discurren por esta zona.



Pantanal boliviano / Hermes Justiniano

El paisaje está formado por ríos de tendencia meandriforme, con abundante presencia de lagunas, esteros, sabanas, vegetación acuática y manchas de bosques,

que sufren grandes cambios en su estructura en el curso del año, debido a las fluctuaciones en el nivel de inundación.

Las características físicas de esta inundación, como la profundidad y duración del anegamiento, erosión, sedimentación y las características químicas del agua, son principalmente los factores que rigen la estructura y flora de la vegetación.

Es probable que el Pantanal no represente una ecorregión autónoma sino solamente un parche importante de una ecorregión mosaico, que podría llamarse las sabanas inundadas del centro de Suramérica, sin mostrar algún tipo de afinidad con las sabanas del norte de Beni. En Bolivia, formarían parte de esta ecorregión principalmente las sabanas del sur del Beni, algunas sabanas en los bosques preandinos y las sabanas de la provincia Velasco (sobre todo las del Bajo Paraguá, en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado).

El Gran Chaco

Constituye un mosaico de ambientes que contienen las masas boscosas más extensas del continente, después del Amazonas. Se extiende sobre los territorios de Bolivia, Argentina, Paraguay y una pequeña porción en Brasil. Esta región, al situarse en latitudes tropicales y subtropicales, da origen a una gran variedad de climas y relieves, resultando una amplia diversidad de ambientes desde extensas llanuras, sabanas secas e inundables, esteros, bañados, salitrales y una gran extensión y diversidad de arbustales y bosques, que se traducen en una alta diversidad de fauna y flora.

Aspectos físicos

Clima

La ecorregión del Bosque Seco Chiquitano tiene un clima tropical subhúmedo cálido, con un período lluvioso en el verano y seco en el invierno, de poca variabilidad térmica media anual. Mientras que las temperaturas entre los años quedan relativamente estables, la variabilidad pluviométrica es notable, tomando como referencia el área central de la ecorregión (Ibisch et ál. 2002).

Precipitación

La distribución de la precipitación determina un régimen pluviométrico fuertemente estacional, situándose la estación lluviosa entre los meses de noviembre a marzo, con un máximo en el mes de enero, concentrando un 70% de las precipitaciones

del total anual, excepto para la estación de Roboré, que registra el valor más alto de todo el año en el mes noviembre, posiblemente debido a la humedad ambiental residual del invierno y por su cercanía a la serranía de Santiago.

La estación seca se produce entre los meses de mayo a septiembre, coincidiendo con la época de otoño e invierno austral en este período. Las precipitaciones se concentran en alrededor del 15% de la precipitación anual, con un mínimo que generalmente se encuentra en el mes de julio.

La precipitación pluvial total anual para el sector del Bosque Chiquitano y sus alrededores en general obedece a un gradiente noreste con algo más de 1.300 mm, hacia un poco menos de 800 mm en el sector sureste, lo que está relacionado con las regiones húmedas del norte de Bolivia y la Amazonia, mientras que la parte sur se encuentra más cerca de la región seca del Chaco. Por lo tanto, la ecorregión del Bosque Chiquitano en Bolivia es una región de transición entre las zonas boscosas y húmedas de la Amazonia y las tierras secas del Chaco boliviano-paraguayo-argentino.

Sobre y alrededor de la serranía de Santiago (Roboré, Bolivia) la precipitación es mayor respecto a la región (más de 1.100 mm/año), debido a que esta serranía actúa como interceptor de las masas húmedas, produciendo nubes de estancamiento y aumento de temperatura, aunque según la escala depende de las condiciones ambientales y de la dinámica de los vientos en altura sobre la región.

Régimen térmico

El régimen mensual de la temperatura media ambiental para todas las estaciones presenta valores altos entre los meses de septiembre a marzo, con un máximo en el mes de octubre. La reducción de la humedad ambiental produce temperaturas extremas excepcionalmente mayores a las del resto del año, provocando que los cielos se despejen durante casi todo el día o por varios días.

Por otro lado, las bajas temperaturas se sitúan entre los meses de junio y agosto, presentando medias más bajas en el mes de julio por efecto de los "surazos", que traen consigo aire muy frío.

La temperatura media anual del Bosque Seco Chiquitano es de 25,3 °C presentando gradientes climáticos claramente diferenciados:

Por un lado, un gradiente con una dirección nordeste de 26,5 °C y hacia el sudoeste

con 25,5 °C. Por el otro lado, un gradiente desde el sector sudeste con más de 25,5 °C y hacia el noroeste con temperaturas medias alrededor de los 24 °C. En general, se puede hablar de un gradiente ideal de dirección este hacia el sector oeste, que estaría obedeciendo al gradiente entre las Tierras Bajas del Oriente boliviano y las montañas altas de la Cordillera de los Andes.

De alguna manera, la distribución de la temperatura es más uniforme que las de la precipitación y ésta podría obedecer a la fisiografía del lugar, donde la parte este del área central de la ecorregión es relativamente más baja que la del sector oeste.

Por otro lado, no se reconocen efectos explícitos de la serranía de Chiquitos, quizás éstos se encuentren inmersos en los gradientes antes mencionados, porque la intersección de estos gradientes ocurre en los alrededores y a lo largo de esta serranía.

Régimen mensual y anual de la humedad relativa

En casi todas las estaciones meteorológicas y a lo largo del año la humedad del aire es alta, por encima del 60%; la única excepción es la estación de San José de Chiquitos, que entre los meses de julio a octubre tiene valores promedios por debajo del 60% (registros a partir de 1993).

Existe un régimen anual de la humedad relativa para todas las estaciones, donde los mayores niveles de humedad se encuentran entre los meses de febrero a mayo y se relacionan con la época de lluvia con uno o dos meses de diferencia. La transpiración de la extensa vegetación desarrollada en esta época del año, la



Lluvias estacionales sobre el Bosque Seco Chiquitano / Hermes Justiniano

evaporación del agua interceptada por la vegetación y el suelo, la entrada de masas húmedas provenientes de la Amazonia y la irrupción esporádica de aire frío, provocan que durante esta época del año se tenga un aumento del vapor de agua en el aire, haciendo que el ambiente sea más húmedo. Entre los meses de agosto a octubre, los valores de humedad son los más bajos del año. La humedad en el mes de septiembre es la más baja y está relacionada con la poca cantidad de lluvias durante esta época, la reducción de la cobertura vegetal caducifolia y la presencia de masas frías, muchas veces secas.

Climas regionales y microclimas

Aunque no existen las suficientes estaciones meteorológicas para diferenciar en una forma confiable los climas regionales, se destaca que en la serranía de Santiago (situada en el área central de la ecorregión) la parte sur es mucho más húmeda que la parte norte.

Una explicación podría ser que en la época seca, cuando entran los frentes fríos del sur, choquen con masas de aire húmedo y caliente que pueden ocasionar lluvias. En este caso, la parte sur de la serranía recibe las lluvias mientras que la parte norte se encuentra en la sombra pluvial.

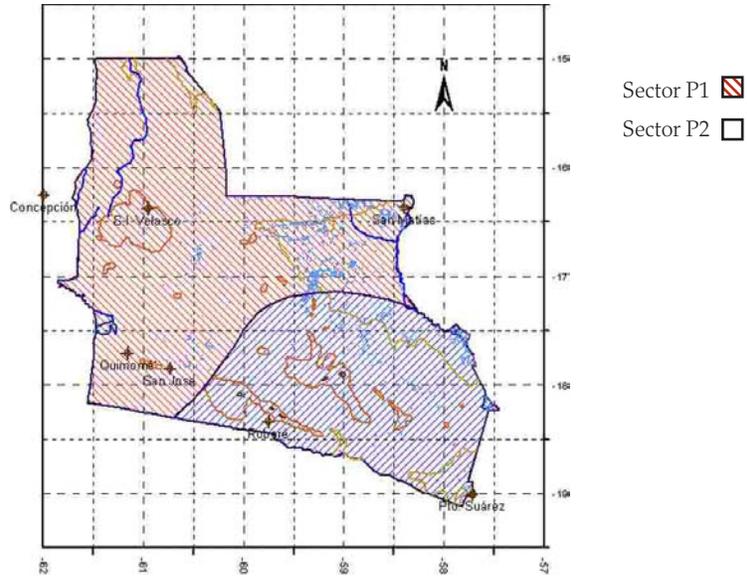
Muchas especies de plantas y animales no sólo dependen del clima regional sino también del clima microregional, el cual en algunos casos puede ser muy diferente del clima regional y tener como consecuencia una composición muy particular de comunidades de plantas y animales. Estos microclimas especiales contribuyen a la diversidad de hábitats y especies y pertenecen a refugios climáticos, que en otras épocas podrían haber sido más grandes y ahora son las únicas zonas donde pueden sobrevivir especies adaptadas a estos tipos de clima. Un mayor aislamiento de estas especies podría llevar a un mayor grado de especiación y a un mayor grado de endemismo en estas áreas, dependiendo del tiempo de aislamiento. Un ejemplo de este caso lo representan pequeños parches de la conífera del género *Podocarpus*, en los fondos de cañones.

Tendencias climáticas

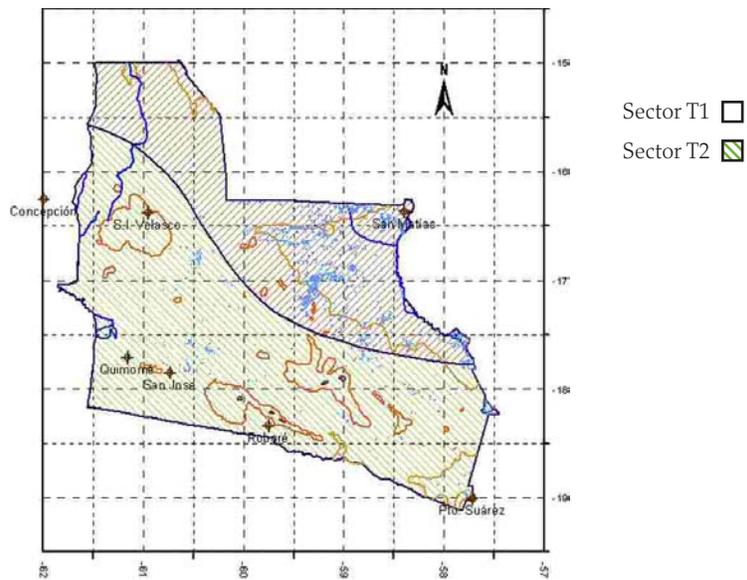
En los siguientes mapas, extraídos de Villarpando (2004), se identifican sectores relativamente homogéneos en cuanto a precipitación (P1 y P2) y temperatura (T1 y T2), que reflejan el comportamiento climático de la región. Es así que los sectores (P1 y T1) están relacionados con la proximidad a las zonas húmedas de la Amazonia, en tanto que los otros sectores (P2 y T2) se ven influenciados por

la sequedad ambiental de la región del Chaco boliviano-paraguayo-argentino.

Mapa 3: Regiones homogéneas de precipitación para un sector más amplio del Bosque Seco Chiquitano.



Mapa 4: Regiones homogéneas de temperatura para un sector más amplio del Bosque Seco Chiquitano.



Considerando los datos de precipitaciones de las regiones homogéneas del área expuesta en las Figuras 5 y 6, para las series de 1977 a 2002, existe una tendencia de reducción de las mismas, como se muestran en las siguientes gráficas:

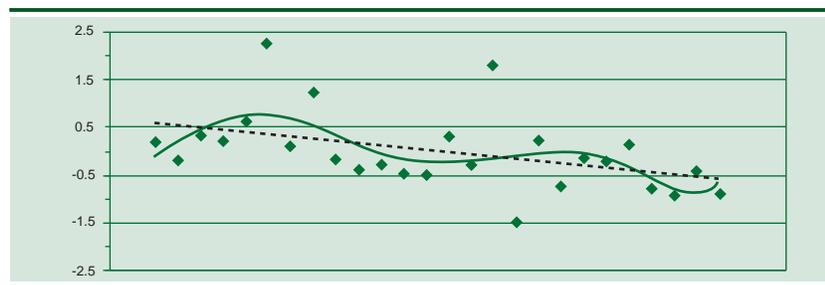


Figura 5: Tendencia y oscilación de los índices de precipitación para la subregión P1 del Bosque Seco Chiquitano, donde los rombos constituyen los valores del índice, la línea negra segmentada la tendencia climática y en verde la oscilación climática, para las series de 1977 a 2002.

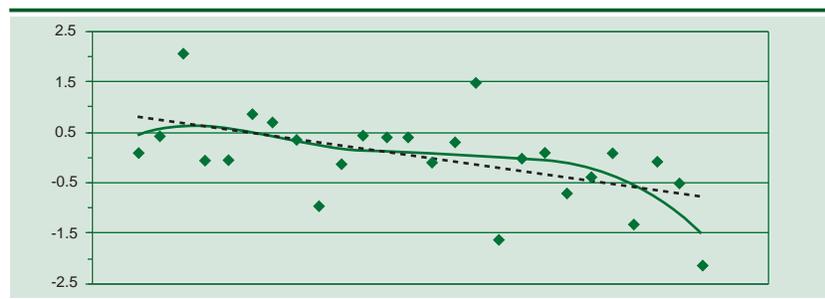


Figura 6: Tendencia y oscilación de los índices de precipitación para la subregión P2 del Bosque Seco Chiquitano, donde los rombos constituyen los valores del índice, la línea negra segmentada la tendencia climática y en verde la oscilación climática, para las series de 1977 a 2002.

Si bien es necesario complementar el análisis de tendencias climáticas a nivel de toda la ecorregión y adecuar los modelos globales a condiciones más regionales, se aprecia una reducción de la precipitación relacionada en cierta manera con las temperaturas, en un área amplia del Bosque Seco Chiquitano, incrementándose las oscilaciones, principalmente para las precipitaciones.

Por otro lado, es necesario completar el análisis de las tendencias climáticas a nivel de toda la ecorregión y ajustar los modelos de cambios climáticos globales a condiciones más regionales.

Geología y geomorfología

En la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano se encuentran las siguientes macro estructuras geomorfológicas:

- La Planicie del Beni (norte)
- La Planicie del Chaco (sur)
- El Escudo Brasileiro (centro)

El Escudo Brasileiro está constituido por un núcleo de rocas antiguas (1.400 a 1.280 millones de años) denominado Cratón de Paraguá, que se encuentra rodeado por dos fajas de consolidación (950 millones de años) llamadas Sunsás (occidente) y Aguapeí (oriente). Alrededor de estas fajas se encuentran otras dos fajas cuyas edades son relativamente "recientes" (650 millones de años). Estas son: Tucavaca y Paraguay.

Estratigrafía

La clasificación estratigráfica tiene por objetivo la sistematización de las rocas pertenecientes a la costra terrestre en "unidades estratigráficas" y el establecimiento del orden original de secuencia.

En orden de las más antiguas a las más nuevas, las unidades estratigráficas son:

1. Rocas del basamento metamórfico
2. Rocas de la orogenia San Ignacio
3. Rocas de los cinturones móviles de la orogenia Sunsás
4. Rocas de los cinturones móviles de la orogenia Brasileña
5. Sedimentos paleozoicos
6. Sedimentos mesozoicos
7. Cobertura detrítico-laterítica
8. Sedimentos cuaternarios

Fisiografía

En la ecorregión existen cinco unidades fisiográficas principales:

Escudo Cristalino Brasileiro

Está constituido por rocas muy antiguas que han sufrido un fuerte proceso de

erosión²³ y sedimentación²⁴ alternativamente, que fueron rebajando el nivel original hasta llegar al nivel actual que serían el Pantanal y las llanuras de inundación de Otuquis al sur, y al norte los ríos Paraguá, Negro (Zapocó), Blanco (Urugaíto), entre otros.

Serranías Chiquitanas

Están conformadas por una cadena larga de serranías de diferente amplitud, tanto vertical como horizontal. Se extienden desde el sector norte de Pozo del Tigre hasta Yacuses y Otuquis, tomando una dirección noroeste a oeste y este a sureste, formadas por fallas transversales o erosión hídrica.

Planicie Paleozoica del Chaco

Ésta se extiende al sur de la prolongación de los sedimentos de las serranías chiquitanas. Es una altiplanicie formada por una serie de microplegamientos²⁵ fuertemente erosionados y/o disectados, que fueron descubiertos por una delgada capa de sedimentos que la hizo confundir con una llanura de origen aluvial.

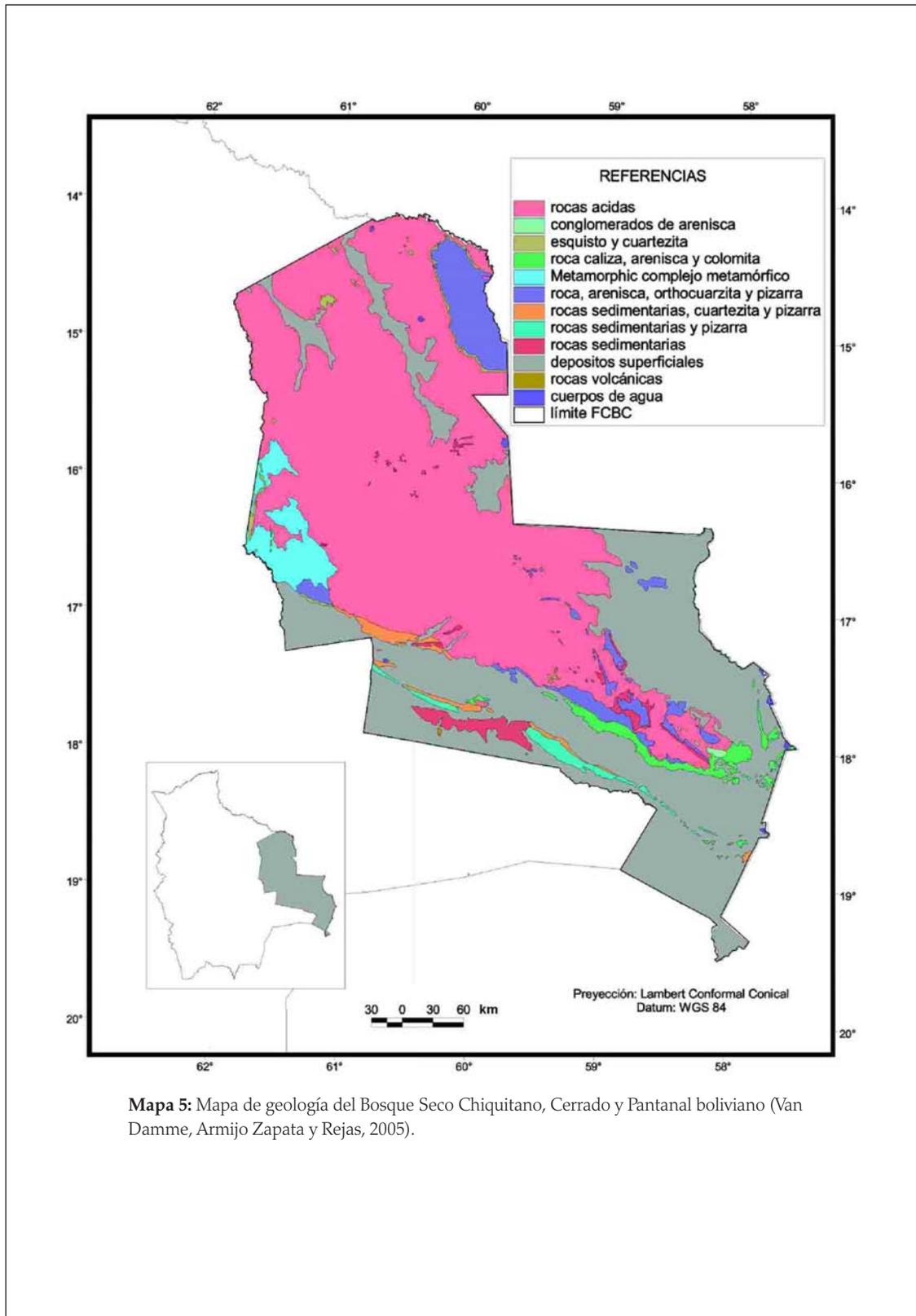
Llanura Aluvial Chaco-beniana

Esta unidad geomorfológica se refiere fundamentalmente al sector donde la fosa tectónica²⁶ formada por el Escudo Brasileiro y los Andes fue rellenada por los sedimentos que ambas formaciones originan, cuyo espesor se estima entre 4.000 a 5.000 m.

Gran Pantanal

Está conformado por una gran llanura de inundación que se extiende a lo largo de la frontera boliviano-brasilera, encontrándose la mayor parte en el sector brasileiro. Constituye una gran depresión donde se acumularon las aguas de escurrimiento de la cuenca alta del río Paraguay.

El Pantanal es una zona de sedimentación activa; la inundación extensiva ha producido una llanura aluvial en tiempos geológicos muy recientes. El mínimo relieve que presenta es de 2-5 cm/km, la estacionalidad acentuada del flujo de agua dieron como resultado la formación de una red hidrológica inestable.



Mapa 5: Mapa de geología del Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano (Van Damme, Armijo Zapata y Rejas, 2005).

Cuencas

El área de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano está drenada por 2 cuencas: la cuenca del río Paraguay, que forma parte de la macrocuenca del Plata, y la cuenca del río Iténez, que drena hacia el norte y que forma parte de la macrocuenca amazónica.

Aunque la región está drenada por dos cuencas diferentes, la fisiografía y geología de la parte baja de ambas cuencas son similares. Tanto la cuenca media y alta del Iténez como la mayor parte del Pantanal boliviano pertenecen a la unidad geológica Escudo Precámbrico y se puede sugerir que las características geológicas particulares de esta zona condicionan en gran magnitud la estructura de los ecosistemas acuáticos presentes. Esta apreciación llevó a Navarro y Maldonado (2004) a agrupar la parte baja del Pantanal boliviano (parte de la cuenca del río Paraguay) y el Bosque Chiquitano (de la cuenca del río Iténez) en la misma hidroecorregión.

Por lo tanto, la estructura y la dinámica de las comunidades acuáticas serán producto de dos factores: por un lado, la separación de las cuencas del Iténez y Paraguay conducen a diferencias, por el otro, la similitud geológica conduce a comunidades similares. Entonces, se hace evidente que organismos obligatoriamente acuáticos son más influenciados por factores hidrográficos, mientras organismos con un estado de migración terrestre son más influenciados por factores geológicos y fisiográficos.

Para la clasificación de sistemas acuáticos a escala fina se propuso un enfoque híbrido (Van Damme et ál. 2005), el cual toma en cuenta factores hidrográficos, geológicos, climáticos, etc. Además, para este fin se propuso el método espacialmente jerárquico para clasificar los sistemas de agua dulce, similar al propuesto por Higgins et ál. (2000). Esta clasificación tiene tres escalas espaciales: a) subcuencas, b) sistemas ecológicos acuáticos (SEA) y c) microcuencas.

Las subcuencas integran procesos ecológicos importantes como la migración longitudinal de los peces, el transporte longitudinal de nutrientes y la interacción entre sistemas acuáticos y terrestres. Por eso, generalmente se considera que las subcuencas representan las unidades idóneas para la planificación de la conservación de la biodiversidad acuática.

A nivel micro, se define a las microcuencas como a las unidades idóneas para la planificación del manejo de los recursos hídricos e hidrobiológicos a nivel local.

El nivel intermedio de clasificación son los Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA), que son unidades que reflejan las condiciones geofísicas y bioclimáticas de la zona. Para la delimitación de los SEA, se utilizó información sobre los factores que condicionan la diversidad acuática regional.

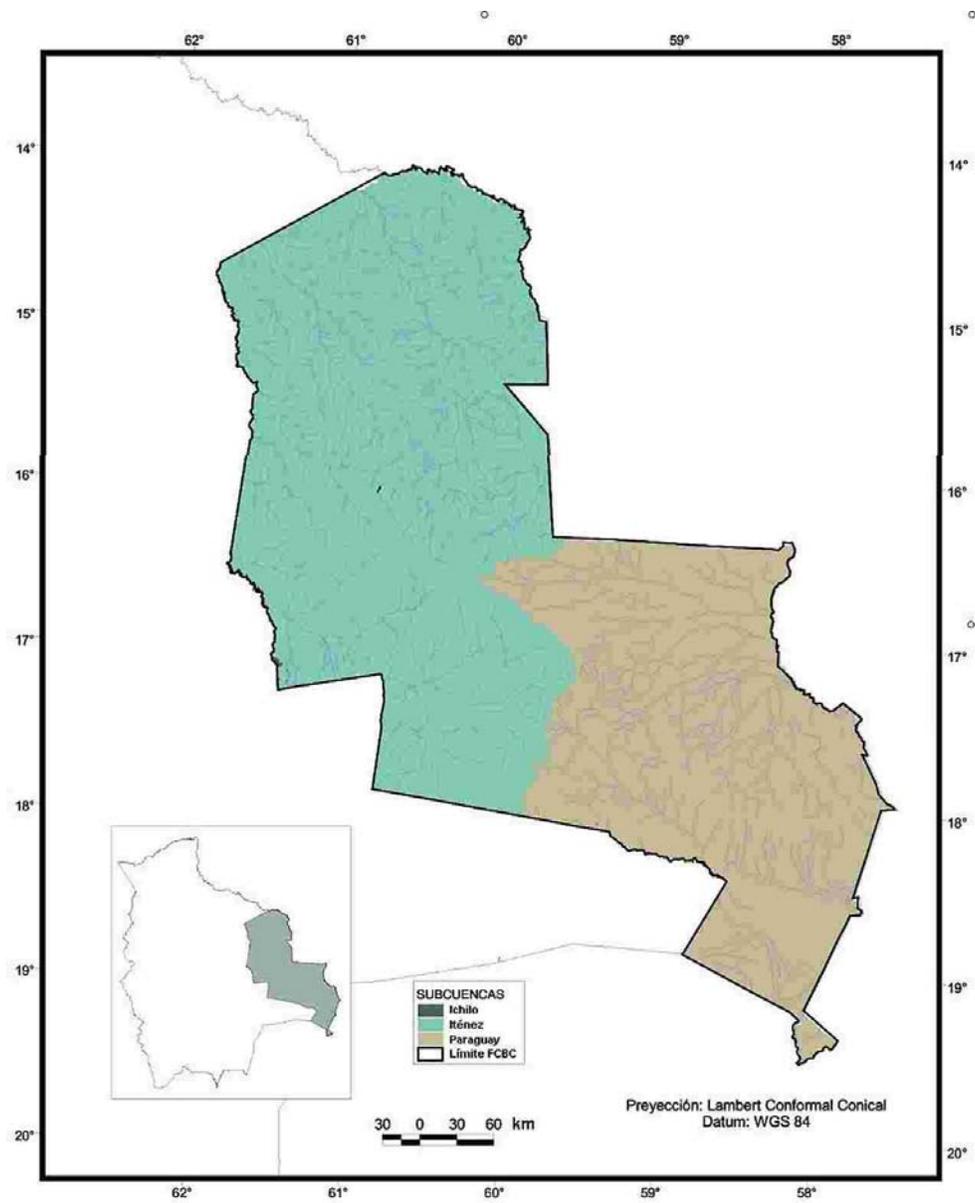
Para el análisis de las subcuencas se siguieron los procedimientos señalados en la figura 7. A priori se distinguieron dos zonas dentro de cada subcuenca: planicies de inundación de gran extensión y continuas y zonas sin inundación prolongada.

Se optó por dar especial énfasis a las grandes planicies de inundación en los llanos de la Amazonia y Pantanal, debido a que albergan la más alta biodiversidad acuática en Bolivia, a nivel de vertebrados (Ibisch, et ál., 2002), y son consideradas zonas con alta productividad y extensión, con un alto valor en términos de conectividad y funcionalidad.

Al conjunto de planicies de inundación dentro de cada subcuenca se le asignó la categoría de Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA). Posteriormente, estos SEA fueron subdivididos en microcuencas, cada una con una superficie de 150 km². Es importante mencionar que estas microcuencas no necesariamente se sobreponen con cuencas reales. Sin embargo, en varios casos estas áreas coinciden con fragmentos de ríos grandes y su respectiva planicie de inundación.

Para la definición de los Sistemas Ecológicos Acuáticos, dentro de las zonas sin inundación prolongada de cada subcuenca, se utilizó un enfoque de clasificación desde abajo, es decir, se definió la mayoría de los SEA como asociaciones de microcuencas de máximo 150 km² (que es la unidad mínima de drenaje) con alta similitud geofísica y bioclimática. Las microcuencas con características similares fueron agrupadas en SEA, las microcuencas disímiles fueron asignadas a distintos SEA.

Para la agrupación de las microcuencas, se utilizó el método de agrupamiento (Ward), que fue realizado con base en la similitud de las características bioclimáticas y geofísicas. También se utilizó información orográfica, fisiográfica, bioclimática, hidrológica y geológica, en orden de prioridad descendente. Antes de utilizar estos mapas para su posterior análisis, se simplificó el número de categorías o unidades, rescatando sólo las características que condicionan en mayor magnitud la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.



Mapa 6: Hidrografía y subcuencas en el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano. (Van Damme, Armijo Zapata y Rejas, 2005).

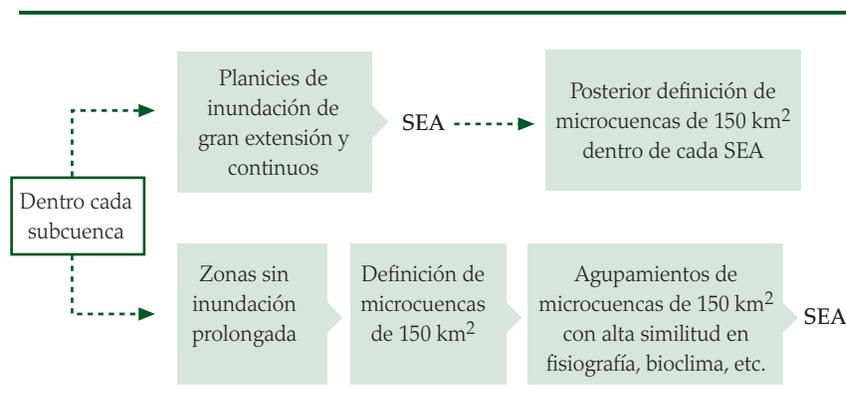


Figura 7: Procedimiento para definir Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA)

El análisis de los SEA ha permitido definir el portafolio de conservación de los sistemas acuáticos (ver página 125).

Aspectos Socioeconómicos

División político-administrativa

Bolivia

El Bosque Seco Chiquitano ocupa una superficie político-administrativa de 307.987 km², es decir, que esta superficie considera la totalidad del territorio de los municipios aunque abarquen parcialmente la ecorregión. Dicha superficie representa el 85,4% del departamento de Santa Cruz y el 28,6% de la superficie del país.

La composición territorial de la ecorregión por municipios se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Extensión del Bosque Seco Chiquitano (en km²) para Bolivia, considerando unidades político-administrativas donde la ecorregión ocupa total o parcialmente el territorio municipal (elaborado con base en información del Censo Nacional de Población y Vivienda 1992 -2001).

Departamento y provincia	Sección de provincia	Población Censo 2001 (A)	Superficie estimada (En km ²) (B)	Densidad poblacional hab/km ² (Censo 2001) (C=A/B)
BOLIVIA		8.274.325	1.076.279	8
SANTA CRUZ		2.029.471	360.736	6
Bosque Seco Chiquitano (BSCh)		1.717.402	307.987	6
ANDRES IBAÑEZ	Sección Capital - Santa Cruz de la Sierra	1.135.526	1.337	849
	Primera Sección - Cotoca	36.425	621	59
	Segunda Sección - Porongo	11.085	930	12
	Tercera Sección - La Guardia	39.552	980	40
IGNACIO WARNES	Primera Sección - Warnes	41.570	1.477	28
	Segunda Sección - Okinawa 1	11.661	786	15
JOSE MIGUEL DE VELASCO	Primera Sección - San Ignacio	41.412	48.302	1
	Segunda Sección - San Miguel	10.273	8.807	1
	Tercera Sección - San Rafael	5.017	9.685	1
CHIQUITOS	Primera Sección - San José	16.599	22.324	1
	Tercera Sección - Roboré	15.240	7.631	2
SARA	Primera Sección - Portachuelo	22.681	1.367	17
	Segunda Sección - Santa Rosa	15.052	3.069	5
CORDILLERA	Segunda Sección - Charagua	24.427	71.745	0
	Tercera Sección - Cabezas	22.296	5.486	4
OBISPO SANTIESTÉVAN	Primera Sección - Montero	80.341	280	59
	Segunda Sección - Saavedra	16.592	500	287
ÑUFLO DE CHÁVEZ	Primera Sección - Concepción	14.522	29.840	0
	Segunda Sección - San Javier	11.316	2.255	5
	Tercera Sección - San Ramón	56.206	7.084	8
	Cuarta Sección - San Julián	5.660	485	12
	Quinta Sección - San Antonio de Lomerío	6.293	3.366	2
ANGEL SANDOVAL	Primera Sección - San Matías	13.073	26.600	0
GERMAN BUSCH	Primera Sección - Puerto Suárez*	20.103	22.457	1
	Segunda Sección - Puerto Quijarro	12.903	1.130	11
GUARAYOS	Primera Sección - Ascención	16.984	8.137	2
	Segunda Sección - Urubichá	5.960	13.695	0
	Tercera Sección - El Puente	8.633	7.611	1
BENI		362.521	213.564	
ITENEZ	Segunda Sección - Baures	5.264	17.784	0

* Comprende el Carmen Rivero Tórrez, constituida como una nueva Sección Municipal de la provincia Germán Busch.

Los municipios cuyas jurisdicciones están dentro de la ecorregión del BSCh y ocupan más del 50% de su superficie son: Urubichá, Concepción, Lomerío, San Ignacio, San Miguel, San Rafael, San José, Roboré, Puerto Suárez, Puerto Quijarro y San Matías.

Brasil

Se destacan dos bloques:

Bloque norte.- Se extiende por el Mato Grosso, situado en la región centro-oeste del país. Limita al norte con los estados de Pará y Amazonas, al sur con el de Mato Grosso do Sul, al este con los de Tocantins y Goiás y al oeste con el de Rondônia y con la República de Bolivia.

En este bloque, el Bosque Seco Chiquitano (considerado como transicional) está reemplazado, en gran parte de la superficie, por sistemas agropecuarios, permaneciendo remanentes de este tipo de bosque en las reservas indígenas de Terra Indígena Vale Do Guaporé y en Terra Indígena Sararé. Estas reservas se encuentran próximas, aunque fuera de los límites establecidos para la ecorregión en el presente estudio, junto a otras dos extensas reservas: la Terra Indígena Paresi (en la Serra Dos Parecis) y la Terra Indígena Nambikwara, al norte.

Bloque sur.- Ubicado en una pequeña área al oeste de Mato Grosso do Sul, limitada al norte con los estados de Mato Grosso y Goiás, al este con los de Minas Gerais, São Paulo y Paraná, al sur con la República de Paraguay y al oeste con la República de Bolivia. Específicamente, el sector correspondiente a la ecorregión de Bosque Seco Chiquitano (transicional al Pantanal) se sitúa en el límite con Bolivia, al norte de la ciudad de Corumbá.

Paraguay

La ecorregión en Paraguay involucra la jurisdicción político-administrativa del municipio de Bahía Negra, en el departamento de Alto Paraguay, ubicado en la región occidental del país, porción que junto con todo el sector norte se encuentra en la Reserva de la Biósfera del Chaco (4,7 millones de ha). Esta reserva fue declarada como un área protegida silvestre en mayo de 2001, además de ser recientemente declarada por la UNESCO como Reserva de la Biósfera. En ella se encuentran varias áreas protegidas como el Parque Nacional Defensores del Chaco (720.000 ha, la más grande del país) y otras que quedan contenidas en los límites ecorregionales, como la Reserva Natural Cerro Chovoreca y el Parque Nacional Río Negro, ambos colindantes con la frontera con Bolivia.

Ecorregionalmente, el Bosque Seco Chiquitano ocupa cerca de 25 millones de ha, en los tres países donde se distribuye, de las cuales algo más de 15 millones de hectáreas están cubiertas con algún tipo de unidad de vegetación que contiene bosques.

Cuadro 4. Superficies que ocupa la ecorregión en Bolivia, Brasil y Paraguay. Datos basados en el análisis de la Planificación Ecorregional y en los límites considerados en este estudio.

País	Superficie de la ecorregión	Superficie de bosque*
Brasil	6.547.427,64	236.611,53
Paraguay	1.751.176,26	916.040,34
Bolivia	16.449.475,95	14.032.149,20
Superficie total	24.748.079,85	15.184.801,07

* Se refiere al valor total de cobertura de los diferentes tipos de bosques que se encuentran dentro de los límites de la ecorregión.

Economía y sistemas productivos

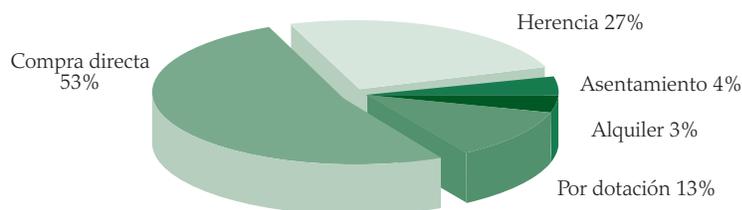
Uso actual de la tierra

Los estudios de uso actual de la tierra son realizados en tiempo presente, es decir, que no son una proyección sino una imagen desde arriba de todo el territorio cubierto por cultivos, poblaciones, bosques, pastizales, etc., que nos indica las diversas actividades y ocupaciones que actualmente se desarrollan en el territorio del Bosque Seco Chiquitano.

Derecho propietario y uso actual de la tierra

En la figura 8 se observa que en el sector de la ecorregión ubicado en Bolivia, el acceso a la tenencia de la tierra se ha dado mayoritariamente por la compra directa, luego por herencia, seguida por dotación del gobierno, con una diferencia mínima entre el alquiler y los asentamientos de las comunidades.

Figura 8: Derecho propietario de la tierra (elaboración propia con base en los PDM, PMOT y estudios de la región. FCBC, 2005).



Actualmente, la mayor porción de terreno en el área del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia es la unidad de bosques, otra unidad importante es el terreno ocupado por herbáceas y pasturas, seguido por la agricultura a secano.



Siembra de hortalizas en Sañonama, comunidad de San Ignacio de Velasco, Santa Cruz, Bolivia/ Nelson Pacheco

Actividades económicas preponderantes y vocación del territorio²⁷

La información obtenida a partir de los Planes de Desarrollo Municipal y Planes Municipales de Ordenamiento Territorial, refleja que las actividades agropecuarias y forestales son preponderantes en la ecorregión, y que solo en 2 municipios se desarrolla predominantemente la actividad pecuaria. Los demás municipios desarrollan actividades agrícolas, industrial, industrial y comercio y solo comercio como las principales fuentes de ingreso.

Esta situación económica en el territorio del Bosque Seco Chiquitano se suma en la determinación de la vocación del territorio, siguiendo en orden de importancia las siguientes actividades: forestal, pecuaria, agrícola, artesanal, turismo, industrial y servicios.

En el cuadro 5 se muestran las diferentes actividades económicas y su impacto sobre el suelo y los recursos naturales y los principales actores productivos.

Cuadro 5. Principales actores económicos de la Chiquitania y su impacto sobre el suelo y los recursos naturales *

Actores	Tipo de economía	Ocupación territorial	Impacto negativo actual sobre los recursos naturales	Tendencia de impacto
Comunidades indígenas	Agricultura de subsistencia	Baja	Bajo	Estable
Campeños colonizadores	Agropecuaria orientada al mercado	Baja	Medio	Crecimiento continuo
Ganaderos privados	Ganadería extensiva	Alta	Alto	Crecimiento continuo
Concesionarios forestales	Producción primaria forestal	Alta	Bajo	Estable
Agrupaciones Sociales del Lugar	Producción primaria forestal	Media	Bajo a medio	Incremento moderado
Agroindustria	Agricultura extensiva orientada a la exportación	Baja (por ahora)	Muy alto	Crecimiento moderado
Concesionarios mineros	Producción minera primaria	Baja	Muy alto	Crecimiento moderado alto
Artesanos	Manufacturas para el mercado interno	Baja	Muy bajo	Bajo
Turismo	Servicios	Baja	Bajo	Incremento moderado
Comercio urbano	Comercio	Muy baja	Muy bajo	Bajo

* Los criterios que se tomaron en cuenta para la elaboración del presente cuadro fueron:

- Porcentaje territorial ocupado
- Sostenibilidad de sistemas de producción/extracción
- Evolución histórica/estadísticas
- Desempeño aplicando estándares ambientales altos, certificación, etc.

Agricultura y ganadería

Capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario

Considerando solo el área de estudio definida en el PCDS (Ibisch et ál. 2002), la misma está caracterizada por clases que tienen una agrupación de muchas limitantes para el uso agropecuario. La mayoría de los suelos están clasificados en la clase VI y VII. Solo menos del 11% de los suelos tienen la capacidad para un uso agrícola.

Cuadro 6. Diferentes clases de capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario, referidos al área del PCDS (Ibisch et ál. 2002).

Clase	Características	Superficie (ha)	Promedio
Clase I	Suelos con pocas limitantes	0	0%
Clase II	Tienen limitantes que reducen la elección de cultivos	0	0%
Clase III	Tienen limitantes que reducen la elección de cultivos y requieren prácticas de conservación	0	0%
Clase IV	Restringen el uso de cultivos y requieren prácticas de conservación y de manejo muy cuidadosas	793.024,2	10,8%
Clase V	Suelos con limitantes que restringen el uso a pastos o bosques	1.281.605,2	17,5%
Clase VI	Limitantes severas que restringen el uso a pastos o bosques	3.607.430,6	49,2%
Clase VII	Las limitantes que se incrementan y permiten en parte pastos y bosques	1.421.282,5	19,4%
Clase VIII	Suelos tan limitados que imposibilitan un uso agropecuario	175.495,1	2,4%
Lagunas		48.733,7	0,7%
	Total	7.327.571,3	100,0%

Expansión de la frontera agrícola en el departamento de Santa Cruz, Bolivia

En los últimos 10 años la frontera agrícola del departamento se ha expandido un 64%, reflejando un incremento en la producción, gracias a las condiciones favorables del mercado externo para la mayoría de los productos. Sin embargo, esta coyuntura no se presenta para la producción de trigo y algodón.

El rendimiento de la producción agrícola, comparada con estándares internacionales, indica que sólo el cultivo de la soya es relevante en términos de volumen y generación económica. Sin embargo, por los bajos rendimientos, esa posición puede variar si las condiciones externas favorables para dicho producto cambian. Ante esta situación, la competitividad internacional cruceña está limitada a muy pocos productos y se basa en el contexto externo y no así en la productividad.

Producción pecuaria en el departamento de Santa Cruz

La ganadería de engorde en Bolivia es extensiva y se caracteriza por el bajo nivel de insumos y costos de manejo.

La carga animal y la eficiencia de producción son notoriamente bajas y hasta no hace mucho se han introducido pocos cambios tecnológicos en el rubro.

Aunque plagada de problemas, la tierra de los llanos bolivianos es apta para la ganadería, hecho confirmado por el Plan de Uso de Suelos (PLUS) del departamento de Santa Cruz, que indica que 23,6 millones de hectáreas (64%), de un total de 37 millones de hectáreas, son apropiadas para la producción ganadera de una u otra forma.

Sistemas de producción pecuaria

Los ganaderos grandes, medianos y pequeños se dedican exclusivamente a la cría de bovinos. Por lo general, estos tres grupos se organizan familiarmente. Sin embargo, los grandes ganaderos van incursionando, poco a poco, en una organización de tipo empresarial con la introducción de pastos cultivados,

inversiones en el manejo de pastos, mejoramiento del hato, infraestructura y genética, personal técnico, entre otros. En general, los tres grupos mantienen tecnologías de bajos rendimientos y productividad, donde el tamaño del hato está condicionado al acceso y posesión de pasturas y a las posibilidades de inversión que puedan tener.



Producción ganadera de San Rafael, Santa Cruz, Bolivia/ Teóculo Siles

En la ecorregión se caracterizan 4 tipos de productores (ver cuadro 7).

Cuadro 7: Caracterización de los distintos tipos de productores ganaderos (cuadro modificado: Foronda, 2004)

Tipo de productor	Características de la organización	Objetivo de la explotación	Destino principal	Tecnología	Capacidad de innovación e incorporación de tecnologías	Capital invertido	Productividad
Grandes ganaderos	Dirección unipersonal o familiar, con personal pagado para el manejo de grandes extensiones	Lucro	Mercado interno con visión de exportación	Media	Media/baja	Alto	Media/baja
Medianos ganaderos	Dirección unipersonal o familiar, ocasionalmente con personal pagado	Ahorro y lucro	Mercado interno	Baja/media	Media/baja	Media/baja	Baja
Pequeños ganaderos	Dirección familiar	Generación de ingresos y ganancias	Mercados locales y ocasionalmente autoconsumo	Baja	Baja	Baja	Baja
Pequeños productores	Explotación familiar	Subsistencia y ahorro	Mercados locales y ocasionalmente autoconsumo	Baja	Baja	Baja	Baja

Los ganaderos grandes y medianos buscan el lucro y el mantenimiento de su estatus. De estos dos, el único que tiene visión de exportación es el primero. Sin embargo, ambos grupos tienen mayor acceso a la innovación y la tecnología. En ambos grupos, el capital invertido es mucho mayor que el de los otros ganaderos.

En el caso de los pequeños ganaderos, el objetivo de su producción es la generación de ingresos; en el caso de los pequeños productores, la subsistencia. Ambos no tienen acceso a la innovación y tecnología.

Para la clasificación de los sistemas agropecuarios se agrupó a los diferentes productores sobre la base de la variable de capital acumulado, expresada principalmente en la cantidad de cabezas de ganado vacuno, y la variable cultura.

La variable cantidad de ganado está estrechamente relacionada con el uso y manejo de los recursos, con impacto sobre el medio ambiente. Estos son: suelo, cobertura vegetal (pasto y bosque) y agua (ver cuadro 8).

Cuadro 8. Tipificación de los sistemas agropecuarios principales en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (con énfasis en Bolivia)(elaboración propia)

Sistemas	Tipo	Objetivos	Ubicación dentro de la ecorregión	Producción	Características
Pequeño productor agrícola (comunal)	Agricultura tradicional (corte y quema)	Subsistencia familiar	En torno a los núcleos urbanos o rurales y a lo largo de las carreteras y caminos en comunidades	Varía de acuerdo a cada familia	Uso de recursos del monte como frutas, animales, miel, entre otros.
Pequeño productor agropecuario (colono)	Agricultura tradicional de mayor escala y pequeña producción pecuaria	Consumo familiar y venta del excedente al mercado	Colonos en núcleos de colonización (norte de Concepción y San Ignacio de Velasco, Valle de Tucavaca, sobre la vía férrea)	50 ha por familia y hasta 49 cabezas de ganado	Sindicatos y cooperativas llegan a 500 ha por familia.
Pequeño ganadero	Producción extensiva de ganado criollo, eventualmente leche	Producción de subsistencia, incursionando al mercado local	Dispersos en toda la región, frecuentemente en torno a núcleos urbanos	Hasta 299 cabezas de ganado	Producción familiar en su mayoría.
Mediano ganadero	Producción extensiva, cría y recría de ganado vacuno mestizo (cebú por criollo)	Producción de carne	Dispersos en toda la región, frecuentemente próximos a centros poblados	Hasta 799 cabezas de ganado bovino	Tendencias a cría semiintensiva del ganado en áreas más húmedas y fértiles.
Ganadero grande	Producción con mayor capital invertido	Producción de carne	Grandes extensiones de tierras y alejadas	> 800 cabezas de ganado	Tendencia a sistemas de producción semiintensivos
Productor menonita	Agricultores inmigrantes, producción agrícola mecanizada	Producción comercial para mercado local y exportación	Establecidas en colonias en los municipios de San José de Chiquitos, San Ignacio de Velasco	50 ha por familia (hay miembros que poseen más de una)	Viven en colonias cerradas donde cuentan con pequeñas industrias y servicios.
Indígena ayoreo	Producción a muy pequeña escala	Consumo familiar	TCO en municipios de Puerto Quijarro, San José, Roboré y Concepción	Hasta 0,5 ha por familia	Semisedentarios, esta actividad es complementaria a sus actividades de caza y recolecta.

* TCO: Tierras Comunitarias de Origen (tierras indígenas)

Proyección de la actividad agropecuaria

Los factores que con seguridad estimulan la actividad ganadera y en consecuencia aumentan la población bovina son: el mejoramiento de la infraestructura vial (Santa Cruz - Puerto Suárez, San Ignacio - San Matías, San Miguel - El Tuná - San Matías, etc.), el ser zona libre de la fiebre aftosa y el aumento de la población rural. También el crecimiento natural de la población bovina contribuye al crecimiento de los hatos. El aumento de la actividad ganadera no sólo se explica por las inversiones nacionales, sino también por las inversiones internacionales, especialmente del vecino país Brasil.

Tenencia y derechos de uso

El conjunto de variables utilizadas para el análisis del estado de uso y conservación de la ecorregión incluye los derechos de uso de la tierra y los recursos naturales tales como:

- Concesiones forestales²⁸
- Áreas Anuales de Aprovechamiento Forestal (AAA)
- Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL)
- Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN)
- Concesiones mineras
- Tierras Comunitarias de Origen (TCO)
- Áreas Protegidas Nacionales
- Áreas Protegidas²⁹ Departamentales y Municipales

Aspectos forestales

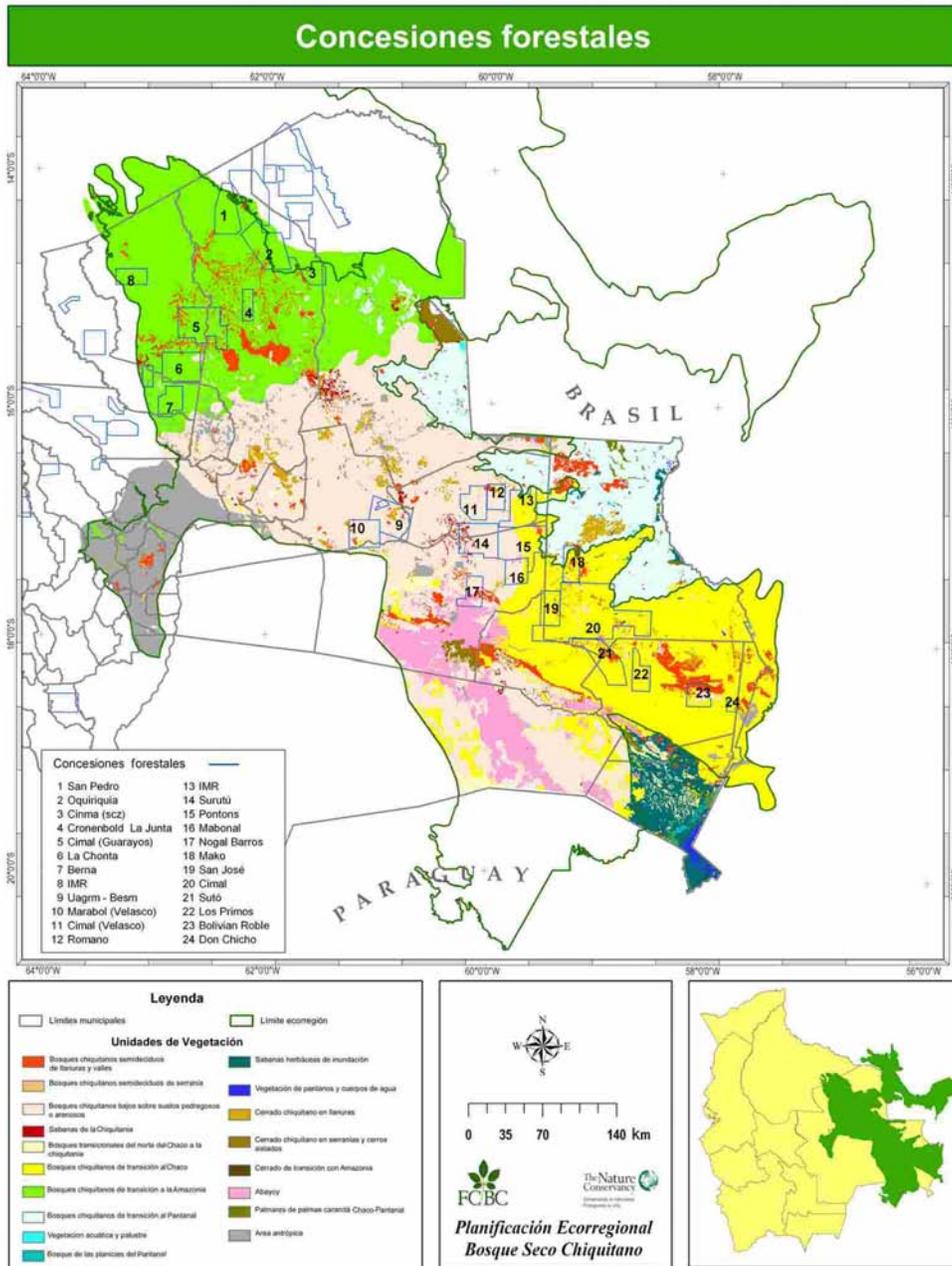
Tenencias forestales

En la ecorregión, la superficie bajo manejo forestal (con datos hasta el 2005) se encuentra distribuida de la siguiente manera:

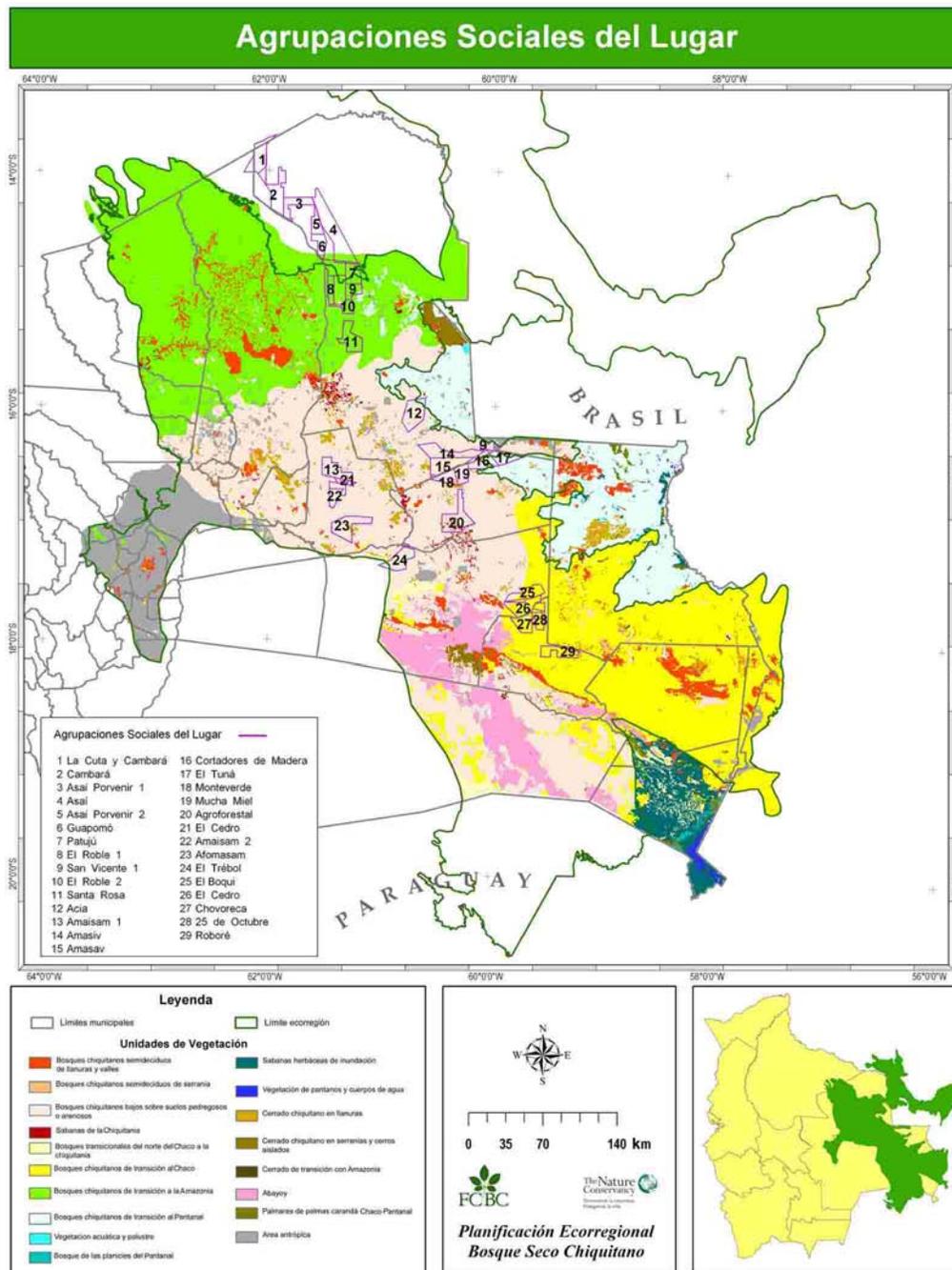
- 2.266.855,50 ha bajo manejo forestal concedidas a empresas privadas
- 967.878,85 ha otorgadas a las ASL
- 64.481 ha en propiedades privadas
- 182.973,66 ha en TCO

Potencial para el manejo forestal

Los criterios utilizados para la clasificación del potencial forestal³⁰ fueron:



Mapa 7: Mapa de vegetación (unidades puras + complejos) donde se ubican las concesiones forestales en la ecoregión a nivel de Bolivia.



Mapa 8: Mapa de vegetación (unidades puras + complejos) donde se ubican las agrupaciones sociales del lugar (ASL) en la ecorregión a nivel de Bolivia.

- La diversidad de especies forestales (cantidad de especies)
- El desarrollo del bosque (altura, diámetro y densidad)
- El estado del bosque (grado de intervención por el hombre)
- Las condiciones ecológicas (suelo, clima, régimen hídrico y topografía)

El cuadro 9 muestra un potencial forestal regular y alto en más de un 60% del área (bajo estudio en el PCDS). El análisis de la capacidad de uso de los suelos para el uso agropecuario y el análisis del potencial para el manejo forestal indican claramente la preponderancia de la zona para el uso ganadero y forestal.

Cuadro 9. Potencial forestal de los suelos. Esta superficie se refiere al sector central del Bosque Seco Chiquitano evaluado en el PCDS (Ibisch et ál. 2002).

Clase	Características	Superficie [ha]	Promedio
Clase I	Potencial forestal no existente	627.724,2	8,5%
Clase II	Potencial forestal bajo	1.253.148,9	17,1%
Clase III	Potencial forestal limitado	838.769,1	11,5%
Clase IV	Potencial forestal regular	2.557.636,7	34,9%
Clase V	Potencial forestal alto	2.004.087,5	27,4%
Clase VI	Potencial forestal muy alto	0	0 %
Lagunas		45.683,7	0,6%
Total		7.327.050,1	100,0 %

Recursos forestales en la ecorregión (Bolivia)

El análisis del potencial forestal se realizó sobre la base de la información de los inventarios de 15 concesiones forestales (875.687 ha) de las 25 existentes en la ecorregion chiquitana, realizada por la Superintendencia Forestal de Bolivia (SIF, 1999).

Los autores caracterizaron 246 especies arbóreas con un diámetro de árbol a la altura del pecho de 20 cm (DAP); 36 especies fueron clasificadas como frecuentes (abundancia > 0,25 arb./ha) y 210 especies como escasas (abundancia < 0,25 arb./ha).

A pesar de ser mayoritario el grupo de especies con abundancia escasa, éstas sólo representan el 5% de abundancia total de individuos por hectárea (5,94 arb./ha), en tanto que el 95% restante de abundancia se concentra en las especies frecuentes (103,79 arb./ha).

De las 36 especies con abundancia frecuente, 14 son consideradas principales. Sobre éstas debe establecerse un mayor énfasis en el manejo forestal debido a que permiten un manejo sostenible en el tiempo.

El volumen aprovechable (Diámetro Mínimo de Corta) para las 14 principales especies es de 19,3 m³/ha, variando de 11,86 m³/ha a 39,74 m³/ha. Según los autores (SIF, 1999), varias restricciones como la comercialización, industrialización, escasez natural, etc., que provocan que el volumen real aprovechable sea menor a 14,83 m³/ha. La principal especie con este volumen, por su abundancia, es el cuchi, seguido del curupaú y del soto (ver cuadro 10).

Cuadro 10. Volumen aprovechable de especies principales de interés comercial (m³/ha) (SIF, 1999).

Nombre común	Especie		Volumen aprovechable (m ³ /ha)
		Nombre científico	
cuchi		<i>Astronium urundeuoa</i>	2,75
curupaú		<i>Anadenanthera colubrina</i>	2,09
soto		<i>Schinopsis brasiliensis</i>	1,71
tajibo		<i>Tabebuia</i> spp.	1,39
momoqui		<i>Caesalpinia pluviosa</i>	1,23
roble		<i>Amburana cearensis</i>	1,19
verdolago		<i>Calycophyllum multiflorum</i>	1,13
morado		<i>Machaerium scleroxylon</i>	0,96
jichituriqui		<i>Aspidosperma</i> spp.	0,9
sirari		<i>Copaifera chodatinana</i>	0,86
maní		<i>Sterculia apetala</i>	0,22
tarara		<i>Centrolobium microchaete</i>	0,2
ajunau		<i>Pterogyne nitens</i>	0,18
cedro		<i>Cedrela fissilis</i>	0,02
			14,83

Uno de los temas técnicos más importantes a profundizar para definir normas más precisas de manejo sostenible del Bosque Seco Chiquitano, son las características de su crecimiento, el cual es más lento respecto a los bosques amazónicos. Por lo tanto, el turno de corta debería ser más distanciado, aunque

los Diámetros Mínimos de Corta sean ligeramente menores en los bosques secos frente a los bosques húmedos (Añez y Poorter, 2005).

Para resaltar aún más la potencialidad del recurso forestal existente, es importante indicar que existe un volumen bastante alto no considerado en el análisis anterior, agrupado en las especies potenciales (sin mercado actual), en el que hay especies interesantes y abundantes como el tasaá (*Acosmium cardenasii*) con más de 3 m³/ha de volumen aprovechable.

El análisis del potencial forestal existente en la región de la Chiquitania se basa en la superficie actual destinada al manejo forestal sostenible y no en el potencial existente en áreas aún no destinadas al uso forestal. Estas áreas pueden al menos duplicar la superficie actual de manejo y con ello también duplicar el volumen de madera a ofertar al mercado.

El destino de más áreas fiscales al uso forestal depende por el momento del avance del saneamiento de las tierras y de las decisiones políticas del Estado.

Principales dificultades del sector forestal

Si bien las cifras reales de aprovechamiento autorizado distan mucho del potencial existente en la región, no deja de ser grande el volumen que se puede aprovechar legalmente, considerando que aún no se estaría autorizando más del 50% del área potencial a ser aprovechada cada año.

Esto muestra la necesidad de establecer en el país políticas tendientes a consolidar el sector forestal y convertirlo en un sostén de la economía nacional. Las decisiones se deberán tomar con premura, ya que la situación actual del sector es más que desalentadora y se corre el riesgo de que vastas zonas, con abundante recursos forestales, se conviertan a usos de retorno económico más inmediato pero no sostenible a través del tiempo.

La persistente producción ilegal, altamente “competitiva” por sus costos relativamente bajos de producción, desincentiva al sector formal (sobre todo a los medianos y pequeños) y en consecuencia debilita el proceso de legalización de la producción forestal, dejando la actividad formal en manos de los grandes empresarios. Si esta tendencia continúa, podría ocurrir, por un lado, el uso indiscriminado de los recursos forestales para aquellas áreas medianas y pequeñas sujetas a las actividades informales y, por el otro, consolidaría grandes bloques de manejo formal, con empresarios serios e interesados en la certificación voluntaria.

La investigación dirigida a promover la utilización sostenible y conservación de los bosques es escasa y en algunos casos inexistente, pues el sector aún no cuenta con políticas y acciones deliberadas dirigidas a promover y apoyar la investigación, validación, extensión y educación forestal. Temas como el turno de corta, la regeneración natural, las prácticas de enriquecimiento forestal, el uso de recursos no maderables, entre otros, son temas centrales sobre los cuales es necesario una mayor investigación y ajustes de manejo forestal. Del mismo modo, no existen investigaciones en tecnología, en características físico-mecánicas-químicas y en adaptación de tecnologías a las especies nativas.

El IBIF (Instituto Boliviano de Investigación Forestal) con el apoyo de los empresarios (Cámara Forestal de Bolivia) y proyectos como Bolfor II y organizaciones como la FCBC, están contribuyendo al estudio de dinámica de los bosques bajo manejo forestal en la ecorregión.

Proyección de la actividad forestal

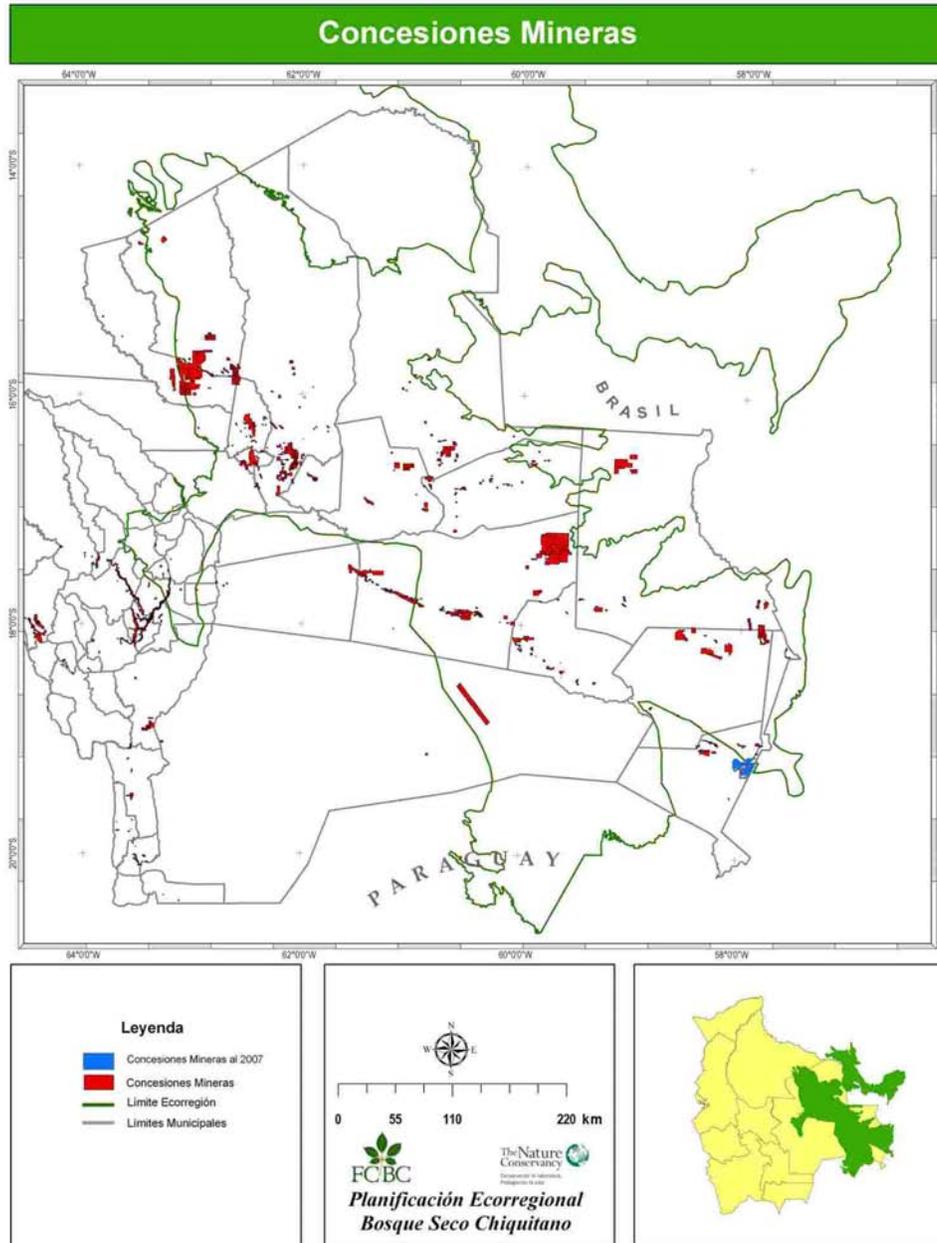
Es de fundamental importancia fomentar las actividades productivas legales, especialmente en esta fase de transición, creada por la actual Ley Forestal³¹.

El aumento de los márgenes de ganancia a través del procesamiento (aserradero, secadora, carpintería, etc.), podría generar empleo y aumentar la rentabilidad de la actividad forestal. Sin embargo, el sector no cuenta con los recursos económicos necesarios para desarrollar la cadena productiva, aunque recientemente se están generando iniciativas promovidas por la cooperación internacional, tal el caso del Proyecto Forestal de Bolhispania, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI).

Tenencias mineras

En la historia de la minería boliviana y en su economía, la más grande y significativa contribución de la Chiquitania a la nación fue el oro y el cobre, aprovechado entre los años 1692-1767 (durante la época de presencia de los jesuitas), encontrándose estos minerales en la zona de la ecorregión y especialmente en el Escudo Brasileiro.

Con la expulsión de los jesuitas, el primer impulso de la minería del Oriente boliviano sufrió un atraso. Actualmente no existe un registro de la actividad minera hasta los años de 1850, cuando una verdadera "fiebre del oro" ocurrió en la región de Santa Rosa de la Mina. Oro aluvial fue aprovechado en las zonas de San Ramón, San Javier, Concepción y Santo Corazón.



Mapa 9: Concesiones mineras existentes en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, en Bolivia (FCBC, 2005).

Aparte del oro, aproximadamente 1.500 t de berilo, 300 t de columbita-tantalita, 150 t de hojas de mica y 200 t de caolín, fueron explotados en el campo de "La Bella", al este de San Ramón. También miles de toneladas de mineral de hierro "Canga", provenientes del depósito Mutún, fueron enviadas a las plantas de acero de Argentina y Paraguay, por el río Paraguay.

El Mutún es un reservorio de hierro del tipo "Lago Superior", que está compartido con Brasil y que actualmente está en proceso de ser explotado por la empresa india Jindal Steel & Power Ltd.

A partir de 1976, el Proyecto Precámbrico, conducido por el Institute of Geological Sciences de Gran Bretaña (IGS) y el Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL), inició actividades que consistieron en el mapeo regional geológico, que demostró que el segmento boliviano es una porción que ofrece oportunidades de descubrimiento de depósitos de oro, níquel-cobre y metales del grupo del platino.

Las áreas con concentraciones de concesiones pueden ser identificadas de la siguiente manera:

- La faja de San Ignacio con producción de oro, piedras semipreciosas y granito.
- La faja de Esquistos Cristal, donde se encuentra el yacimiento "Don Mario" y un sinnúmero de prospectos de oro, plata y cobre.
- Rincón del Tigre, con mineralización estratiforme de platino, paladio, oro, cobre y níquel.
- La Zona de Anahí/La Gaiba, donde en la mina de la empresa "Minerales y Metales" se extraen las piedras semipreciosas amatista y bolivianita.
- Los yacimientos de caliza y dolomita y pequeños cuerpos de granito, en la zona de San José de Chiquitos.

Es importante anotar que casi todas las concesiones están ubicadas dentro de los límites de un "corredor estructural" que tiene un ancho de 100 km y se extiende del noroeste hacia el sureste del departamento de Santa Cruz.

Actualmente, la adjudicación a la empresa india Jindal Steel & Power Ltd., para la explotación del Mutún (como reservorio de hierro) y nuevas iniciativas que están generándose en el Valle de Tucavaca (Roboré), indican que la actividad minera podría dispararse en la ecorregión, a medida que aumenten las vías de acceso, la demanda del mercado internacional y las facilidades político-jurídicas para el sector.

Territorios comunitarios

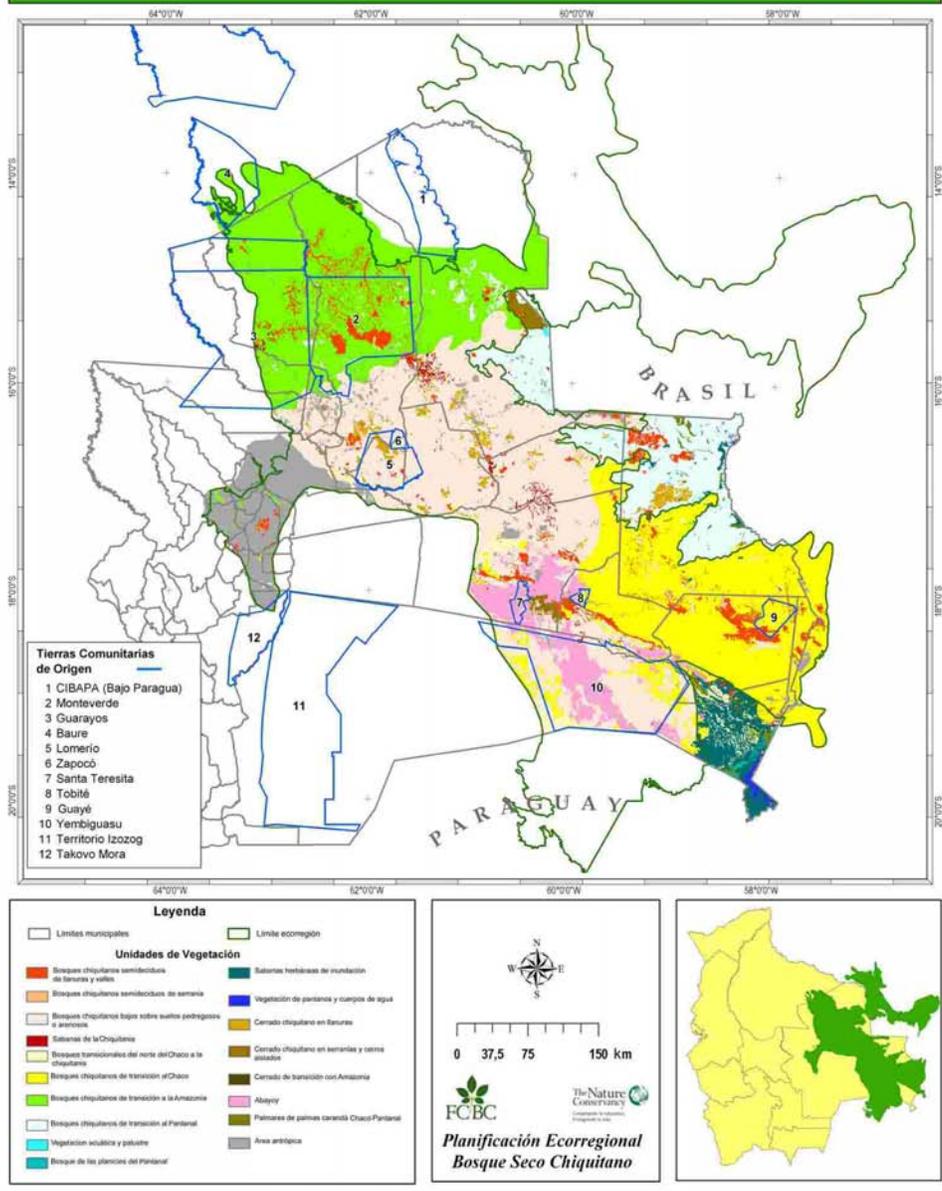
El cuadro 11 muestra las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) existentes en la ecorregión y zonas aledañas, la superficie total y los municipios donde se encuentran.

Cuadro 11. TCO existentes en la ecorregión y zonas aledañas

TCO	Superficie total (ha)	Municipios	Superficie en el municipio (ha)	% de la TCO en la ecorregión
Baures	495.487,53	Baures	117.836,37	23,78
CIBAPA (Bajo Paraguá)	397.756,17	San Ignacio de Velasco	0,81	0
Guarayos	2.030.733,18	Ascención de Guarayos	173.958,84	8,57
		Concepción	1.583,55	0,08
		El Puente	36.158,4	1,78
		San Javier	13.355,28	0,66
		Urubichá	827.807,04	40,76
Lomerío	288.271,71	Concepción	27.368,28	9,49
		Lomerío	210.123,72	72,89
		San Miguel de Velasco	50.779,71	17,62
Monteverde	1.060.405,83	Ascención de Guarayos	82,62	0,01
		Concepción	957.970,8	90,34
		San Javier	31.389,93	2,96
		Urubichá	70.962,48	6,69
Guayé	98.581,05	Puerto Suarez*	98.581,05	100
Santa Teresita	49.870,89	San José de Chiquitos	49.870,89	100
Takovo Mora	271.822,23	Cabezas	6.011,82	2,21
Tobité	22.393,26	Roboré	22.393,26	100
Yembiguasú	1.368.799,56	Charagua	1.314.348,12	96,02
		Puerto Suárez	9.174,87	0,67
		Roboré	23.704,65	1,73
Zapocó	29.469,42	Concepción	13.296,15	45,12
		San Antonio de Lomerío	14.487,66	49,16
		San Miguel de Velasco	1.685,61	5,72

* Actualmente existe una propuesta de modificación de límites e incluiría al municipio de Puerto Quijarro

Tierras Comunitarias de Origen en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano



Mapa 10: Tierras Comunitarias de Origen existentes en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, en Bolivia (FAN, 2005).

Áreas protegidas

Áreas protegidas nacionales en Bolivia

En el cuadro 12 se presenta el listado de áreas protegidas nacionales existentes en la ecorregión y zonas aledañas. Asimismo, se muestran los municipios a los que pertenecen las áreas protegidas y la superficie que ocupan éstas en cada uno de ellos, identificando además el total de superficies consideradas importantes, muy importantes y áreas claves para la conservación que cubren estas áreas protegidas, de acuerdo al análisis de la presente planificación ecorregional (ver página 121).

Cuadro 12. Áreas protegidas nacionales existentes en la ecorregión y zonas aledañas.

Área protegida nacional	Superficie total* (ha)	Municipios	Superficie en el municipio (ha)	% área protegida en la ecorregión	Total de superficies: importantes, muy importantes y áreas claves para la conservación
ANMI San Matías	2,043,922.79	Puerto Quijarro	88,541.48	3,02	1.054.886,49
		Puerto Suárez	668.077.33	22,87	
		Roboré	4.365.45	0,15	
		San José de Chiquitos	61.205.57	2,10	
		San Matías	1.188.016.95	40,67	
		San Rafael	33.716.01	1,16	
PN Kaa-Iya	3,400,729.57	Charagua	156.433.53	4,58	69.233,13
PN-ANMI Otuquis	847.596,29	Charagua	194.445.815	22,67	205.672,77
		Puerto Suárez	190.527.4	22,20	
PN Noel Kempff Mercado	1,559,431.03	San Ignacio de Velasco	246.453,78	15,58	231.528,78
PN-ANMI Otuquis	35.967,94	Puerto Quijarro	13.057.944	31,05	10.146,87
		Puerto Suárez	22.909.992	54,60	
PN Histórico Santa Cruz La Vieja	17,303.88	San José de Chiquitos	17.303,88	100	1.157,49

Area Natural de Manejo Integrado (ANMI)

Parque Nacional (PN)

* Para la estimación de la superficie no fue tomado en cuenta el Modelo de Elevación del Terreno.

Áreas protegidas municipales/departamentales

En el cuadro 13 se detallan las superficies importantes, muy importantes y claves para la conservación de las áreas protegidas municipales/departamentales existentes dentro de la ecorregión en Bolivia, junto con los municipios en que se encuentran y la superficie que ocupan en cada uno de ellos .

Cuadro 13. Áreas Protegidas Municipales / Departamentales existentes en la ecorregión para Bolivia (excluyendo la Laguna Concepción, que es de carácter departamental, por tratarse principalmente de un humedal).

Área protegida municipal/departamental	Superficie total (ha)	Municipios	Superficie en el municipio (ha)	% área protegida en la ecorregión	Total de superficies: importantes, muy importantes y áreas claves para la conservación
Reserva Departamental Ríos Blanco y Negro	1.251.695,01	Baures	20.371,71	1,08	1.108.587,06
		Concepción	607.000,30	44,71	
		Urubichá	624.323,00	40,28	
Reserva San Ignacio	76.693,39	San Ignacio de Velasco	76.693,39	100	58.399,38
Reserva de Conectividad San Rafael	67.259,81	San José de Chiquitos	489,47	0,81	47.862,9
		San José de Chiquitos	943,15	1,43	
		San Rafael	51.676,22	76,70	
		San Rafael	14.150,98	21,06	
Reserva Departamental Valle de Tucavaca	264.759,60	Puerto Suárez	1.185,18	0,46	31.091,85
		Roboré	263.552,05	99,53	
		San José de Chiquitos	22,37	0,01	
Reserva Municipal San José*	484.456,14	Charagua	88,29	0,02	34.750,62
		Pailón	29.713,23	6,14	
		Roboré	38,88	0,01	
		San Antonio de Lomerío	5.379,21	1,11	
		San José de Chiquitos	427.608,72	88,31	
		San Miguel de Velasco	908,01	0,19	
		San Rafael	20.719,8	4,28	

* Propuesta en desarrollo conjunto con el gobierno municipal de San José de Chiquitos
Para la estimación de la superficie no fue tomado en cuenta el Modelo de Elevación del Terreno.

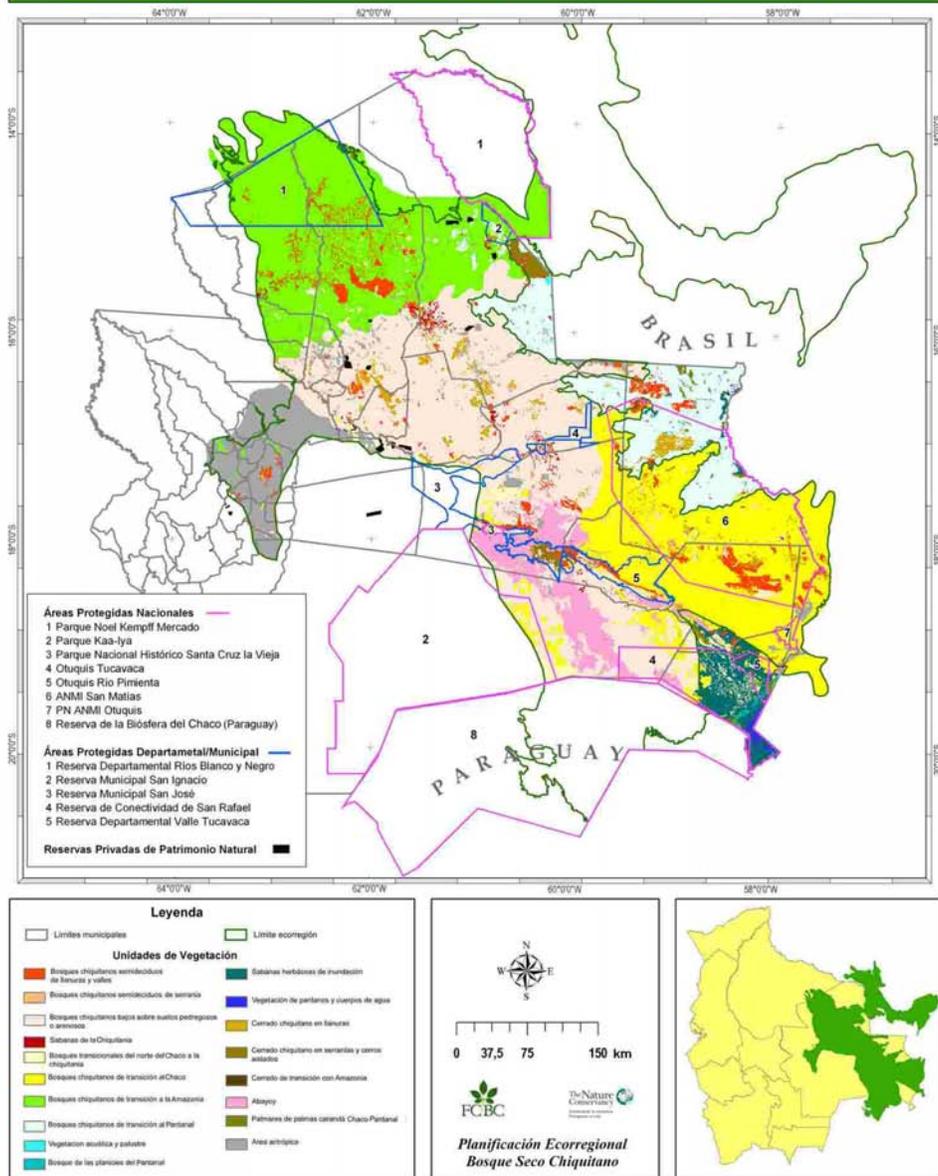
Reservas Privadas de Patrimonio Natural

Entre otras áreas que se encuentran bajo algún tipo de protección dentro de la ecorregión, están las Reservas Privadas de Patrimonio Natural (cuadro 14)

Cuadro 14. Reservas Privadas de Patrimonio Natural existentes en la ecorregión y zonas aledañas.

RPPN	Municipios	Hectáreas
Capirenda	Charagua	1894.59
Caraparicito Yaguapoa	San Miguel de Velasco	29.16
El Güembé	Concepción	838.35
El Paquió	Concepción	1601.37
El Porvenir	Concepción	5247.18
	San Javier	144.18
El Prado	San Ignacio de Velasco	2779.11
El Triunfo	Concepción	153.09
El Triunfo	San Julián	275.4
Los Remates	San Antonio de Lomerío	1608.66
	San Miguel de Velasco	912.87
Los Socios	Concepción	21.87
	San Antonio de Lomerío	1964.25
Monte Grande	San Antonio de Lomerío	584.01
Monte Honda	Concepción	1041.66
	San Antonio de Lomerío	1151.82
Natividad Corrales	San Miguel de Velasco	1405.35
San Carlos San Pablo	San Miguel de Velasco	2568.51
San Miguelito	San Antonio de Lomerío	1086.21
San Sebastián	Concepción	1878.39
Sion, El Porvenir, Piyo	Concepción	1012.5
Tacuarí El Porvenir	Concepción	102.06
Caparú	San Ignacio de Velasco	2568.51
San Roque	San Ignacio de Velasco	4442.85
Paraíso	San Ignacio de Velasco	2421.9

Áreas Protegidas y Reservas Privadas de Patrimonio Natural



Mapa 11: Áreas protegidas de carácter nacional, municipal, departamental y Reservas Privadas de Patrimonio Natural existentes en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia.

Tendencias de uso de suelos en el Bosque Seco Chiquitano, en particular para Bolivia

La tendencia de uso del suelo en el bloque brasilero de la ecorregión muestra una conversión casi total del bosque a sistemas agropecuarios.

El sector boliviano de la ecorregión, en particular la región denominada la Gran Chiquitania, limita al este con dos estados brasileros: Mato Grosso y Mato Grosso do Sul. Los procesos socioeconómicos que involucran a ambos estados en el contexto brasilero y global, por el efecto actual y el potencial del Bosque Chiquitano, son factores que deben ser tomados en cuenta y analizados cuidadosamente a la hora de planificar las estrategias de conservación de la ecorregión.

Antecedentes socioeconómicos

La economía de ambos estados (Mato Grosso y Mato Grosso do Sul) es fundamentalmente extractivista en las ecorregiones del Cerrado y el Pantanal, incluidas en el bloque del Bosque Seco Chiquitano. La ganadería extensiva y agricultura intensiva son sus actividades principales, mientras que en el norte amazónico lo son la ganadería y la extracción de madera, goma y castaña. Con el proceso de globalización económica, surgieron ventajas competitivas que impulsaron la expansión de la pecuaria de corte y la producción de soya en áreas del Cerrado, originando un fuerte proceso de deforestación y descaracterización de los ecosistemas. Si bien los suelos del Cerrado poseen una baja fertilidad, el clima es muy estable. Este es un factor que ha impulsado la expansión de la frontera agrícola, pues se considera que manejar la fertilidad de los suelos es viable, mientras que el clima es un factor que está fuera de control.

El proceso de expansión hacia la Chiquitania

Existe la voluntad e interés del gobierno y el empresariado de Mato Grosso de generar las condiciones de negocios con la Chiquitania. Por un lado, existe un proceso oficial de integración entre Mato Grosso y las autoridades municipales de la Chiquitania, impulsado desde el más alto nivel del gobierno brasilero y el cónsul boliviano en Cuiabá, orientado a mejorar la infraestructura caminera y a favorecer las oportunidades de inversión (ver cuadro 15).

Los impactos significativos sobre aspectos tanto de conservación de la biodiversidad del Bosque Seco Chiquitano como socioeconómicos, deberán ser amortiguados con acciones tales como el ordenamiento territorial de los municipios (que aseguren la utilización del suelo con base en sus potencialidades), un mayor

control y monitoreo de las actividades forestales y agropecuarias, la puesta en funcionamiento de mecanismos de pagos por servicios ambientales provenientes del BSCh, la promoción de actividades productivas sostenibles y la protección de áreas claves de biodiversidad y conectividad que aseguren la integridad ecológica de la ecorregión.

Cuadro 15. Cuadro comparativo de ventajas y desventajas para la expansión agraria hacia la Chiquitania

Ventajas	Desventajas
Época seca más corta en el sector de Bolivia, con algunas lluvias entre julio y septiembre.	Inseguridad jurídica debido a la lentitud del proceso de saneamiento de tierras en Bolivia.
Alta riqueza maderable y con suelos más fértiles que los del Cerrado brasileño. Costos de desmonte significativamente bajos.	Inestabilidad política con amenazas de colonización dirigidas desde el occidente del país (Bolivia).
La fiscalización del uso de suelo es más flexible o débil.	Falta de infraestructura caminera y de servicios.
Precios de la tierra mucho más bajos.	
No existen límites oficiales de desmontes de un predio, excepto para las servidumbres en donde también existe algún tipo de control.	

Aspectos Socioculturales

Historia

El origen del nombre de la región denominada Chiquitos se remonta a la época de la conquista. Cuentan que a la llegada de los españoles, estos se encontraron con que las casas de los nativos tenían puertas muy bajas que aparentemente obligaban a las personas a entrar “a gatas”. De ahí la denominación de “chiquitos” a quienes habitaban estas casas.



Iglesia de San José de Chiquitos, Santa Cruz, Bolivia/ Teódulo Siles

Es factible deducir que en el pasado la región de Chiquitos era una sola, con una enorme extensión de terreno, que ocupaba la mayor parte del territorio que hoy corresponde al departamento de Santa Cruz, Bolivia, pero también hacia el Brasil.

Actualmente, la región no existe como realidad política, ya que fue seccionada en lo que hoy conocemos como las provincias de Chiquitos, Ángel Sandoval, Germán Busch, Velasco, Ñuflo de Chávez y Guarayos.

La primera población que se fundó en la "Tierra de Chiquitos" fue un pequeño poblado que estableció el conquistador español Ñuflo de Chávez el 26 de febrero de 1561, que bautizó con el nombre de Santa Cruz de la Sierra, en honor a su pueblo natal en España. Este asentamiento se ubicaba al pie de la Serranía de San José, muy cerca del arroyo Sutó, colindante con la población que hoy se conoce como San José de Chiquitos. Este fue el origen de la actual Santa Cruz de la Sierra, que tras varias traslaciones, ocupa su actual ubicación.

La transformación cultural chiquitana

En su labor de convertir al cristianismo a los pueblos chiquitanos, los jesuitas establecieron asentamientos humanos permanentes denominados misiones o reducciones, lo que llevó a una fuerte transculturación principalmente en el idioma, la vestimenta y en el credo "religioso".

Los jesuitas generalizaron la lengua chiquita entre los demás pueblos que redujeron y catequizaron. Similar proceso se llevó a cabo en Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina, donde los misioneros utilizaron el tupí-guaraní, imponiendo esta lengua a todas las tribus de la región.

Posterior a la salida de los jesuitas, las misiones fueron ocupadas por criollos y españoles, quienes se asentaron en el centro de los pueblos con sus casas coloniales de techos de teja y patio central, sustituyendo a las casas comunales y viviendas de paja y tabique de los indígenas.

Diversidad étnica y cultural

Hasta hoy es difícil tener con exactitud un panorama concreto y veraz sobre las culturas aborígenes que habitaron la ecorregión, principalmente el territorio que hoy conocemos como Chiquitania. La información que se tiene fue recogida de primera mano por europeos que visitaron estas tierras y conocieron a los aborígenes en su estado más primitivo. Uno de ellos es Alcides D'Orbigny, científico francés

que visitó Chiquitos en tiempos en que muchas naciones originarias se encontraban en proceso de aculturación, por contacto con los españoles y cruceños.

D'Orbigny y otros autores establecen la existencia de trece naciones diferentes, diseminadas en todo el territorio de la actual Chiquitania, estos son: chiquitos, zamucos, paiconecas, saravecas, otuques, curuminacas, corabecas, covareces, tapié, curacanecas, curaves, chapacuras y los jarayes o xarayes (Tonelli, 2004).

De todos los mencionados, la nación chiquita fue la más grande e importante y estaba compuesta por una multitud de pequeñas tribus. Otro pueblo indígena importante fue el zamuco, que habitó al sur y sudeste de la región, cerca de las sabanas de San José y Santiago. Sus integrantes fueron reducidos por los jesuitas en San Ignacio de zamuco, misión que poco a poco fue abandonada. Posteriormente, su localización exacta fue cuestionada por Paraguay, durante el conflicto del Chaco, razón por la cual adquirió renombre e importancia, ocupándose de ella numerosos autores.

En el departamento de Santa Cruz se encuentran actualmente cuatro grupos étnicos que tienen lenguas propias y que viven en la ecorregión: el chiquitano, el guaraní, el ayoreo y el guarayo.



Niña chiquitana / Hermes Justiniano

Chiquitano.- D'Orbigny consideró que la lengua chiquitana (besiro) es "una de las lenguas más completas de América", sobre todo de una ilimitada fecundidad en cuanto a la combinación de partículas. Mientras que Riester nos dice que ésta es una lengua propia, debido a que todos los intentos realizados para incluirla en un grupo mayor de idiomas han fracasado (Moreno, 1979).

Actualmente los chiquitanos están asentados en cinco provincias del departamento de Santa Cruz: Ñuflo de Chávez, Velasco, Chiquitos, Ángel Sandóval y Germán Busch.

Guaraní.- Asentados en la provincia Cordillera y en Paraguay, históricamente se conocen a dos grupos de guaraníes, que se diferencian por sus costumbres y dialectos:

- **Isoceño-guaraní:** guaraní hablantes.

- **Ava-guaraní:** guaraní hablantes con cierta variación dialectal respecto al isoseño-guaraní.

Ayoreo.- Forman parte de la familia étnica y lingüística zamuco, su población está dispersa en las provincias Cordillera, Chiquitos, Germán Busch y Ñuflo de Chávez, así como en el norte de Paraguay

Guarayo.- Ubicados en la provincia Guarayos. Es un grupo originalmente guaraní que migró desde Paraguay y la costa atlántica varios siglos antes de la llegada de los españoles. Su lengua es el tupí-guaraní.

A esta diversidad étnico-lingüística de grupos humanos originarios del departamento, se suma aquella que es producto de las migraciones, atraídas por problemas de falta de tierra y de oportunidades de empleo. Son grupos humanos provenientes de los departamentos andinos, por lo que existe además fuerte presencia quechua y en menor escala aymara. También existe una corriente migratoria importante como la menonita, que se asienta en el área rural y se dedica a la producción agropecuaria intensiva.

Demografía

Desde inicios de la colonia, el Oriente boliviano despertó el interés de propios y extraños, que se vieron atraídos por la leyenda del tesoro “El Dorado” o por la mano de obra de las poblaciones casi nómadas.

En los primeros años del siglo XX diversos grupos de inmigrantes se introdujeron en la región, trayendo consigo un importante impacto económico. En los años 1884 al 1912, con el descubrimiento de los gomaes del noreste, llegaron emigrantes extranjeros y nacionales; en los años posteriores a la I Guerra Mundial arribaron importantes grupos alemanes y otros menores de turcos y árabes. En el periodo de 1939 al 1945, miles de judíos y adversarios políticos del régimen alemán vinieron a Bolivia, y al finalizar la II Guerra Mundial los flujos migratorios estaban constituidos por alemanes, polacos, húngaros y españoles, grupos desplazados de Europa (Hollweg, 1999).

Como parte de los esfuerzos gubernamentales por colonizar los llanos, en 1954 llegaron a Santa Cruz 50 familias menonitas alemanas y holando-germanas y en 1964 otras 54 familias del mismo grupo religioso que se asentaron en el departamento.

Datos demográficos del departamento de Santa Cruz

Según los resultados del censo 2001, el departamento de Santa Cruz ha mantenido en las últimas décadas tasas de crecimiento demográfico mayores que el promedio nacional, superando en el 2001 los dos millones de habitantes (2.029.471 habitantes), lo que representa el 24,53% del total de la población en Bolivia.

Del total de habitantes del departamento de Santa Cruz, el 76,16% habita en el área urbana y 23,84% en el área rural (INE, 2001).

Datos demográficos del Bosque Seco Chiquitano

Sobre la superficie total del área del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia (superficie político-administrativa de 307.987 km²) se encuentra una población total de 1.717.402 habitantes, incluyendo habitantes de la ciudad capital, lo que eleva la suma representativa a un 84,6% de la población del departamento de Santa Cruz y el 20,8% de la población del país.

Sin embargo, para la estimación más aproximada en cuanto a población, se redujo la superficie a municipios con un porcentaje igual o mayor a 50% de su territorio dentro de los límites ecorregionales, es decir, los municipios más representativos de la ecorregion del Bosque Seco Chiquitano que conforman originalmente la región de la Chiquitania, resultando de éstos un total de 193.837 km² en superficie. En estos municipios existe una población estimada en alrededor de 161.395 habitantes, convirtiendo a la zona con menor densidad poblacional de Bolivia (ver figura 9 y 10).

Figura 9. Superficie en km² de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, de acuerdo a criterios político-administrativa y municipios con más del 50% de su territorio que conforman la ecorregión (elaboración propia, con base en datos del INE, 2001. FCBC, 2005).

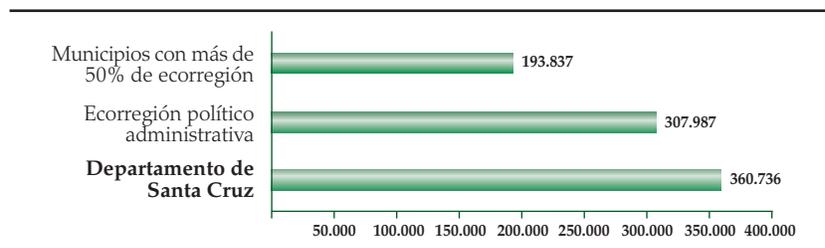
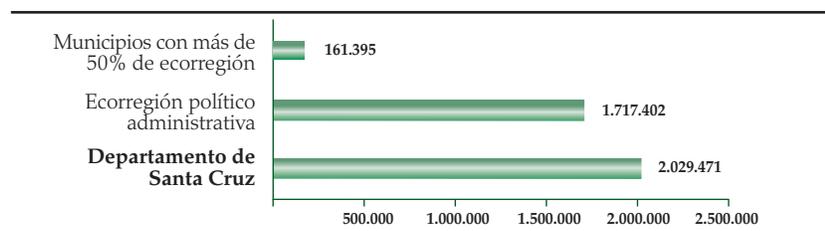


Figura 10. Población de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, de acuerdo a criterios político-administrativos y de municipios con más del 50% de su territorio conformando la ecorregión (elaboración propia, con base en datos del INE, 2001. FCBC, 2005).



Cuadro 16. Población de 6 años o más de edad, por idioma o lengua que habla y sexo, según subregión y provincias (Censo 2001).

Provincia	Quechua		Aymara		Guaraní		Otro nativo	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Total Censo 2001	128.026	122.354	29.264	23.029	21.688	19.813	8.906	8.543
I. Integrada								
A. Ibáñez	68.727	74.179	22.672	19.760	5.098	4.488	1.068	973
I. Warnes	3.194	2.655	501	249	1.080	917	48	27
Ichilo	11.494	9.844	797	417	200	102	86	56
Sara	2.682	1.944	162	79	287	210	61	51
O. Santiestévan	16.196	14.292	1.333	714	1.794	1.183	94	67
Total subregión	102.293	102.914	25.465	21.219	8.459	6.900	1.357	1.174
II. Chiquitania								
J.M. de Velasco	742	568	233	152	74	17	764	786
A. Sandóval	217	57	123	74	20	6	64	47
Guarayos	1.642	1.125	320	181	365	306	4.119	4.109
Ñ. de Chávez	11.073	8.848	924	439	583	368	1.851	1.650
G. Busch	1.013	703	554	309	98	34	236	218
Chiquitos	1.502	844	539	147	180	79	393	346
Total subregión	16.189	12.145	2.693	1.302	1.320	810	7.427	7.156
III. Chaco								
Cordillera								
Total subregión	2.588	1.535	519	191	11.858	12.087	85	182
IV. Valles								
Vallegrande	359	232	66	49	10	7	13	9
Florida	2.729	2.120	207	145	23	7	20	14
M.M Caballero	3.868	3.408	314	123	18	2	4	8
Total subregión	6.956	5.760	587	317	51	16	37	31

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del SNPV 2001 (INE).

La población indígena en el departamento de Santa Cruz se distribuye en las siguientes subregiones:

Subregión Integrada.- La población indígena del área rural constituye sólo el 23%, donde predomina la población urbana.

Subregión Chiquitana.- Constituye en su mayoría la población rural (67,2%), en la cual la población chiquitana nativa (besiro hablante) no es predominante en la subregión, sino que ocupa el segundo lugar después de los quechua hablantes. Encontramos que la población aymara supera también a la población guaraní cuya presencia en la zona registra un cuarto lugar en términos demográficos.

Subregión del Chaco.- La población rural indígena guaraní es fundamentalmente rural, con un 86% de la población total.

Subregión del Valle.-La población indígena es mayoritariamente rural (74,8%).

En el departamento de Santa Cruz, entre quienes hablan alguna lengua nativa u originaria, el 69,2% habla quechua, el 14,4% aymara, el 11,4% guaraní y el 4,8% otras lenguas nativas. La población quechua hablante aparece con mayoría en 3 de las 4 subregiones (la subregión Integrada, la Chiquitana y la de los Valles) y ocupando el segundo lugar sólo en la subregión del Chaco, donde la población nativa guaraní-hablante resulta predominante. Con mucha menor presencia que la población quechua, pero importante en el departamento de Santa Cruz, se ubica la población aymara-hablante. Su concentración resulta especialmente significativa en la subregión integrada al ocupar el segundo lugar después del quechua y superando demográficamente a otras poblaciones indígenas como la guaraní y otras nativas. Además dentro de la categoría "otras lenguas nativas" sabemos que en la ecorregión de la Chiquitania habita el pueblo ayoreode, que es zamuco-hablante, que está incluido en esta categoría.

Para cumplir con los objetivos de la Planificación Ecorregional, se volvió a calcular a la población rural, dándole valor urbano a las poblaciones mayores o cercanas a las 500 personas en los municipios de su influencia. Se consideran poblaciones de importancia aquellas en las cuales sus habitantes ejercen alguna influencia en el manejo del bosque o sobre el medio ambiente.

Factores que generan pobreza en la población

En los hogares rurales existen factores que provocan que la pobreza permanezca y tienda a perpetuarse. En esta dinámica sociodemográfica sobresale:

- La elevada fecundidad entre las adolescentes, que no se encuentran preparadas para enfrentar el desafío que significa el cuidado de la salud y la crianza de los niños, situación que las lleva en muchos casos a dejar de estudiar para dedicarse a su manutención.
- El trabajo infantil es generador del círculo vicioso de la pobreza. Si bien, a corto plazo, el trabajo infantil es una estrategia de sobrevivencia de los hogares pobres en procura de completar los bajos ingresos de la economía familiar, a largo plazo, se convierte en un obstáculo decisivo para salir de la pobreza.
- La distribución inequitativa de los beneficios económicos generados por el uso del suelo y los recursos naturales.
- La falta de una estrategia integral de desarrollo socioeconómico que privilegie la participación de la población de bajos recursos en los procesos de uso y manejo de los recursos naturales.

Por otro lado, se puede decir, en términos relativos, que se ha logrado reducir la incidencia de la pobreza en el área de influencia de la ecorregión en Bolivia, de un 54% a 33,3% en el período intercensal. Esto significa que alrededor de 26.984 personas han disminuido su nivel de pobreza.

Aproximadamente, sólo el 25,19% (432.642) del total de habitantes de la ecorregión pueden ser considerados con necesidades básicas satisfechas completamente. Esto quiere decir que aproximadamente uno de cada tres habitantes del área de la ecorregión en Bolivia se encuentra en condición de pobreza y otro en el umbral (incluyendo tanto lo rural como urbano).

Indicadores de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un mecanismo que intenta evaluar y medir las dimensiones más esenciales y factibles del desarrollo humano. Los indicadores para medir las tres dimensiones son:

- 1) Esperanza de vida al nacer (vida larga y sana longevidad).
- 2) Nivel educacional (conocimientos necesarios); combinación de la tasa de alfabetización de adultos (ponderación de dos tercios) y la tasa bruta de

matriculación combinada primaria, secundaria y terciaria (ponderación de un tercio).

- 3) Nivel de vida (ingresos suficientes), Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita expresado en dólares americanos.

Los municipios en el área de influencia de la ecorregión en Bolivia presentan los siguientes niveles en temas de desarrollo humano:



Comunitarios chiquitanos / Nelson Pacheco

- El promedio de alfabetismo de personas mayores de 15 años es de 88,59%; el municipio con menor nivel es Lomerío con 80,3%, seguido por el municipio de El Puente.
- El promedio de años de escolaridad es de 6,05 años, siendo el municipio de Santa Cruz de la Sierra el de mejor nivel con 9,6 años. El de menor nivel es el municipio de San Julián con 4,6 años, seguido por El Puente y Saavedra con 4,7 años.
- Los datos de migración, sitúan al municipio de El Puente con la mayor tasa de migración neta (42 por 1.000 habitantes), seguido por el municipio de Santa Rosa del Sara (26,33 por 1.000 habitantes). Por otro lado, se logró evidenciar municipios con tasa de migración negativa elevada (emigración) como Charagua (-5,84 por 1.000 habitantes) y San Ignacio de Velasco (-5,83 por 1.000 habitantes).
- Los municipios que tienen mayor porcentaje de población rural, dentro del área de influencia, son: Lomerío, El Puente y Porongo con el 100%, seguidos de San Julián, Cabezas y Charagua que tienen más de 80% de población rural.

Un aspecto que llama la atención es el bajo índice de escolaridad que se presenta en general en la provincia Guarayos (que oscila entre 4,7 y 5,7 años) y los municipios de San Julián (4,6 años) y Lomerío (5,4 años), datos que indican que el promedio de estudiantes apenas termina el nivel básico. Estos niveles se correlacionan con el nivel de pobreza (que oscila entre 97,5% y 97,2%) y en el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) en las poblaciones de San Julián con el 81,6% y Lomerío con el 91,7%.

Aspectos Biológicos

Biodiversidad

Vegetación

Clasificación de las unidades y complejos de vegetación en la Chiquitania

En el Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible (Ibisch et ál.2002) se planteó una clasificación para las formaciones y comunidades de vegetación para un sector de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, identificándose 27 unidades de vegetación, incluyendo no sólo a la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano sino también el Cerrado, el Pantanal y el Chaco.

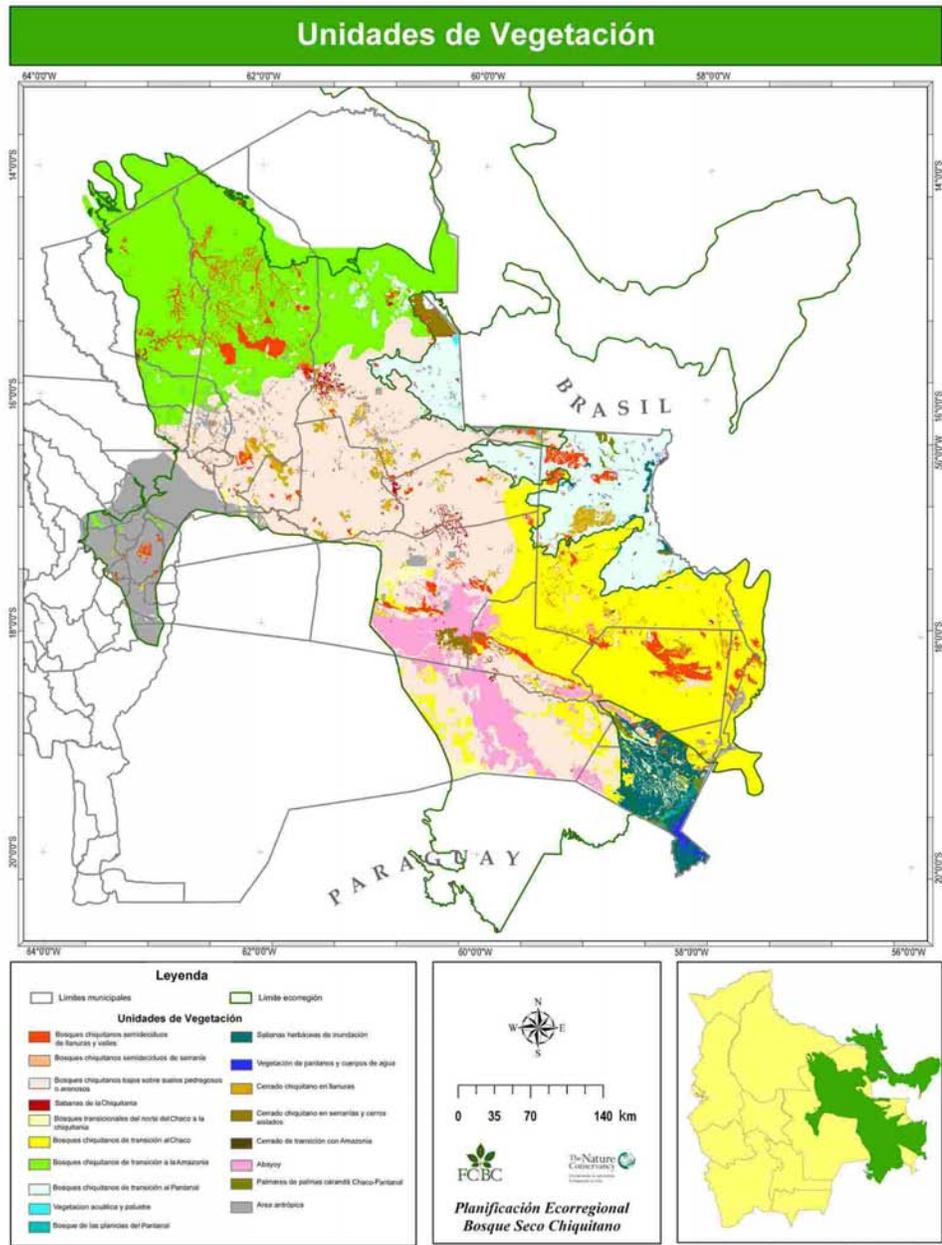
Como insumo central para la Planificación Ecorregional, se utilizó el mapa de vegetación de Navarro y Ferreira (2005), que corresponde a una parte del mapa realizado para Bolivia.

En el proceso de elaboración del mapa de vegetación, se encontró un complejo patrón de mosaicos difíciles de discernir, por lo que se optó por definir "complejos"³⁴ de unidades de vegetación, resultado de combinaciones de las diferentes variantes. Por eso, la mayor parte de la superficie mapeable está catalogada como complejos.

Esta clasificación genera un problema en la identificación de las unidades predominantes en el sector del Bosque Seco Chiquitano, en el cual la ecorregión está representada en su mayoría por estos complejos. Por este motivo y para fines de visualización y presentación final del mapa de vegetación, se agruparon los complejos de acuerdo a las unidades puras de vegetación predominantes en ellos, generando matrices claramente diferenciables entre sí, cada una de las cuales dejan ver los sectores identificados en el mapa 12.



Danaus gilippus / Steffen Reichle



Mapa 12: Mapa final de unidades de vegetación para el Bosque Seco Chiquitano en Bolivia (basado en Navarro y Ferreira).

La clasificación de unidades puras de vegetación, que fue utilizada para el análisis de diversidad alfa de fauna, es la siguiente:

CHACO BOLIVIANO

- Bosques transicionales del norte del Chaco a la Chiquitania

VEGETACIÓN DE LA CHIQUITANIA

- Bosques Chiquitanos semidecíduos de llanuras y valles
- Bosques Chiquitanos semidecíduos de serranías
- Bosques Chiquitanos bajos (pampa-monte), sobre suelos pedregosos o arenosos
- Bosques Chiquitanos de transición al Chaco
- Bosques Chiquitanos de transición a la Amazonia
- Bosques Chiquitanos de transición del Subandino
- Bosques Chiquitanos de transición al Pantanal
- Bosques ribereños
- Bosques de Podocarpus
- Bosques de Igapó y Palmares
- Cerrado Chiquitano en llanura (chaparrales esclerófilos y sabanas arboladas de la Chiquitania)
- Cerrado Chiquitano en serranías y cerros aislados
- Cerrado de transición con Amazonia
- Cerrado de Santa Cruz (preandino y subandino)
- Abayoy (chaparrales esclerófilos de la Chiquitania de transición al Chaco)
- Vegetación en rocas (arbustales y matorrales saxícolas, lajas y sabanas edafoxerófitas de la Chiquitania-Cerrado rupestre, campo rupestre)
- Sabanas de la Chiquitania
- Vegetación acuática y palustre



Arbol de tajibo / Hermes Justiniano



Arbol de toborochi / Steffen Reichle

PANTANAL BOLIVIANO

- Bosques de las planicies del Pantanal
- Sabanas herbáceas de inundación
- Vegetación de pantanos y cuerpos de agua
- Vegetación ribereña del Pantanal
- Palmares de Palma Carandá Chaco-Pantanal

En total se segregaron 24 unidades “fisonómico-faunísticas” vs. 130 unidades “fisonómico-florísticas” originales de Navarro y Ferreira, teniendo en cuenta que en éstas se incluyeron todas las unidades florísticas del Chaco, mientras que en las unidades “fisonómico-faunísticas” sólo las del Chaco vinculadas a la Chiquitania.

Diversidad Beta

El mapa resultante (mapa 13) muestra tres zonas con valores altos de diversidad beta: una en el sector de San Matías, otra en Otuquis y la última en la parte noroccidental de San José de Chiquitos.

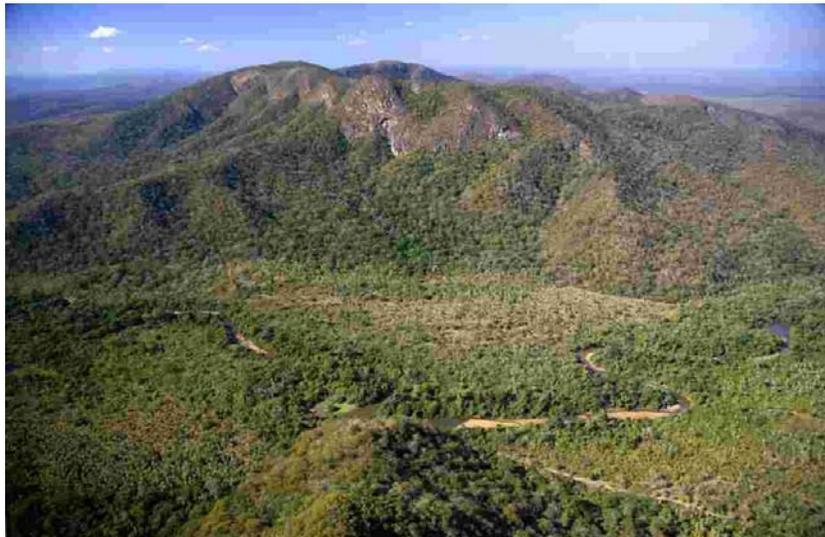
Los resultados fueron analizados por el equipo de especialistas y discutidos con Navarro y Ferreira, quienes indicaron que la acumulación en ciertas zonas del mapa de altos valores de heterogeneidad espacial de la vegetación no tienen relación con la escala de dibujo o interpretación de los polígonos de mapeo, sino que reflejan una mayor heterogeneidad de coberturas.

Por otra parte, la mayor heterogeneidad espacial de la vegetación expresada en el mapa corresponde con valores naturalmente altos de este parámetro en el ambiente y se correlacionan claramente con:

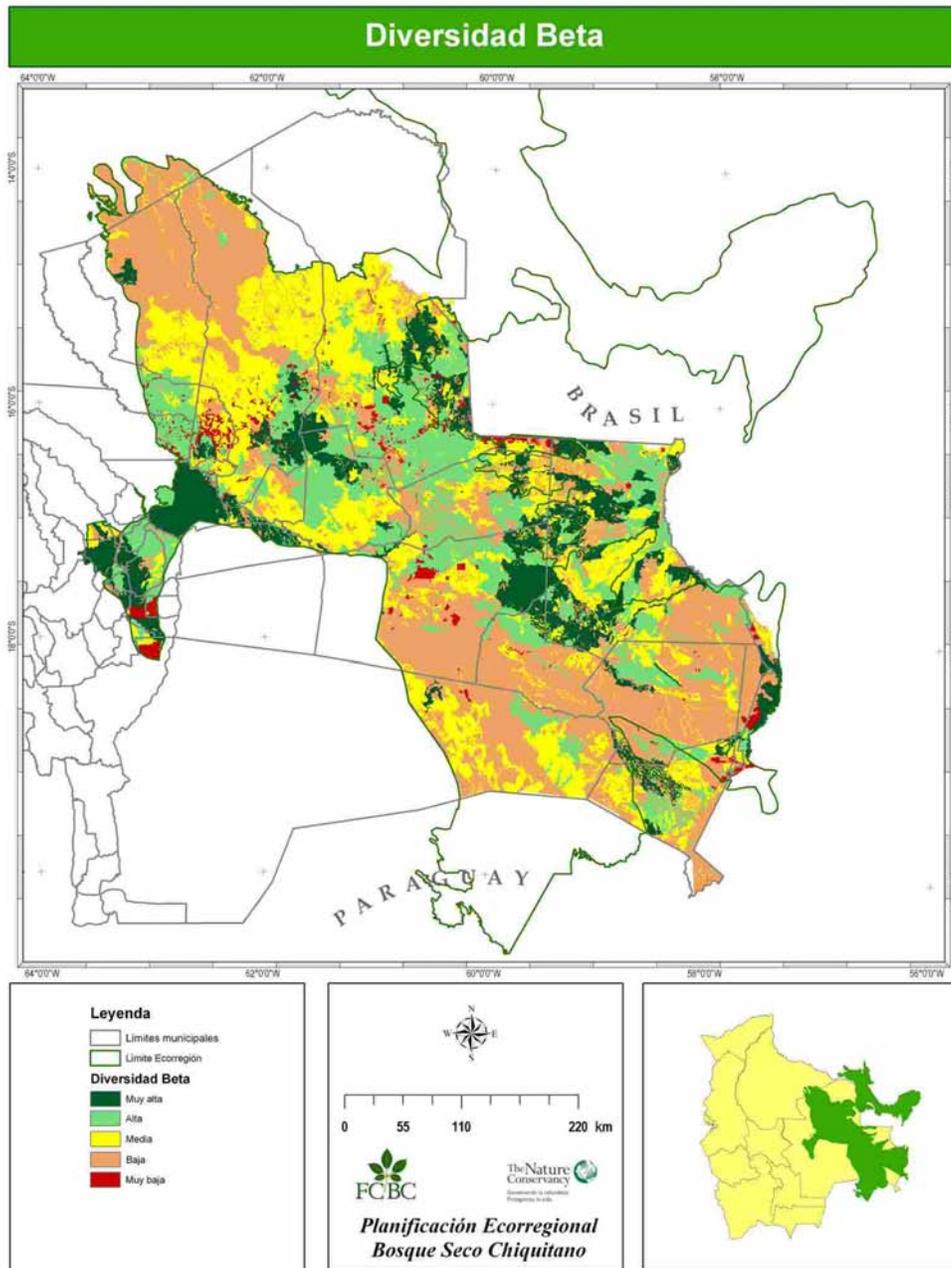
- Areas de contacto entre zonas con predominio de tierra firme y zonas de humedales.
- Areas de contacto entre la penillanura ondulada chiquitana y las serranías disectadas.
- Areas con mosaicos de vegetación debido a la heterogeneidad del sustrato y/o a la heterogeneidad de las condiciones de drenaje de los suelos, formando patrones espaciales repetitivos y complejos en distancias relativamente cortas.

Se identificaron nueve áreas o conjunto de áreas con el máximo valor de diversidad beta (5), que pueden apreciarse en el mapa 13 en los sectores verde oscuros. Estas áreas de noroeste a sudeste son:

- Area contenida en la zona de inmovilización de la TCO Guarayos.
- Areas concentradas en el límite trimunicipal de Concepción, San Ignacio y San Miguel.
- Area del Alto Paraguá en contacto con la frontera de Brasil y el Parque Nacional Noel Kempff Mercado (en parte fuera de los límites de la ecorregión, pero importante para la conectividad).
- Area de Santa Cruz y San Julián (originalmente con base en el mapa potencial de vegetación, actualmente convertido en áreas antrópicas).
- Areas de interdigitación entre el Bosque Seco Chiquitano y el Pantanal (al este del municipio de San Rafael y al oeste del municipio de San Matías).
- Area central del Bosque Seco Chiquitano, en el bloque de las serranías de Sunsás y Bella Boca.
- Area pequeña en la transición Chaco-Chiquitano, hacia el norte del municipio de Charagua.
- Area del delta del Otuquis, al sur del municipio de Puerto Suárez.
- Area en el Brasil, al norte de Corumbá.



Serranía del Bosque Seco Chiquitano / Hermes Justiniano



Mapa 13: Diversidad beta recalculada con base en los polígonos de las unidades puras y de complejos de vegetación del mapa de Navarro & Ferreira (2005) para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia, incluyendo el Pantanal.

Diversidad Alfa

Si bien se expone la diversidad alfa de peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y de flora, sólo se consideró posible asignar valores de riqueza para los grupos de aves, anfibios y reptiles a cada polígono, tanto a las unidades puras como a las complejas, que para estos casos se utilizaron porcentajes del total de especies registradas en la ecorregión.

Diversidad alfa de peces

Para obtener el listado de la ictiofauna del Bosque Seco Chiquitano, Pantanal y Cerrado, se realizó una recopilación de estudios desarrollados en la zona y en el área de influencia (Rebolledo y Montaña (eds), 1996; Rebolledo y Flores (eds), 1997; Rebolledo et ál. 1998; Coca, 1998; Sarmiento, 1998; Osinaga y Cardona, 2000; Osinaga, 2000; Fuentes, 2001; Cancino y Farell, 2004).



Bujurquina oenolaemus / María Elizabeth Farell

La información sobre la riqueza de la ictiofauna del Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal comprende 43 cuerpos de agua y 46 puntos de muestreo.

La ictiofauna del Bosque Seco Chiquitano y su área de influencia hasta ahora inventariada comprende aproximadamente 300 especies pertenecientes a 11 órdenes, de los cuales el que tiene una mayor representatividad es el orden Characiformes, seguido por Siluriformes, Gymnotiformes y Perciformes.

Se observa una mayor similitud entre la ictiofauna del los Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA) "Paraguay Inundación" y "Paraguay Escudo Medio", mientras que los que presentan mayor diferencia son los SEA "Paraguay Chaco" y "Paraguay Serranía". El SEA "Planicie de Inundación Izozog" es el que presenta los menores índices de similitud de todos los demás, debido a que pertenece a otra cuenca (Iténez/Amazónica) (ver mapa 25, pág. 126).

Los resultados mencionados no fueron tomados en cuenta para los cálculos referentes a la diversidad alfa de fauna del Bosque Seco Chiquitano, debido a que la extensión que representan los sistemas acuáticos donde se desarrollan no se ven limitados por los mismos criterios utilizados para sistemas terrestres.

Sin embargo, si fueron considerados en el portafolio de conservación de sistemas acuáticos (pág. 125).

Diversidad alfa de anfibios

Los resultados de la diversidad proyectada de anfibios señalan el alto valor encontrado y proyectado para los sectores de la ecorregión que ya no cuentan con cobertura original de Bosque Seco Chiquitano, en particular el sector de Santa Cruz de la Sierra y San Julián.



Ameerega flavopicta / Steffen Reichle

Sin embargo, se destaca el sector de Sunsás como valor alto de diversidad, principalmente a consecuencia de la presencia de gradientes altitudinales y de humedad hacia el Pantanal, que ofrece potencialmente mayor variedad de hábitats para los anfibios. Aparecen, además, otros sectores hacia la transición amazónica y bolsones en el área central de la ecorregión, con valores altos de diversidad, inmersos en bloques de diversidad media.

Las partes homogéneas de Bosque Seco Chiquitano de llanuras sólo muestran una media a baja diversidad, la cual puede ser un sesgo de las colecciones efectuadas hasta el momento. De todos modos, existen varias especies de anfibios que están restringidas a unidades de vegetación abiertas y que no pueden ser encontradas en bosques.

Diversidad alfa de reptiles

En reptiles, sólo cinco del total de especies se encuentran en el Libro Rojo de Especies en Peligro de la UICN de 1.994. Sin embargo, en el último Libro Rojo de Especies en Peligro de Bolivia de 2.005, a cargo del Comité Boliviano de la UICN, 24 especies de reptiles están mencionadas, de las cuales 19 pertenecen a la zona de la Chiquitania y Pantanal.



Micrurus diana / Lucindo Gonzáles

Entre estas especies, 9 están alistadas como de "menor riesgo de amenaza", una

como “vulnerable” (*Podocnemis unifilis*), una en “peligro crítico” (*Caiman latirostris*) y dos “en peligro de extinción” (*Caiman niger* y *Podocnemis expansa*). Las demás están como indeterminadas por falta de información de su estado poblacional y condiciones de hábitat.

Gran parte de la ecorregión presenta un valor alto de diversidad de reptiles y valores medios en sectores del Pantanal y transición Chaco-Chiquitano. Los sectores de baja a muy baja diversidad corresponden a áreas actualmente identificadas como transformadas a cultivos o campos de ganadería.

Diversidad alfa de aves

En la ecorregión se destacan dos grandes sectores con una alta diversidad proyectada, uno de ellos vinculado a la transición del Bosque Seco Chiquitano con la Amazonia (los bosques subhúmedos y bosques de transición a la Amazonia en la Chiquitania norte) y otro vinculado al complejo de las serranías de Sunsás.



Falco sparverius / Hermes Justiniano

Evidentemente, la alta diversidad alfa de aves en el sector norte refleja la influencia biogeográfica de la Amazonia sobre el BSCh. Numerosas especies son encontradas sólo en este sector de la ecorregión, tales como *Leptotila rufaxilla*, *Nyctibius grandis*, *Dromococcyx phasianellus*, *Brachygalba lugubris*, *Saltador maximus*, *Basileuterus culicivorus*, *Ramphocelus carbo*, *Tersina viridis* y *Cacicus cela*, todas de origen amazónico o vinculadas a este dominio.

Por otra parte, la alta diversidad en las serranías de Sunsás se debe al gradiente altitudinal de pisos de vegetación, que lleva a una mayor concentración de riqueza de aves proveniente de diferentes variantes del BSCh y del Cerrado.

A diferencia de los demás grupos de fauna, las aves muestran en la ecorregión marcados cambios estacionales como consecuencia de migraciones continentales, regionales y locales. Existen numerosas especies migradoras boreales, la mayoría usuarias de humedales (por ejemplo *Limosa haemastica*, *Pluviales dominica*, *Calidris himantopus*, *Tringa solitaria*), pero también de bosques (*Buteo platypterus*, *Buteo swainsoni*, *Pandion haliaetus*, *Coccyzus americanus*, *Tyrannus tyrannus*). Otras especies son migradores australes vinculados a cambios en los periodos secos y lluviosos de la región y otras se desplazan

localmente como consecuencia de los cambios en la disponibilidad de recursos tróficos.

Diversidad alfa de mamíferos

Un aspecto destacable del Bosque Seco Chiquitano es el rol que cumple como un centro receptor en el que confluye una diversidad de mamíferos notablemente heterogénea y con ecotipos de gran contraste.



Tamandua tetradactyla / Damian Rumiz

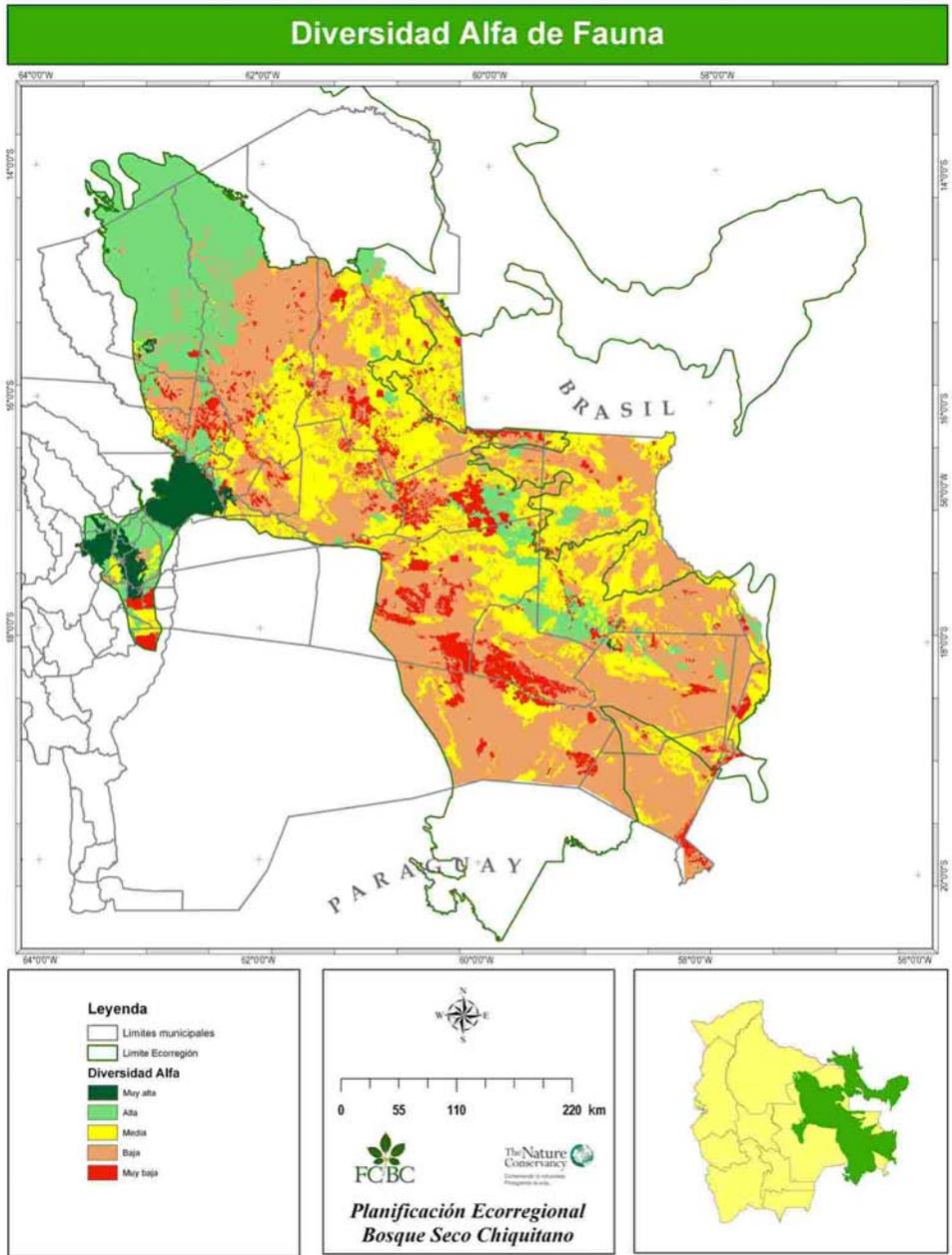
Dado que la ecoregión chiquitana es relativamente “joven”, es quizás uno de los escenarios más destacables donde se pueden indagar patrones biogeográficos producto de eventos recientes. De hecho, biogeográficamente la ecoregión es un gran sector transicional donde muchas especies alcanzan sus límites tanto desde el norte (ej.: *Diclidurus albus*, *Glirionia venusta*, *Choloepus hoffmanni*, *Cyclopes didactylus*, *Inia geoffrensis*), desde el sur (ej.: *Thylamys pusillus*, *Chaetophractus vellerosus*, *Catagonus wagneri*), desde el oeste (ej.: *Mamosa murina*, *Marmosops dorotea*, *Micoureus regina*, *Thylamys venustus*) y desde el este (ej.: *Natalus stramineus*, *Lonchorhina aurita*).

Este grupo de especies son las que de alguna manera caracterizan al BSCh y le proporcionan ciertos valores de conservación propios basados en criterios como: **1)** Su asociación y dependencia relativa a ciertos ambientes (*Lonchorhina aurita*, *Lonchophylla dekeyseri*, *Natalus stramineus*), **2)** Endemicidad (*Oryzomys acritus*, *Juscelinomys huanchacae*, *J. guaporensis*, *Ctenomys* spp.), **3)** Rareza (*Monodelphis kunsii*, *Chlamyphorus retusus*, *Thylamys macrura*, *Vampyrum spectrum*), **4)** Disyunción (*Micronycteris sanborni*, *Lionycteris spurrelli*), **5)** Situación crítica reportada (Emmons, 2006a) (*Cryptonanus unduaviensis*).

Los resultados de la información sobre diversidad alfa de mamíferos no fueron tomados en cuenta para los cálculos referentes a la diversidad alfa de fauna del Bosque Seco Chiquitano, debido a su extensa distribución al abarcar otras ecoregiones. Sin embargo, fueron considerados en el análisis de objetos de conservación para el portafolio de prioridades.

Patrones en la diversidad de fauna

Finalmente, como se muestra en el mapa 14, se detectaron tres grandes bloques de diversidad muy alta y alta de fauna: el primero en el sector actualmente antropizado de Santa Cruz de la Sierra-San Julián, el segundo en el gran bloque



Mapa 14: Diversidad alfa integrada de fauna, con base en la diversidad alfa de anfibios, reptiles y aves.

transicional Chiquitano-Amazónico y el tercero en el área central de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, desde el sur del municipio de San Rafael hasta el complejo de las serranías de Sunsás.

Nuevamente, la interdigitación de unidades de vegetación chiquitanas con unidades del Cerrado y del Pantanal, por una parte, y el gradiente topográfico de las Serranías de Sunsás y Bella Boca, por la otra, aportan al valor alto en el bloque central de la ecorregión. Hacia la transición amazónica el valor alto está dado principalmente por elementos faunísticos amazónicos, mientras que hacia el oeste es consecuencia de su condición ecotonal con los bosques subandinos, que aporta una corriente de riqueza de especies nuevas y diferentes a la de los bosques secos tropicales.

Diversidad alfa de flora

Como síntesis de la diversidad alfa de flora se han registrado un total de 2.506 especies correspondientes a 177 familias.



Lonopsis utricularioides / Hermes Justiniano

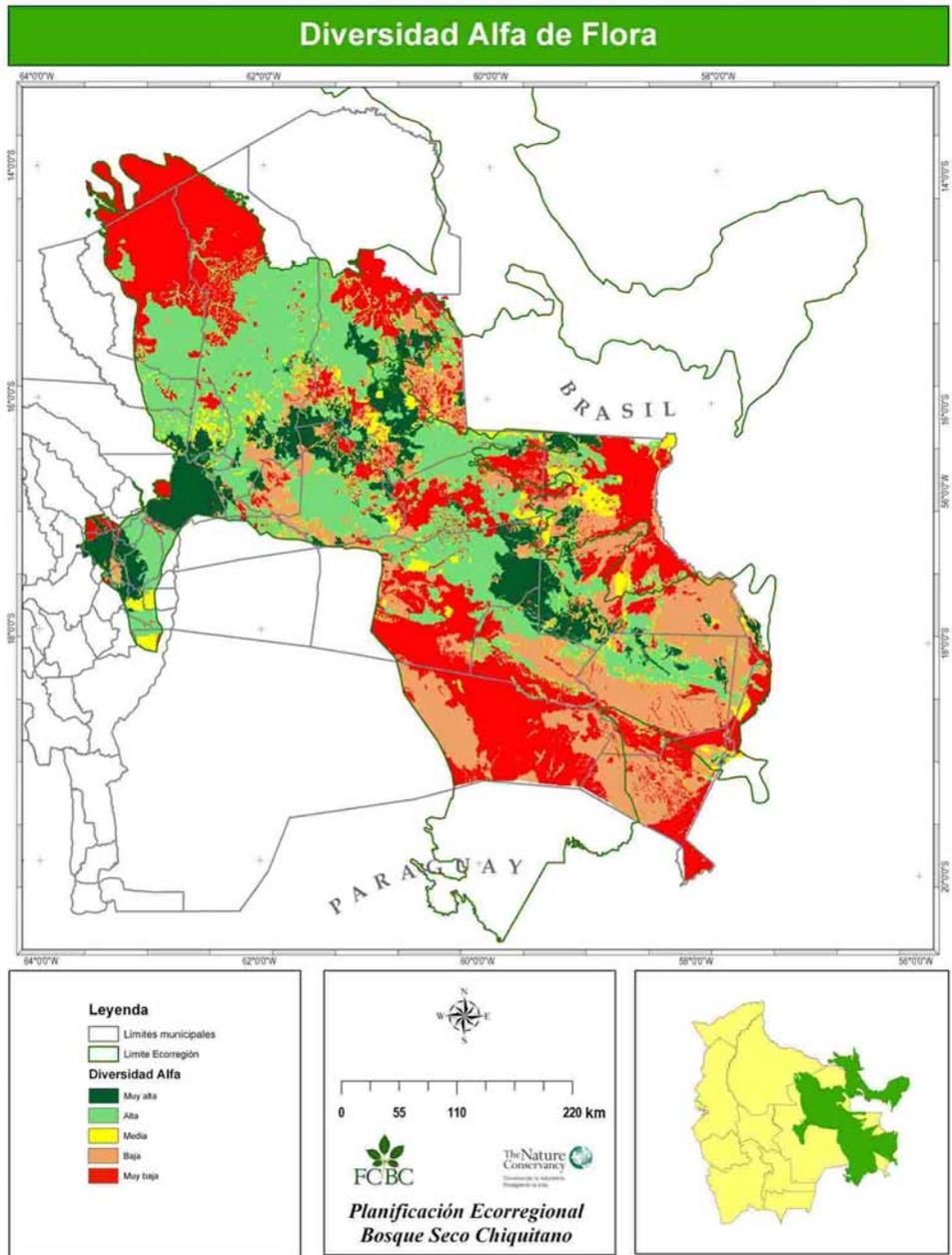
Las divisiones de plantas vasculares con menor número de especies son: Coniferophyta y Cycadophyta con una sola especie cada una, *Podocarpus* cf. *sellowii*, especie que sería disyunta del Brasil y *Zamia boliviana*, especie endémica de las sabanas arboladas del Cerrado.

La clase Liliopsida cuenta con 604 especies, siendo la familia Poaceae (242 especies) la más rica en especies, seguida de Orchidaceae (85 especies) y Cyperaceae (81 especies).

Si bien Poaceae y Cyperaceae son familias con un número alto de especies, esto quizás se deba a las grandes extensiones de sabanas dentro de la Chiquitania, hábitat en el que se desarrollan mejor estas familias.

Con respecto a la familia Orchidaceae, es en la zona centro oeste de la Chiquitania donde se encuentra su mayor riqueza de especies, quizás debido a que en esta zona se produce un mayor contacto con los bosques más húmedos (boliviano-tucumano y amazónico principalmente).

La clase con mayor número de especies registradas es Magnoliopsida con 1.815 especies, 656 géneros y 122 familias. Las familias más numerosas son: Fabaceae (141 especies), Asteraceae (130 especies), Euphorbiaceae (97 especies), Bignoniaceae (79 especies), Rubiaceae (75 especies), Mimosaceae (72 especies) y Caesalpinaceae (71 especies).



Mapa 15: Diversidad de flora, basado en el registro de colectas de especímenes y de publicaciones con referencias geográficas.

Considerando los resultados del mapa 15, se puede apreciar valores altos a muy altos de diversidad florística dentro de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano en Bolivia.

Cabe recalcar que en la lista general de flora (Ibisch et ál. 2002) existen localidades que presentan un alto número de especies, como también localidades con números muy bajos. Este hecho no significa que naturalmente estas áreas sean pobres o ricas en especies, tan sólo demuestra la intensidad de muestreos en ciertas localidades, como por ejemplo el Jardín Botánico de Santa Cruz, lugar con muchos registros o lugares poco estudiados, como la zona de Parabanó.

Endemismos

La ecorregión contiene una serie de elementos raros como los helechos arbóreos, por ejemplo cf. *Nephelea cuspidata* (Killeen, 1997), que pudieron haberse introducido accidentalmente a la zona o bien pudieron ser testigos de épocas con mayor humedad. La misma situación se presenta para *Podocarpus* sp., de la que aún no se conoce si corresponde a la especie *Podocarpus sellowii*, especie que actualmente está identificada en Brasil y el oeste de Chile (Missouri Botanical Garden, 2001). De confirmarse esta especie, se tendría un patrón interesante de su distribución. Si se llegara a la conclusión de que ésta es una especie nueva y endémica, la importancia biogeográfica sería aún mayor.

Killeen (1997) supone que el endemismo podría ser relevante en los parches de sabanas de Cerrado (campos rupestres), que están disyuntas del área principal de distribución. El endemismo local probablemente es más importante en las formaciones rocosas de las serranías de Sunsás, Santiago, Bella Boca y Chochís, donde la mayoría de las especies endémicas serían plantas herbáceas y subarborescentes. Finalmente, se puede esperar que algunas especies endémicas de los cerros altos cubiertos con Cerrado Montano sean nuevas para la ciencia.

Cuadro 17. Endemismo de la flora en las principales formaciones vegetales de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, incluyendo elementos del Cerrado y del Chaco (Ibisch et ál. 2002).

Unidades de vegetación	Endemismo relativo
1. Bosque Chiquitano de Llanuras	Alto
2. Bosque Chiquitano de Serranías	Alto
3. Cerrado	Muy alto
4. Bosque Seco de transición Chiquitano-Chaqueño	Mediano
5. Cerrado Chaqueño	Mediano
6. Vegetación abierta inundada	Bajo
7. Vegetación acuática	Muy bajo

En todos los grupos de fauna se observa una influencia de las ecorregiones colindantes al Bosque Seco Chiquitano, como consecuencia de la transición entre la Amazonia y el Chaco, por lo que los endemismos registrados son escasos (por ejemplo *Oryzomys acritus*).

Muchas especies de varios grupos tienen su límite de distribución norteña o sureña, justo dentro de la ecorregión, por ejemplo, el chanco solitario (*Catagonus wagneri*, límite sur), jochi pintado (*Cuniculus paca*, límite norte), tojo (*Cacicus cela*, límite norte), pucarara (*Lachesis muta*, límite norte), rana venenosa (*Ameerega picta*, límite norte).

En aves y mamíferos se nota una fuerte influencia amazónica y pocas especies típicas del Chaco o Cerrado. Mientras que en anfibios y reptiles la influencia más fuerte es de origen Cerrado-Chaqueño. El grupo de aves es el único que incluye también especies que son consideradas originarias de la ecorregión del Bosque Atlántico. Respecto a estas especies, sería deseable contar con estudios genéticos que verifiquen su estado taxonómico.

Cuadro 18. Proyección de endemismo de vertebrados (sin peces) por unidades de vegetación (Ibisch et ál. 2002).

Unidades de vegetación	Endemismo relativo
1. Bosque Chiquitano de Tierras Bajas	Bajo
2. Bosque Chiquitano de Serranías	Mediano
3. Cerrado	Alto
4. Bosque Seco de transición Chiquitano-Chaqueño	Mediano
5. Cerrado Chaqueño	Mediano
6. Vegetación abierta inundada	Muy bajo
7. Vegetación acuática	Muy bajo

El caso de los peces es obviamente diferente. La distribución de las especies se debe a las conexiones entre los diferentes sistemas acuáticos, por lo que no existe posibilidad de un poblamiento libre de las ecorregiones como en los grupos anteriormente mencionados. Esto se debe a que en la región se diferencian las cuencas del Amazonas y del Plata, por lo tanto se pueden encontrar especies amazónicas y otras pertenecientes a la cuenca del Plata.

El grado de endemismo, tanto local como para las ecorregiones del Bosque Seco Chiquitano y el Pantanal, es prácticamente inexistente. Sin embargo, en el territorio del Bosque Seco Chiquitano y en su área de influencia se encuentra a *Bujurquina oenolaemus*, especie endémica para el río Aguas Calientes, en la cuenca de Tucavaca. De manera general, se espera encontrar los mayores endemismos en peces en

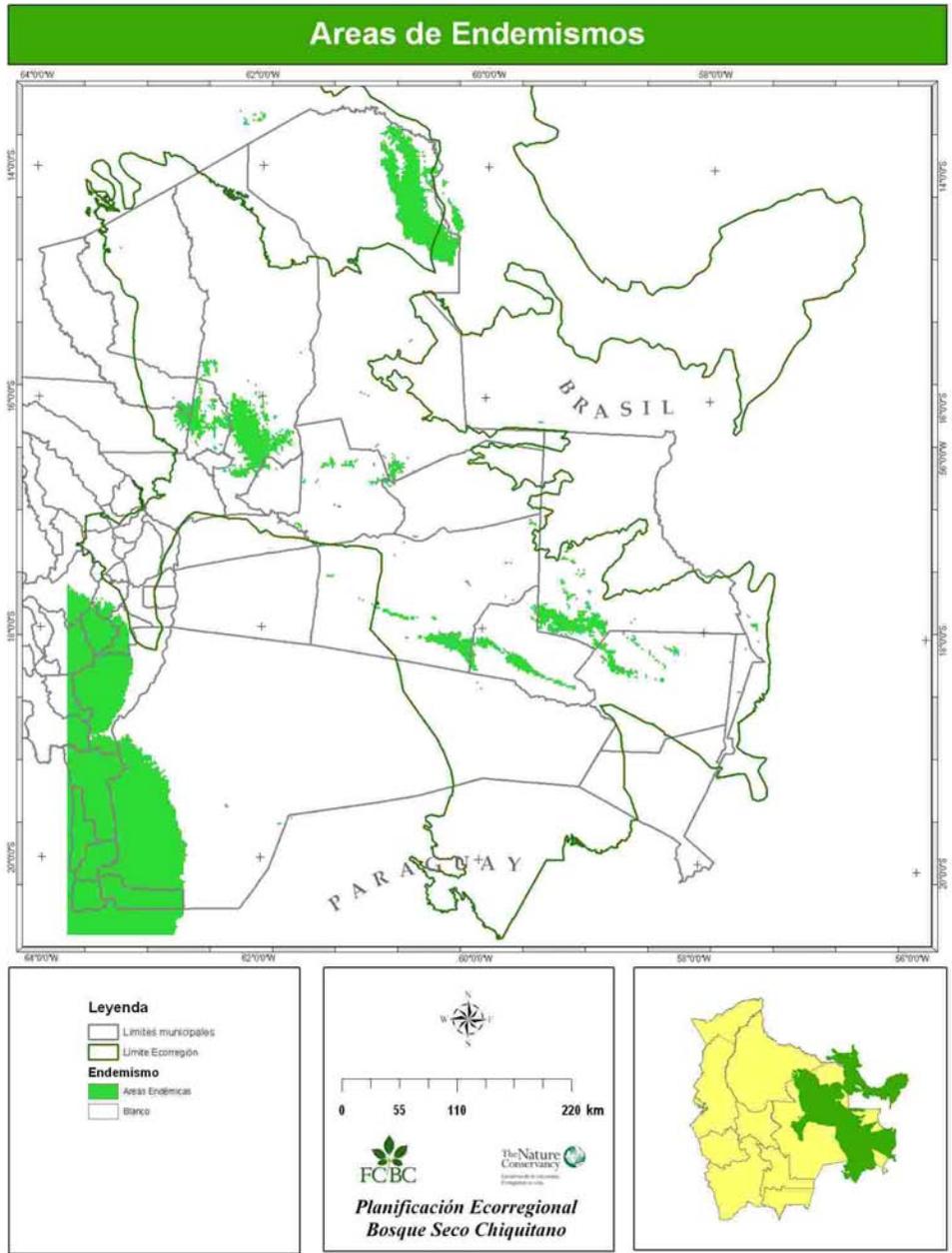
las cabeceras, que pueden funcionar como centros de especiación (Fuentes, 2001). Es probable que con investigaciones más específicas se puedan encontrar algunas especies endémicas, pero se tiene la certeza de que no serán muchas y es muy probable que en su mayoría pertenezcan a unidades de vegetación del Cerrado. Los grupos en los que es más probable encontrar endemismo local son: reptiles, anfibios y pequeños roedores (como nuevas especies de *Ctenomys*).

Para la estimación de endemismo se tomaron datos fehacientes de especies endémicas (principalmente de reptiles) y una proyección en áreas de serranías, de acuerdo a lo mencionado en el párrafo de endemismos de flora. De esta manera, utilizando el Modelo de Elevación del Terreno (DEM), se tomaron las áreas por encima de los 500 m.s.n.m., y cruzando esta información con la capa de endemismos en especies, se calculó un mapa de áreas de endemismo potencial para la ecorregión (ver mapa 16).

El Modelo de Elevación de Terreno³² (DEM) fue utilizado en la etapa de análisis³³, específicamente para la generación del mapa de endemismo y funcionalidad, lo que permite identificar las áreas que aportan potencial aislamiento biogeográfico y evolutivo con base en datos de flora y fauna. El modelo sirvió también para determinar bloques de superficie importantes para la retención y provisión de agua, así como también estructuras del paisaje que aporten a la conectividad, como las cadenas montañosas.



Serranía de Sunsás / Hermes Justiniano



Mapa 16: Áreas de endemismo potencial en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, mostrando también el área preandina contigua a la misma.

Conectividad

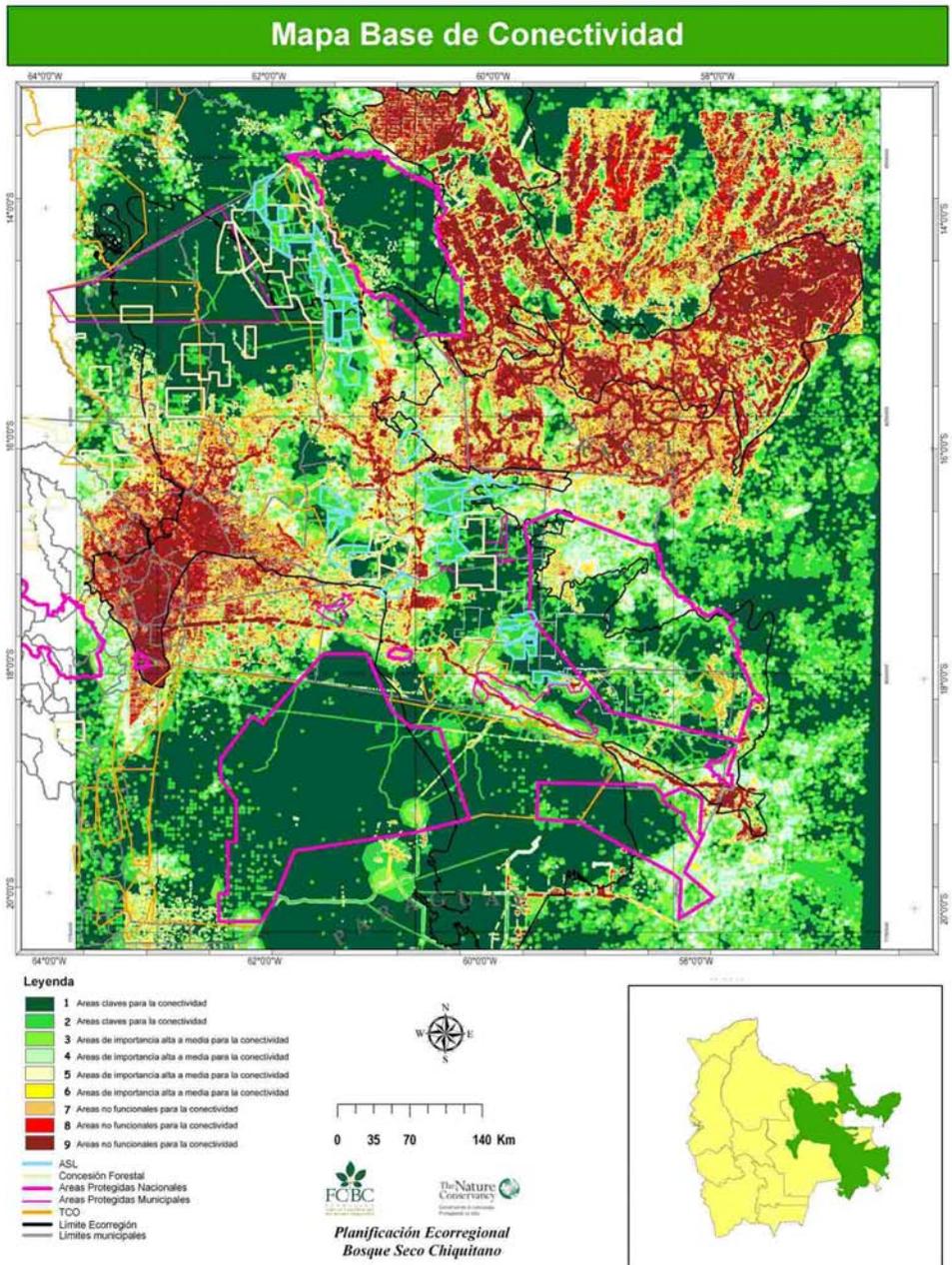
Los resultados del estado de conectividad de la ecorregión pueden apreciarse en el mapa 17, donde también se muestra la matriz circundante de los límites del Bosque Chiquitano.

Tomando en cuenta el valor de la cobertura de bosques disponibles en buenas condiciones y la presencia de serranías y bosques ribereños, se pudieron distinguir sectores de la ecorregión (y su colindancia), que se interpretan como importantes para la conectividad y para su posterior análisis de funcionalidad e integridad ecológica. De esta manera, las áreas de valor 1 y 2 se consideran claves para la conectividad a largo plazo, dentro de la ecorregión y entre ésta y las ecorregiones asociadas, principalmente la Amazonia, el Pantanal y el Chaco.

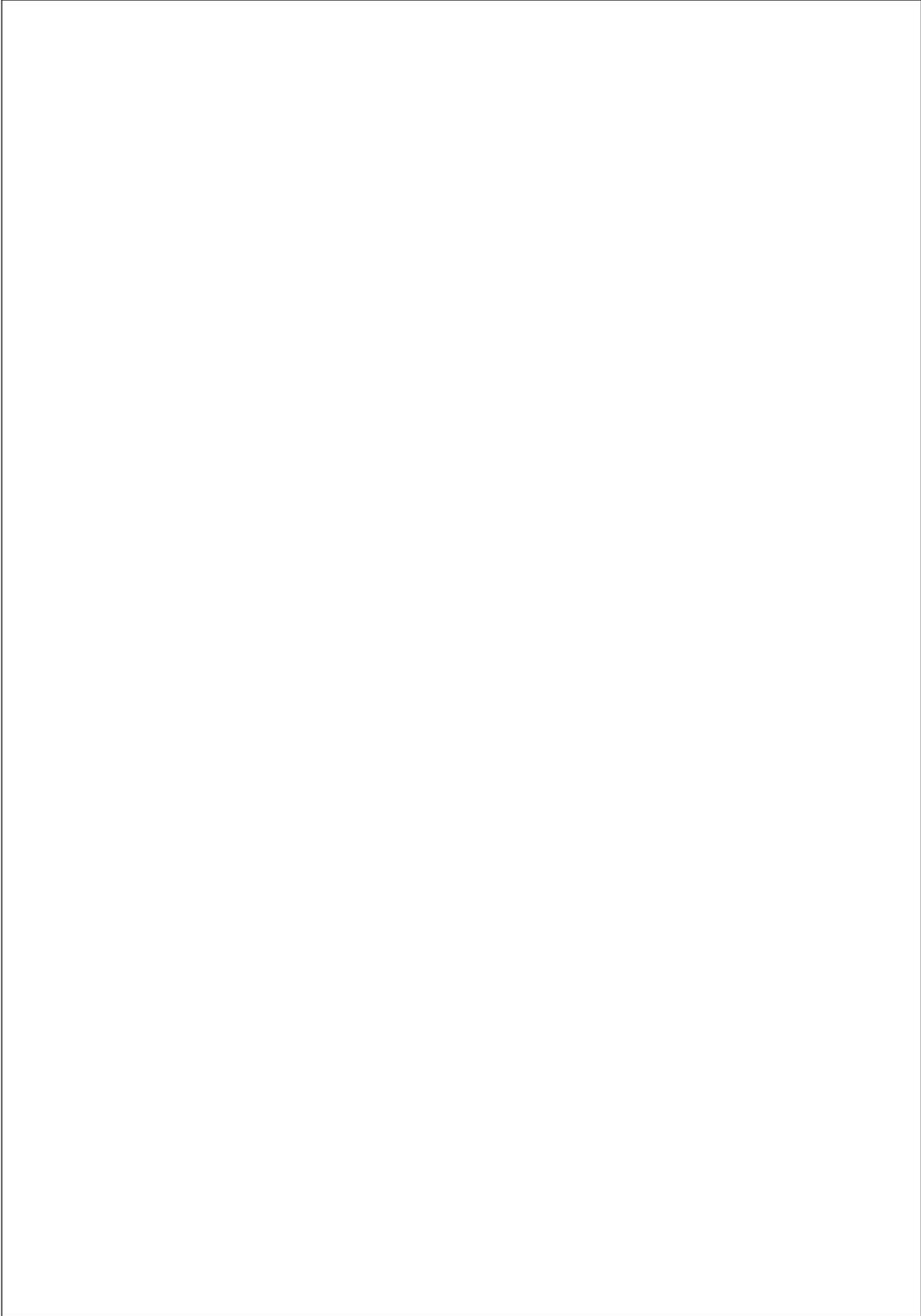
En contraposición, las áreas 7, 8 y 9 indican las áreas que ya no son funcionales para la conectividad en términos ecorregionales, en particular el gran bloque de Santa Cruz de la Sierra-San Julián en Bolivia y el sector de Mato Grosso en el Brasil.

Por otro lado, es muy importante señalar la situación de pérdida o potencialmente pérdida de conectividad dentro de la ecorregión en el sector de Bolivia, sobre todo desde el centro del Bosque Seco Chiquitano. En el mapa 17 se observa una cruz sinuosa con un eje mayor en sentido norte-sur y uno menor en sentido este-oeste, que divide al sector central de la ecorregión en cuartos, generando una disrupción de la conectividad, que es consecuencia de las variables de infraestructura, deforestación, asentamientos humanos y fuego y se constituye en la amenaza más crítica para la conectividad de la ecorregión.

Los bosques remanentes en Brasil podrían funcionar como áreas para recuperar la conectividad en ese bloque de la ecorregión, pero también como potencial aporte a la recuperación de la funcionalidad ecológica para el sector de Bolivia.



Mapa 17: Mapa base de conectividad, tomando en cuenta bloques de bosques, bosques ribereños y efectos en zonas de influencia por infraestructura, demografía, fuegos y deforestación.



Amenazas para la conservación del Bosque Seco Chiquitano

Incendios

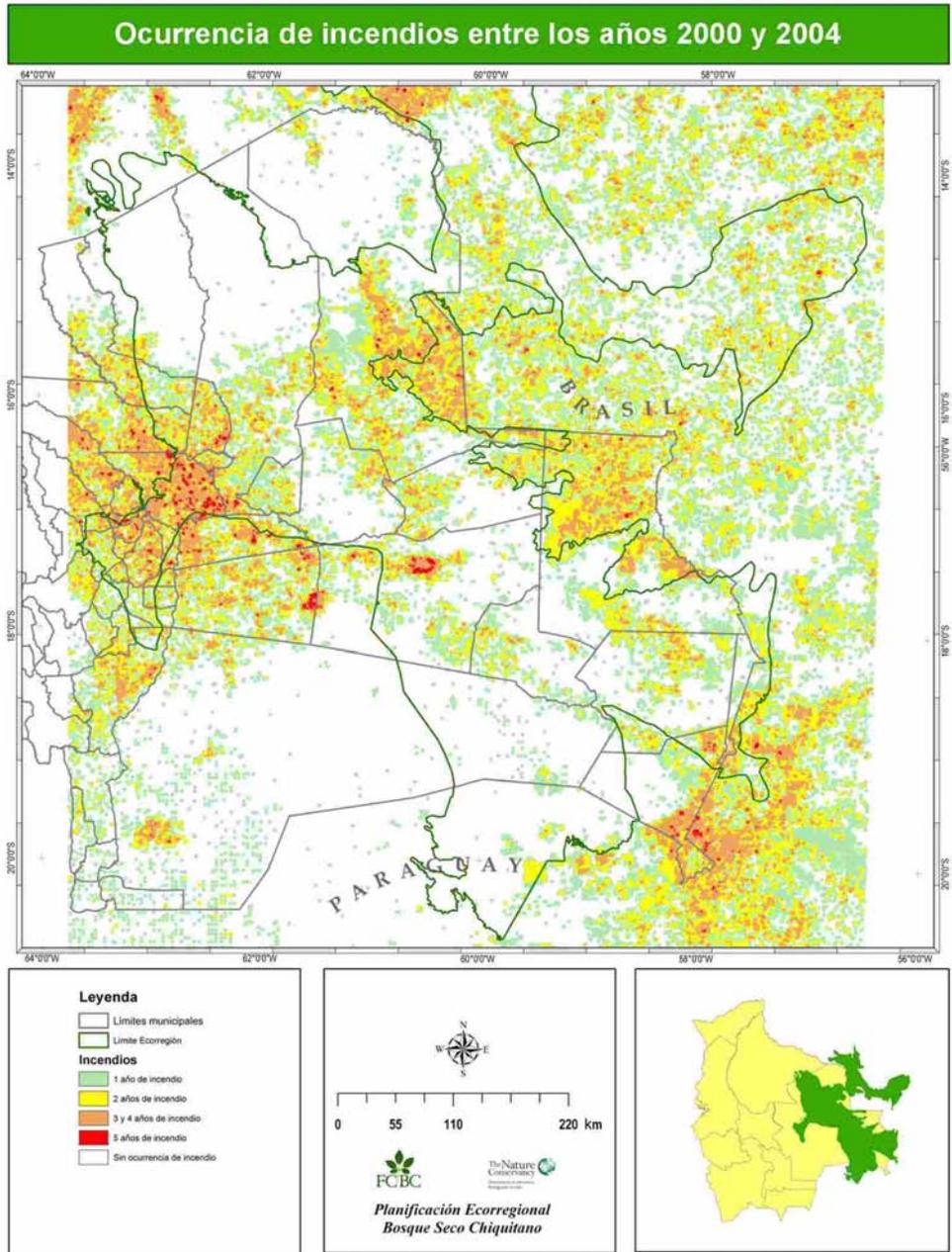
En general, para ecosistemas amazónicos, el fuego presenta una penetración direccionada desde las áreas deforestadas hacia el interior de los bosques, con una mayor incidencia en los primeros 300 m y con menor frecuencia hacia los 3.000 m, lo que provoca efectos directos e indirectos sobre la fauna y la regeneración natural (Cochrane, 2001).

En el Bosque Seco Chiquitano se observa claramente un patrón muy fuerte de recurrencia de fuegos, coincidente con las actividades antrópicas y en particular en puntos de actividad agrícola y ganadera. Las áreas rojas (cinco años con presencia de fuegos) en Bolivia coinciden con sectores agrícolas (San Julián y San José de Chiquitos en las colonias menonitas) y agrícola-ganaderas (al sur de San Javier y el sector norte del bloque en Brasil) (ver mapa 18).

Sin embargo, se observan bloques importantes de bosques con parcial o total ausencia de fuegos en el período analizado, que coincide sobre todo con bosques bajo manejo forestal, principalmente en concesiones forestales (por ejemplo en el sector de Sunsás - Bella Boca, norte de San José de Chiquitos y en el oeste y sur de San Rafael de Velasco).



Incendio forestal cercana al municipio de San Javier, en propiedad privada, Santa Cruz, Bolivia / Nelson Pacheco

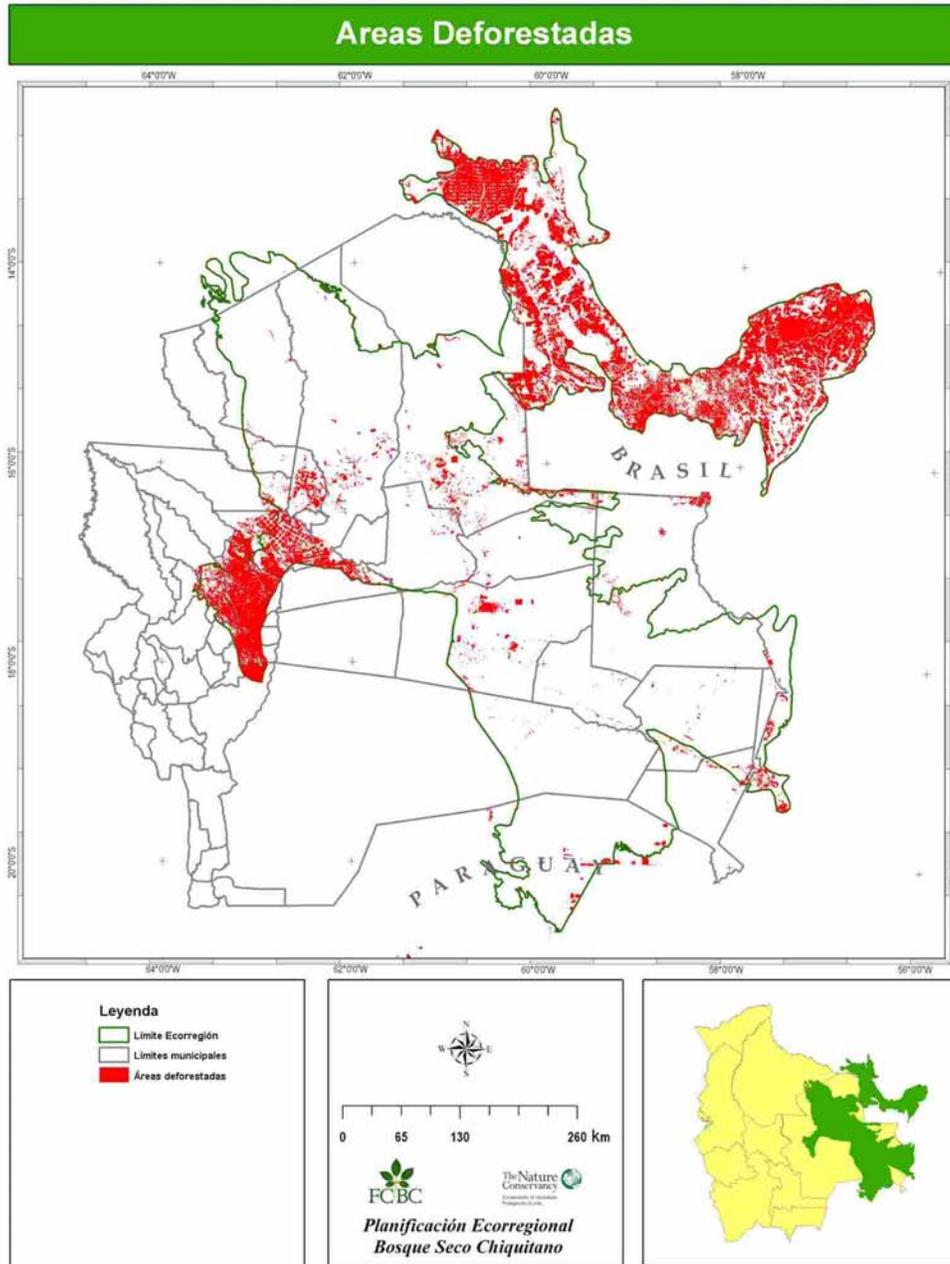


Mapa 18: Ocurrencia de incendios de vegetación detectados en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano y áreas circunvecinas (de 2000 hasta 2004).

Deforestación

En la ecorregión se observa claramente la pérdida de bosques. Para Bolivia esto es evidente en el sector de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y su área de expansión agrícola e industrial hacia San Julián y en Brasil prácticamente en todo el bloque de Mato Grosso. Además, como se muestra en el mapa 19, existen por lo menos seis sectores menores de incidencia en la deforestación dentro de la ecorregión, pero suficientemente importantes como para destacarlos:

- *Sector San Javier-Concepción.*- En ambos municipios la deforestación se encuentra en las áreas periféricas de las capitales de los municipios y sobre la carretera. Esta deforestación se origina principalmente por la ampliación de la actividad ganadera y en menor medida por los chaqueos de pequeños agricultores y campesinos.
- *Sector San Ignacio de Velasco.*- La dinámica de la deforestación en este sector está vinculada también a la actividad ganadera, aunque principalmente es consecuencia de la colonización de campesinos, en particular en el norte y el este. Cabe señalar que grandes extensiones de bosques son desmontadas para el cultivo de pasturas y actividades agrícolas.
- *Sector San José de Chiquitos.*- En este sector la deforestación es visible en las áreas que ocupan las colonias menonitas, situadas al norte de la capital (San José). En las propiedades privadas la deforestación se hace visible también en los campos desmontados. Del mismo modo, la penetración de colonos y los chaqueos ocasionados por los pobladores locales constituyen factores que provocan la deforestación, que está vinculado al acceso de caminos principales.
- *Sector San Matías-Pantanal.*- Este es un sector de cambio de vegetación debido a los cultivos de pastos y a las actividades ganaderas concomitantes. Sin embargo, es probable que en este sector exista una sobrevaloración de la deforestación y que se trate más de campos naturales de pastoreo.
- *Sector Puerto Suárez-Corumbá.*- En este sector se localizan las ciudades de Puerto Suárez, Puerto Quijarro (Bolivia) y Corumbá (Brasil). Por lo tanto, el cambio de cobertura original es consecuencia de los asentamientos humanos y su efecto de irradiación periférica.
- *Sector Paraguay.*- En este sector probablemente la incidencia de cambios de cobertura se encuentra vinculada con la presencia de estancias y actividad ganadera.



Mapa 19: Deforestación en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano con base en la comparación de imágenes satelitales de 1992 y 2002, con una zona de influencia de 1 km.

En su mayoría, estos sectores están afectados por actividades ganaderas y agrícolas en pequeña escala y de forma aislada. Sin embargo, el crecimiento demográfico ocasionado por inmigraciones a la zona, representa otra causa para los sectores que presentan una menor incidencia de deforestación.

Los valores obtenidos en el análisis de fragmentación³⁴ se muestran en el cuadro siguiente (en ha):

Cuadro 18. Análisis de fragmentación

Tamaño de fragmento	N° de fragmentos	Superficie en ha	%
Menor a 5.000 ha	12.929	822.389,76	3,83
Entre 5.000 y 10.000 ha	9	66.912,48	0,31
Entre 10.000 y 50.000 ha	16	399.453,12	1,86
Entre 50.000 y 150.000 ha	3	284.433,12	1,32
Mayores a 150.000 ha	1	19.909.890,72	92,68

Los resultados del análisis de fragmentación muestran claramente que, a pesar de existir una considerable cantidad de fragmentos en la ecorregión, éstos representan menos del 5% de la superficie total, existiendo grandes bloques de bosques conectados, que ocupan más del 90% de la superficie total.

Asentamientos Humanos

Para el análisis demográfico se utilizó las bases de datos sociales (tasa de crecimiento anual, migración, etc.) de la población censada el año 2001 (INE, 2001). Esto permitió categorizar cuatro grupos con el fin de establecer su influencia a nivel del estado de conservación en los diferentes sectores de la ecorregión. Estos grupos son:

- Población urbana
- Población urbana menor
- Población rural
- Poblaciones rurales menores

Es necesario destacar la dispersión poblacional en toda la ecorregión y la ausencia de asentamientos humanos significativos, en particular en los grandes bloques de bosques que se encuentran bajo algún tipo de manejo forestal, como las concesiones forestales y Agrupaciones Sociales del Lugar (ASL) o Tierras Comunitarias de Origen (TCO). Esto muestra la relación inversa entre colonización/asentamiento y el manejo forestal en la ecorregión del Bosque Seco

Chiquitano, mientras que la presencia humana, sobre todo la de colonos recientes, se asocia a la deforestación y a las actividades que no se basan en el uso de los recursos forestales de manera sostenible, sino en la conversión del bosque para la agricultura y la ganadería.

Infraestructura

Caminos

En Bolivia hay una mayor concentración de caminos principales hacia el sector de Santa Cruz de la Sierra-San Julián y las vías de mayor importancia de las carreteras hacia San Matías al norte y hacia Puerto Suárez al sur. Una serie de caminos principales de tercer orden se extienden al sur y al norte del eje de la carretera a San Matías, sobre todo los que penetran en los municipios de San Ignacio y San Miguel y aquellas paralelas hacia San Matías por San Miguel-San Rafael.



Corredor bioceánico Santa Cruz - Puerto Suárez al este de San José / Hermes Justiniano

También existe una red de caminos secundarios, como por ejemplo, el de Roboré a Santiago de Chiquitos y partiendo de este último a Santo Corazón, u otros menos importantes como el de Santo Corazón-Rincón del Tigre. Los caminos secundarios de tercer orden que incluyen a todos aquellos utilizados como vías de acceso a propiedades privadas, comunidades alejadas y caminos internos de concesiones forestales y propiedades, muestran una tendencia de irradiarse a partir de las vías principales y de los centros poblados más densos.



Vía férrea Santa Cruz - Puerto Quijarro / Julia Vaca

Vía férrea

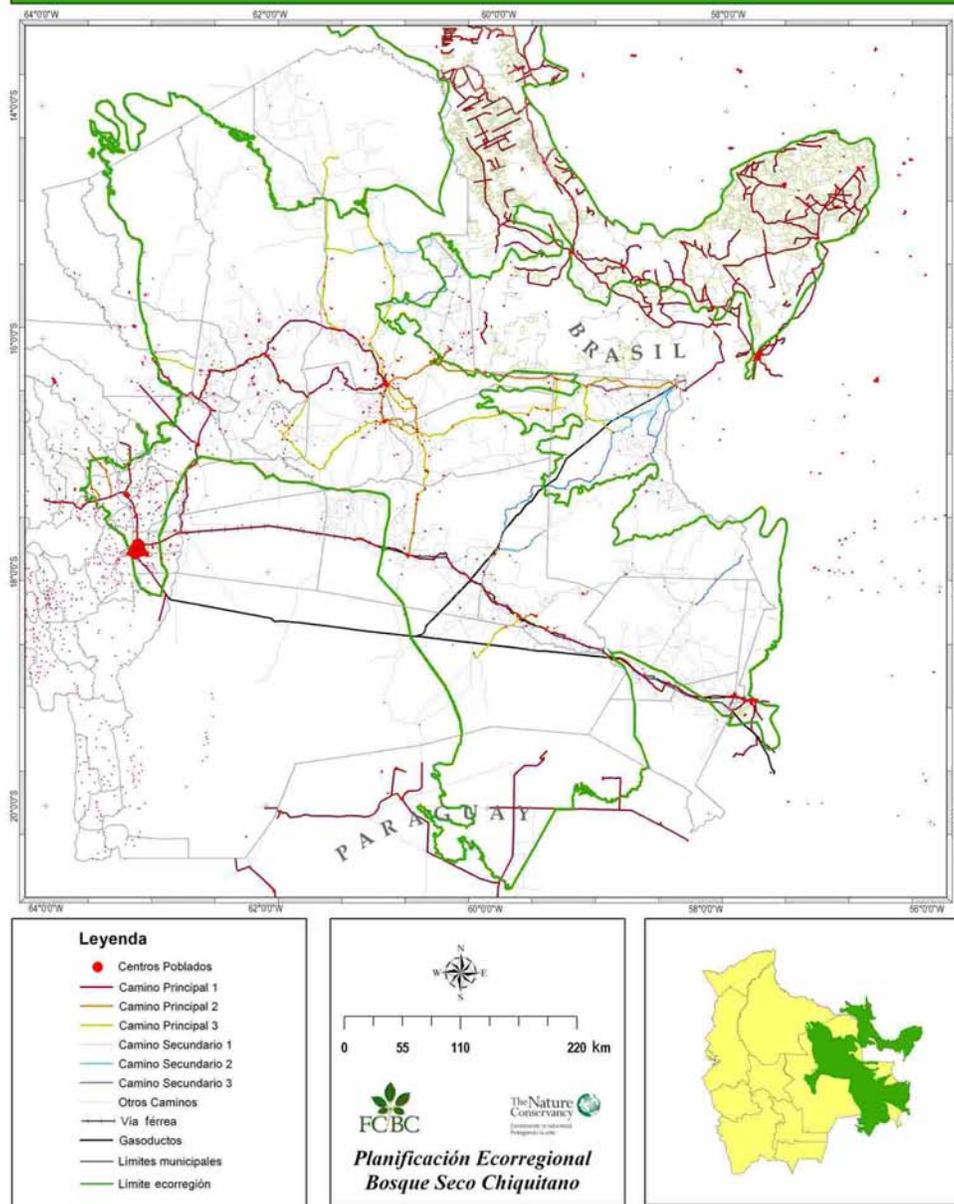
El transporte ferroviario está representado por la Red Oriental, administrada por la Empresa Ferroviaria Oriental (EFO), que en octubre del 2000 fue capitalizada por la empresa canadiense Genefee & Wyoming. La Red Ferroviaria cuenta con 1.423 km de línea férrea, contando en el eje este (Santa Cruz - Puerto Quijarro) con 586 km y 21 estaciones ferroviarias ubicadas en localidades que se encuentran dentro de la ecorregion: Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, Puerto Pailas, Pailón, Cañada Larga, Tres Cruces, Pozo del Tigre, Tunás, El Tinto, Musuruquí, Quimome, San José, Los Siros, Taperas, Ipiás, Portón, Chochís, Limoncito, Roboré, Santiagoma, Aguas Calientes, San Lorenzo Nuevo, Naranjos, Candelaria, Santa Ana, El Carmen R.T., Palmito, Yacuses, Tacuaral, Motacucito, Paradero (Puerto Suárez) y Quijarro.

La construcción de la red ferroviaria fue el origen de muchas localidades, convirtiéndose para muchos, hasta hoy, en el principal medio de transporte de pasajeros y de carga, con transporte diario de ida y vuelta.

Gasoductos

Existen dos gasoductos que atraviesan la ecorregión, uno de ellos es Gas Trans Boliviano (GTB), que va en dirección oeste-este, sale de Santa Cruz de la Sierra y se dirige hacia el este hasta la frontera con Brasil, por el Mutún.

Infraestructura y Centros Poblados



Mapa 20: Mapa de infraestructura vial, férrea y gasoductos en el Bosque Seco Chiquitano.

El otro gasoducto es Gas Oriente Boliviano (GOB) que atraviesa la ecorregión en sentido suroeste-noreste, desde Chiquitos (río San Miguel) hasta San Matías, con destino final la ciudad de Cuiabá, en Brasil.

Aprovechamiento de fauna silvestre

La cacería es consecuencia de actividades de subsistencia, aunque también es realizada para fines comerciales y deportivos. El uso de subsistencia tiene una mayor importancia en áreas rurales, su sostenibilidad siempre depende de la intensidad y de la densidad de la población que vive en la zona.

Entre los animales aprovechados sobresalen los mamíferos, seguidos por aves y peces y pocas especies de reptiles, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 20. Uso de la fauna para subsistencia, (Ibisch et ál. 2002, con modificaciones).

Clase	N° spp. usadas	Tipos de uso				
		Alimentación	Mascotas	Piel y plumas	Medicina	Mítico
Mamíferos	43	33	18	16	20	3
Aves	24	12	17	1	3	1
Peces	21	21	0	0	0	0
Reptiles	5	4	1	1	5	0
Total	93	70	36	18	28	4

Todos estos grupos son usados mayormente como alimento, además, en mamíferos y aves existe una amplia gama de usos que incluyen la medicina tradicional, el uso de pieles, plumas y la tenencia de mascotas. En muy pocos casos se hace uso mítico de mamíferos. Por ejemplo, para el uso en las festividades chiquitanas, como en la danza de Los Abuelos, en Santiago de Chiquitos, se utilizan mamíferos y aves disecadas.



Cacería de subsistencia / Nelson Pacheco

Es importante señalar que los únicos usos comerciales legales de la vida silvestre en la región son el aprovechamiento forestal, la pesca comercial y el aprovechamiento de lagartos. La pesca comercial se restringe a pocas especies y lugares (cuadro 21).

Llama la atención la introducción de la tilapia (*Tilapia nilotica*) en cuatro municipios del área de estudio (San Ignacio, San Miguel, San Rafael y San José). Esta especie es ampliamente utilizada en la acuicultura en otros países, ya que muestra un rápido crecimiento, tolerancia a altas temperaturas y bajos contenidos de oxígeno. Sin embargo, se cree que debido a su comportamiento omnívoro (se alimenta por lo general de huevos de diferentes especies ícticas) causa serios daños a la fauna nativa.

De igual manera, la presencia de *Cichla* cf. *monoculus*, especie de pez depredadora, introducida en la cuenca del Amazonas y el molusco bivalvo, conocido como mejillón dorado *Limnoperma fortunei*, disperso rápidamente en la cuenca del Plata, representan factores negativos sobre la población acuática local.

Cuadro 21. Especies nativas usadas en la pesca comercial (Ibisch et ál. 2002).

Especie	Mercado Regional
Bentón (<i>Hoplias malabaricus</i>)	Gran parte del área
Yayú (<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>)	Gran parte del área
Tucunaré (<i>Cichla</i> sp.)	San Ignacio
Marica (no identificada)	Pantanal
Pintado (<i>Pseudoplatystoma corruicans</i>)	Pantanal
Casara (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>)	Pantanal
Sábalo (<i>Prochilodus lineatus</i>)	Gran parte del área
Piraña (<i>Serrasalmus</i> spp.)	Gran parte del área
Dorado (<i>Salminus maxillosus</i>)	Pantanal
Pacú (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	Pantanal
Machete (<i>Gymnotus carapo</i>)	Roboré
Simbau (<i>Hoplosternum littorale</i>)	San Rafael

Existen varios tipos de uso comercial ilegal, especialmente de fauna. Los usos de mayor impacto para la mayoría de las especies se destacan en el siguiente cuadro:

Cuadro 22. Uso comercial de la fauna (Ibsch et ál. 2002).

Tipo de uso comercial	Especies para el mercado regional y nacional	Mercado internacional
CAZA		
Mamíferos	Tatú (<i>Dasypus novemcinctus</i>) Peji (<i>Euphractus sexcinctus</i>) Corechí (<i>Tolypeutes matacus</i>) Anta (<i>Tapirus terrestris</i>) Tropero (<i>Tayassu pecari</i>) Taitetú (<i>Tayassu tajacu</i>) Huaso (<i>Mazama americana</i>) Urina (<i>Mazama gouazoubira</i>) Ciervo (<i>Blastocerus dichotomus</i>) Jochi pintado (<i>Cuniculus paca</i>)	No existe
Aves	Pava campanilla (<i>Pipile pipile</i>) Pava pintada (<i>Crax fasciolata</i>)	
Reptiles	Lagarto (<i>Caiman yacare</i>)	
MASCOTAS		
Mamíferos	Monito (<i>Callithrix argentata</i>) Mono martín (<i>Cebus apella</i>) Perrito de monte (<i>Speothos venaticus</i>) Anta (<i>Tapirus terrestris</i>) Urina (<i>Mazama gouazoubira</i>)	Probablemente se comercialicen las especies de monos
Aves (parabas y loros)	Paraba azul (<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>) Paraba azul y amarillo (<i>Ara ararauna</i>) Paraba roja (<i>Ara chloroptera</i>) Parabita (<i>Aratinga aurea</i>) Parabachi (<i>Aratinga leucophthalmus</i>) Mariquita (<i>Brotogeris versicolurus</i>) Tarechí (<i>Pionus maximiliani</i>) Cuchuquis (<i>Pyrrhura molinae</i>) Loro hablador (<i>Amazona aestiva</i>) Cotorra (<i>Myiopsitta monachus</i>)	Por lo menos dos especies de parabas y otras dos especies de loros se comercializan
Aves (otras familias)	Piyo (<i>Rhea americana</i>) Tucán (<i>Ramphastos toco</i>) Tordo (<i>Gnorimopsar chopí</i>)	
PIELES Y PLUMAS		
Mamíferos	Gato montés (<i>Leopardus pardalis</i>) Gato brasil (<i>Leopardus wiedii</i>) Léon (<i>Puma concolor</i>) Tigre (<i>Panthera onca</i>) Anta (<i>Tapirus terrestris</i>) Tropero (<i>Tayassu pecari</i>) Taitetú (<i>Tayassu tajacu</i>) Huaso (<i>Mazama americana</i>) Urina (<i>Mazama gouazoubira</i>)	Sólo se comercializan pieles de mamíferos y reptiles. No existen datos confiables sobre las especies comercializadas
Aves	Piyo (<i>Rhea americana</i>) Pava pintada (<i>Crax fasciolata</i>) Loro hablador (<i>Amazona aestiva</i>)	
Reptiles	Lagarto (<i>Caimán yacaré</i>)	

112



Aprovechamiento de fauna silvestre / Luis Marcus

El comercio ilegal de pieles y plumas en las últimas décadas es el que más se ha reducido debido a la veda indefinida y al control nacional e internacional, lo que se refleja en una reducción de precios y de un mercado débil en el sector internacional. Sin embargo, existen todavía especies cuyas pieles o plumas son buscadas mayormente para el mercado nacional, por ejemplo, las plumas de piyo (*Rhea americana*) o los cueros de chancho de monte (*Tayassu* spp.) o de lagarto (*Caiman yacare*).

La presencia poblacional tiene vinculación con la deforestación y la fragmentación en el Bosque Seco Chiquitano. Se conoce que la cacería de subsistencia de los vertebrados amazónicos tiene un efecto sinérgico con la fragmentación de los bosques. Peres (2001) encontró que la cacería de subsistencia por sí misma tiene efectos profundos sobre la diversidad de especies, la biomasa y la estructura de las comunidades de vertebrados en estos bosques poco perturbados, efectos que se agravan como consecuencia de la fragmentación.

En este contexto, la variable de cacería estimada en función de la demografía y los accesos, así como la fragmentación del bosque, es un supuesto válido para la evaluación del estado de conservación del Bosque Seco Chiquitano.



Análisis de la situación actual de la ecorregión

Estado de conservación

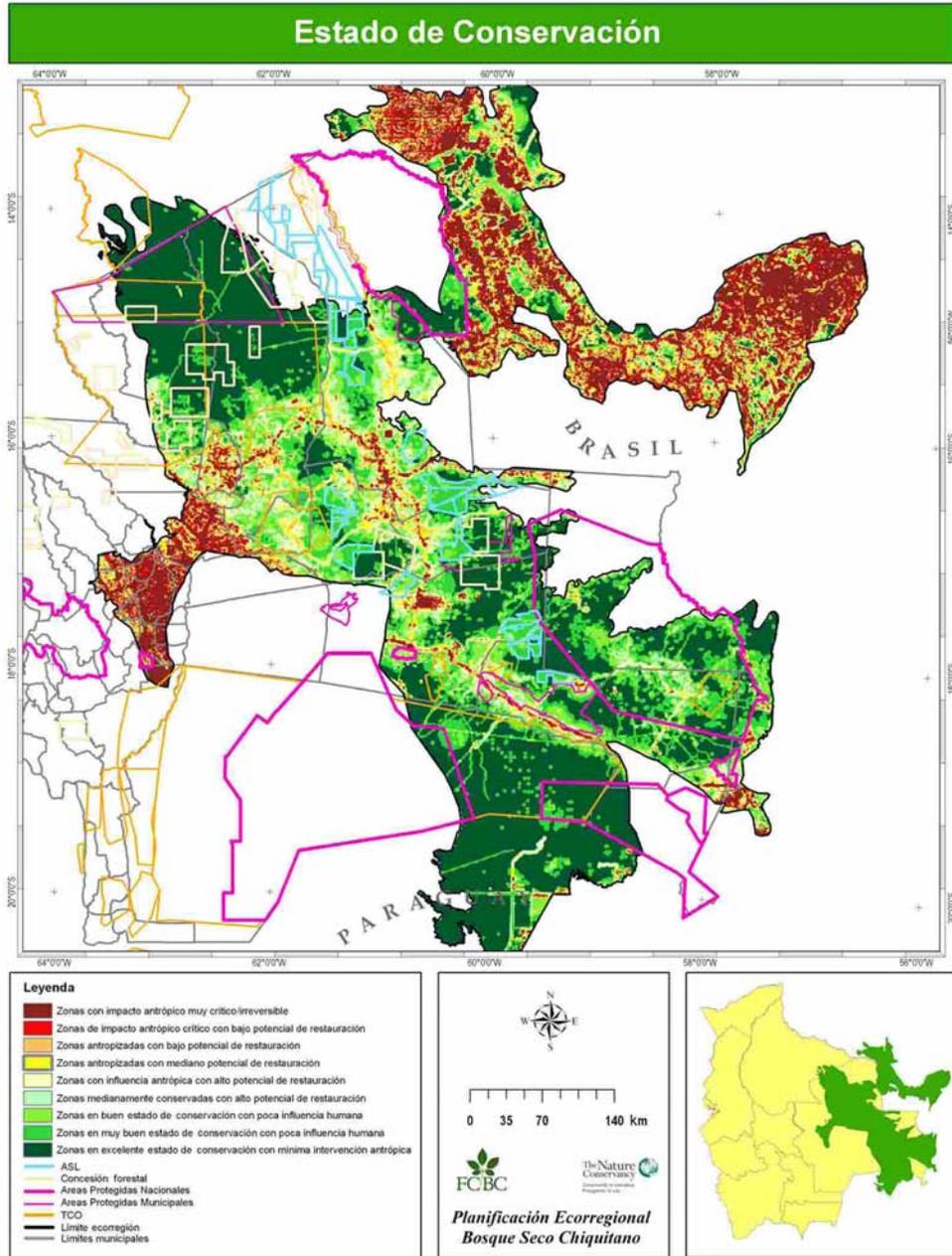
En el mapa 21, del estado de conservación de la ecorregión, se muestra la superposición de todas las variables negativas actuantes, incluyendo asentamientos humanos, deforestación, infraestructura, cacería, contaminación y fuegos.

Claramente se aprecia que en el bloque de Brasil (Mato Grosso) y en el sector de Bolivia, en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra hacia el área de expansión agrícola de San Julián y el sector de las ciudades de Puerto Suárez, Puerto Quijarro y Corumbá, el estado de conservación es crítico, considerándose irreversible el potencial de restauración ecológica, principalmente por asentamientos humanos y actividades productivas intensivas. En el otro extremo, la situación es igualmente crítica a lo largo de las carreteras principales y en el núcleo central de la colonia menonita en San José de Chiquitos.

Asociada con estas áreas, existen otras que también están fuertemente antropizadas con muy baja capacidad de recuperación ecológica. Sin embargo, se puede apreciar en el norte de San Ignacio de Velasco una franja de área antropizada con mediano a alto potencial de restauración, que deberá tenerse en cuenta en el futuro inmediato para contribuir a la conectividad de la ecorregión hacia el sector con el Parque Nacional Noel Kempff Mercado y el bloque de Brasil.

En la ecorregión se observa que las áreas bajo algún tipo de protección o manejo forestal sostenible coinciden, en gran medida, con las tres categorías de mejor estado de conservación (buen estado, muy buen estado y excelente estado), como por ejemplo:

- El bloque transicional chiquitano-amazónico (norte de Concepción, Guarayos y sur de Baures) donde se encuentran Tierras Comunitarias de Origen (TCO), concesiones forestales y la Reserva Río Blanco y Negro.
- El bloque de Sunsás-Bella Boca donde también coinciden áreas protegidas, concesiones forestales y ASL.



Mapa 21. Estado de conservación de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

- El bloque sur de la ecorregión donde se encuentran áreas protegidas como el Parque Nacional Kaa-Iya y el Parque Nacional Otuquis, la TCO Yembiguaçu y la Reserva de la Biosfera del Chaco, al norte de Paraguay.

En este contexto, se destaca un bloque central en excelente estado de conservación situado en el radio limítrofe trimunicipal entre San Ignacio-San Miguel-Concepción, que se encuentra bajo tenencia privada (propietarios), de las cuales se destaca la empresa IMPA, con manejo forestal para la exportación de madera.

Funcionalidad, conectividad y valor de biodiversidad

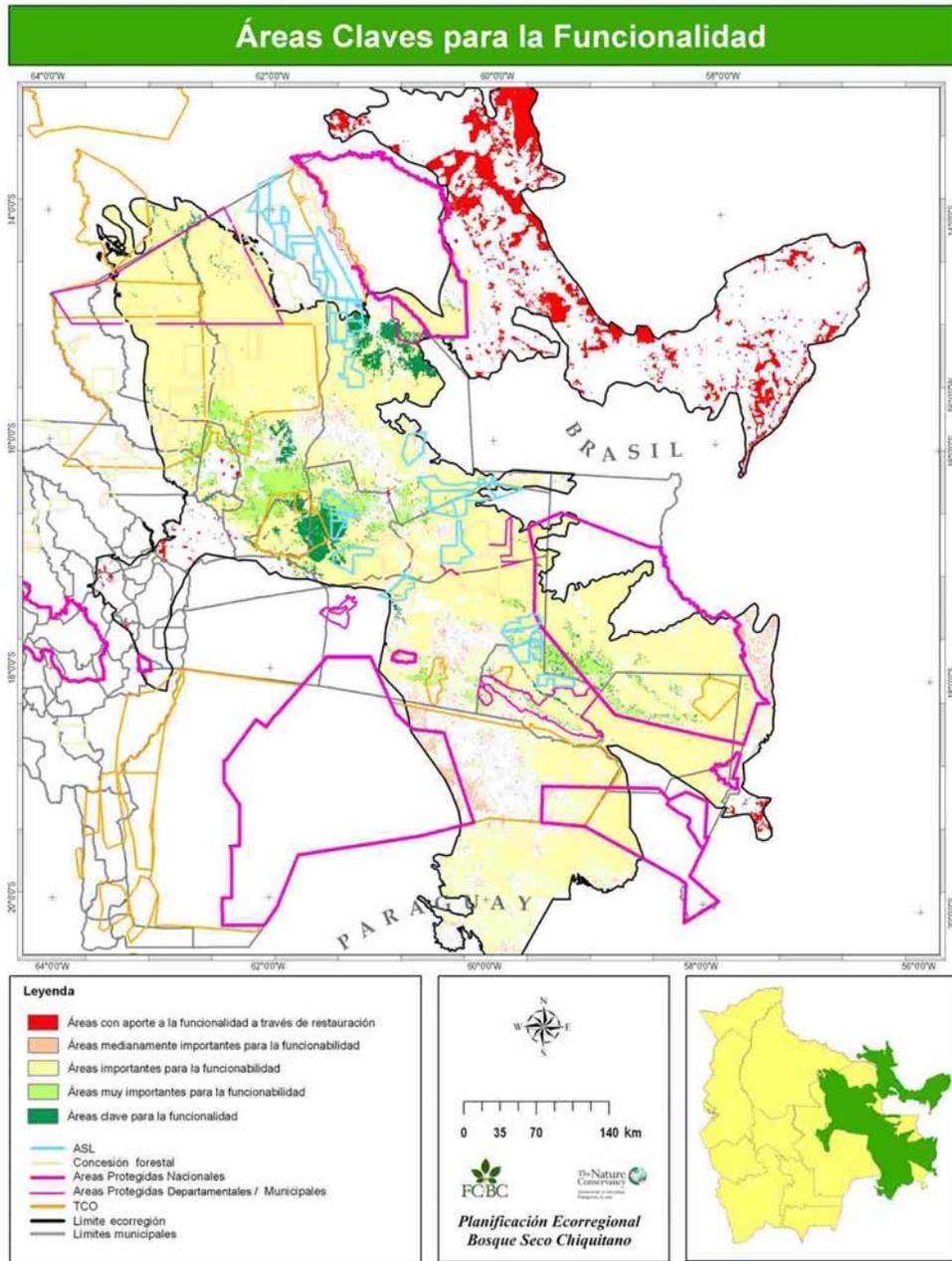
La funcionalidad, como variable para establecer el valor biológico-ecológico de las diferentes áreas de la ecorregión, se muestra en el mapa 22.

Los criterios seguidos para identificar la importancia de las áreas del Bosque Seco Chiquitano para la funcionalidad (interpretado como paisajes funcionales) y el mantenimiento de la integridad ecológica de la ecorregión fueron los siguientes:

- Serranías, como áreas de funcionalidad hidrológica y bloques de conectividad y regulación climática, basado en el Modelo DEM.
- Bosques ribereños en cuencas relevantes, como aporte a la conectividad interecorregional.
- Bloques de bosques continuos que son claves para mantener la integridad y funcionalidad ecológica de la ecorregión, por ejemplo, a través de hábitat para especies paisaje³⁸.
- Remanentes de bosques susceptibles de funcionar como centros de recuperación de la ecorregión, en áreas fuertemente fragmentadas e impactadas por actividades antrópicas.

De esta manera, se observan áreas vinculadas a sistemas montañosos y bosques ribereños muy importantes o claves para la funcionalidad ecológica de la ecorregión, inmersos en una matriz de cobertura de vegetación, cuyo valor principal es generar extensión de hábitat para especies paisaje y servir de nexo entre los paisajes funcionales.

Algunos de estos paisajes funcionales están constituidos por la combinación de serranías con cuencas hidrográficas, por una parte, y la presencia de bloques continuos de bosques, por otra.



Mapa 22: Áreas claves para la funcionalidad del Bosque Seco Chiquitano

Asimismo, áreas que tienen un valor significativo para la funcionalidad, a partir de procesos de restauración ecológica, son identificadas principalmente en el bloque de Mato Grosso (Brasil) de la ecorregión. Los bloques más extensos en rojo, correspondientes a reservas indígenas, podrían servir como núcleos de restauración para recuperar funcionalidad ecológica en este sector.

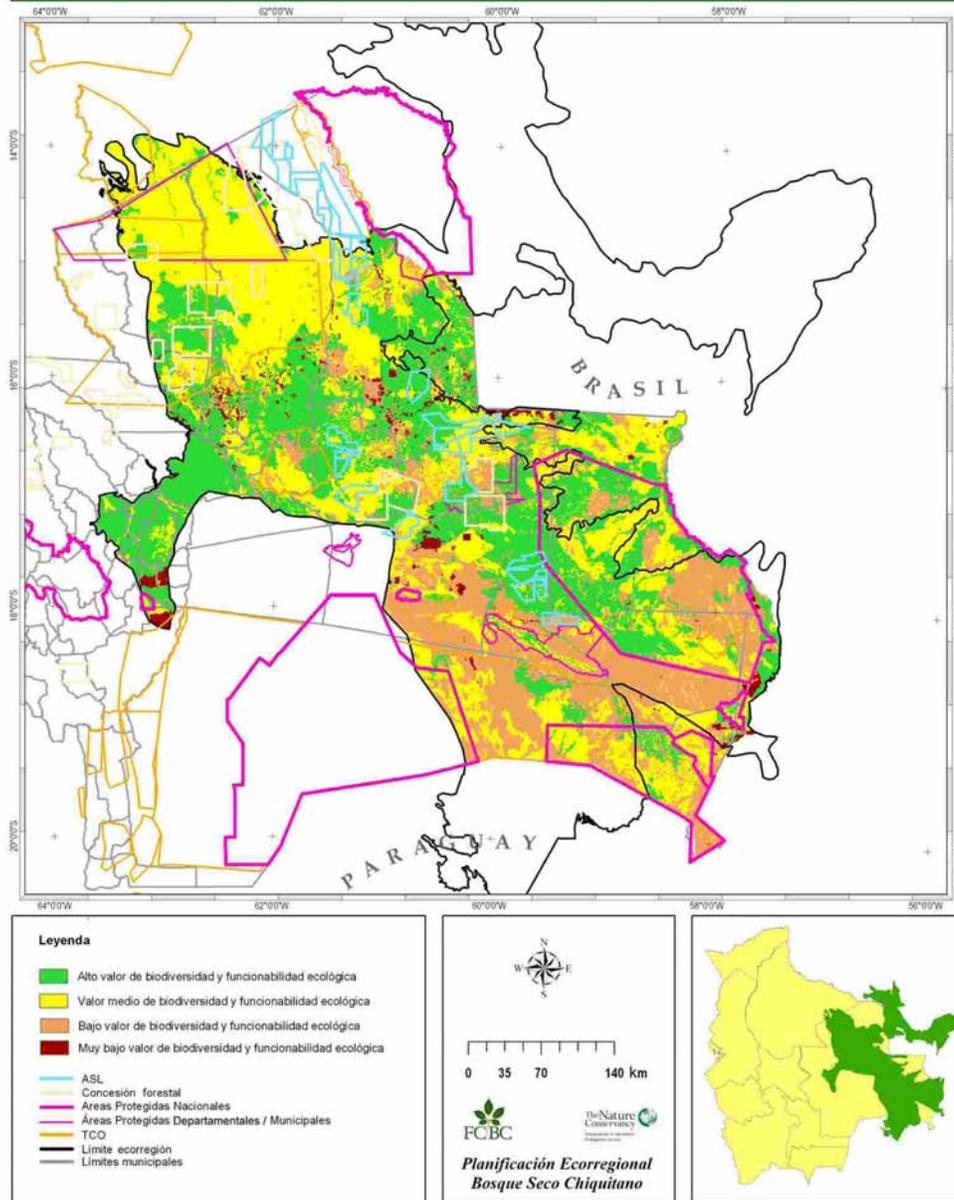
La conectividad tanto hacia el interior de la ecorregión como entre ésta y las ecorregiones circunvecinas se aprecia en el mapa 17 (pág. 96), en el cual se destacan las tres primeras categorías de cobertura que son de importancia para la conectividad intra e interecorregional. Éstas son:

- La cuenca del río Paraguá (San Ignacio de Velasco) que mantiene la conectividad entre el Bosque Seco Chiquitano central y los bosques amazónicos.
- La cuenca Tucavaca-Otuquis (San José de Chiquitos, Roboré, El Carmen Rivero Tórrez y Puerto Suárez) que mantiene la conectividad entre las ecorregiones de la Chiquitania y el Pantanal.
- El sector suroeste de San José de Chiquitos-Parque Nacional Kaa-Iya que mantiene la conectividad entre las ecorregiones de la Chiquitania y el Chaco.

Finalmente, la superposición de los valores de diversidad alfa de anfibios, reptiles y aves, de diversidad beta y de endemismos, permitieron obtener un mapa de valor biológico que, sumados a los de funcionalidad y conectividad (ver mapa 23), brindan el conjunto de variables positivas (valor biológico-ecológico de la ecorregión), que son contrarrestadas al estado de conservación de la ecorregión (ver mapa 21).

Las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad y funcionalidad del BSCh fueron identificadas con base a la superposición del mapa de valor biológico y ecológico y el mapa de estado de conservación (ver Portafolio de Conservación, pag. 105).

Valor de biodiversidad y Funcionalidad Ecológica



Mapa 23: Valor biológico-ecológico de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano y su área colindante con el Pantanal boliviano, considerando biodiversidad, endemismos y funcionalidad. No se consideran los sectores de Brasil (Mato Grosso) ni Paraguay.



Portafolio para la conservación de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano

Portafolio de objetos para la conservación de la ecorregión

Selección de objetos de conservación

Un objeto de conservación representa una característica biológica o ecológica relevante dentro de un ecosistema, ecorregión, área protegida, paisaje, etc., que amerita centrar los esfuerzos para su protección a largo plazo. De esta manera, se pueden identificar objetos de conservación tales como especies (poblaciones), tipos de vegetación, áreas de paisajes específicos, humedales particulares, corredores biológicos, cuencas hidrográficas, entre otros. Para el caso del BSCh se han diferenciado distintos niveles y tipos de objetos de conservación.

A nivel de especies

A nivel de un enfoque de escala local para la selección de objetos de conservación (Poiani y Richter, 1999), se identificó un conjunto de especies³⁵ con estatus de conservación que deberán ser tomadas en cuenta en el portafolio de objetos.³⁶ En este sentido, las recomendaciones a nivel de especies son las siguientes:

Flora

Si bien a través de la revisión de la bibliografía consultada, se ha logrado registrar un total de 2506 especies (ver página 89), existen familias que no son propias de bosques semidecuidos subhúmedos pluviestacionales, como lo es Cunoniaceae, familia de bosques húmedos del Subandino, o Zygophyllaceae, familia propia de bosques xéricos, su presencia está dada entre dichos bosques, sobre todo en zonas de contacto de la Chiquitania, siendo su registro ocasional.

La revisión bibliográfica dio como resultado un número alto de especies, este número es tan solo superficial, puesto que la mayoría de los informes, publicaciones y demás investigaciones consultadas, son trabajos que pretendían dar una descripción de la vegetación más que la flora en sí. Sin duda, ese objetivo debería ser uno de los primeros antes de llevar a cabo levantamientos florísticos de cualquier zona, para así poder dar un enfoque más natural de la flora de ciertas ecorregiones.

Además, debemos tomar en cuenta que la delimitación del área de estudio fue dada por la continuidad de la vegetación de los Bosques Chiquitanos y chaparrales del Cerrado, por lo tanto, han quedado fuera del área de estudio grandes extensiones de chaparrales del Cerrado y porciones de bosques semidecuidos en la zona norte (Parque Nacional Noel Kempff Mercado), que mantienen un alto número de especies que no figuran en nuestra lista.

Por lo tanto, las especies de flora que deben considerarse como objetos de conservación son las siguientes:

- Especies representativas del Bosque Seco Chiquitano

De acuerdo a la clasificación de la vegetación de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, hay una serie de especies que conforman asociaciones específicas y características, según la descripción de Navarro y Ferreira (2005).

Las especies más representativas que deben considerarse como objetos de conservación son: *Machaerium scleroxylon*, *Schinopsis brasiliensis*, *Amburana cearensis*, *Astronium urundeuva*, *Cedrela fissilis*, *Chorisea speciosa*, *Eriotheca roseorum*, *Guibourtia chodatiana*, *Acosmium cardenasii*, *Centrolobium microchaete*, *Olocalyx balansae*, entre otras.

- Especies endémicas

Pocos son los registros de especies endémicas, entre ellas se citan a: *Echinopsis hammerschmidii*, *Frailea chiquitana* (Cactaceae), una especie de *Fosterella*, *Pitcairnia platystemon* (Bromeliaceae), *Andropogon crucianus*, *Paspalum kempffi*, *Sporobolus crucensis* (Poaceae) (Ibisch et ál. 2002). Sin embargo, cuando la información de campo sea ampliada, es probable registrar un mayor número de especies endémicas, sobre todo en los bosques chiquitanos de llanura, bosques chiquitanos de serranías y en las diferentes asociaciones vegetales del Cerrado (Ibisch et ál. 2002).

- Especies amenazadas

De las especies amenazadas para fines de extracción³⁷, por su uso comercial (tanto legal como ilegal), se pueden señalar como objetos prioritarios de conservación al cuchi, roble, morado, entre otras (ver cuadro 23).

Cuadro 23. Especies de árboles utilizados y potencialmente vulnerables que deben considerarse en el portafolio de conservación.

Nombre común	Nombre científico	Estado
Especies maderables comerciales		
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	Especie amenazada debido a la sobreexplotación *
Curupaú	<i>Anadenanthera colubrina</i>	
Soto	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	
Tajibo	<i>Tabebuia</i> spp.	
Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	
Verdologo	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	
Morado	<i>Machaerium scleroxylon</i>	
Jichituriqui	<i>Aspidosperma</i> spp.	
Sirari	<i>Copaifera chodatiana</i>	
Maní	<i>Sterculia apetala</i>	
Tarara	<i>Centrolobium microchaete</i>	
Ajunau	<i>Pterogyne nitens</i>	
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	
Especies ornamentales		
Orquídeas	por ej.: <i>Cattleya nobile</i> *	Especies ornamentales Entre otras especies, vulnerables a la extinción local, debido a la extracción sin esquemas de cosechas sostenibles. **
Helechos		
Bromelias		
Cactáceas		
Especies vulnerables por cambios climáticos		
Curupaú	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Especies vulnerables por cambios climáticos
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i> <i>Enterolobium cotortisiliquum</i>	Especies características de los bosques secos
Helecho arbóreo	<i>Nephelea cuspidata</i>	Especies remanentes de bolsones húmedos
Podocarpus	<i>Podocarpus sellowii</i>	
Cactus	<i>Cereus hildmannianus</i>	Entre otras especies de cactáceas del Bosque Seco Chiquitano y parches del Cerrado interdigitado en la ecorregión, afectadas por las condiciones de reducción de días libres de estrés hídrico.
Cactus	<i>Cereus kroenleinii</i>	
Cactus	<i>Cleistocactus baumanni</i>	
Cactus	<i>Echinopsis hammerschimidii</i>	
Cactus	<i>Frailea chiquitana</i>	
Cactus	<i>Gymnocalycium chiquitanum</i>	
Cactus	<i>Opuntia brasiliensis</i>	
Cactus	<i>Opuntia retrorsa</i>	

* Extraído de Ibisch et ál. 2002.

** Caso ocurrido en los alrededores de Santiago de Chiquitos, en la Reserva Departamental Valle de Tucavaca.

Fauna: Peces

• Especies endémicas

Sarmiento y Barrera (2003) identificaron algunos endemismos en las nacientes de las cuencas del Plata y Amazonas, que pueden extenderse a países limítrofes.

Sarmiento (1999) mencionó a *Psellogrammus kennedy*, *Hemigrammus ulreyi*, *H. cf. tridens*, *Curimatopsis myersi*, *Lepthoplosternum pectorale*, *Cichlasoma dimerus*, *Laetacara dorsigera* y *Pamphorichthys hasemani* como especies endémicas para la cuenca del Plata, aunque presentan una amplia distribución en la misma.

Para el caso específico de la ecorregión, se ha citado a *Bujurquina oenolaemus* para el río Aguas Calientes, en la cuenca de Tucavaca. De manera general, se espera encontrar los mayores endemismos en peces en las cabeceras de las cuencas, que pueden funcionar como centros de especiación (Fuentes, 2001).

Por otra parte, aquellas especies sometidas a explotación, deben ser consideradas como objetos de conservación, al menos en términos de monitoreo de sus estados poblacionales (ver cuadro 24).

Cuadro 24. Especies aprovechables de peces que deben incorporarse en el portafolio de conservación.

Especies	Nombre Común	Amenaza
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> *	Surubí	Comercio
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> *	Pintado	
<i>Prochilodus lineatus</i> *	Sábalo	
<i>Serrasalmus spp.</i> *	Piraña	
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piraña	
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacú	
<i>Salminus brasiliensis</i>	Dorado	
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú o mturo	
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	Subsistencia
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piraña	
<i>S. marginatus</i>	Piraña	
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piraña	
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Pacú	
<i>Leporinus spp.</i>	Boga o piabucús	
<i>Schizodon spp.</i>	Boga o piabucús	
<i>Hoplias malabaricus</i>	Bentón	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Ayllu	
<i>Mylossoma paraguayensis</i>	Pacupeba	
<i>Plagioscion ternetzi</i>	Corvina	
<i>Gymnotus carapo</i>		Venta para carnada
<i>Rhamphichthis rostratus</i>		

* Representan el 80% de las capturas anuales en el Pantanal boliviano (Van Damme et ál. 2005).

Fauna: Anfibios

Las poblaciones de anfibios tienen típicamente estructuras metapoblacionales (Alfred y Richard, 1999) que las hacen más susceptibles de reducirse y extinguirse local y globalmente. La distribución disyunta y restringida debido a las condiciones de hábitat dentro de extensas superficies poco aptas para la reproducción (Bosques Secos Chiquitanos, Cerrado, campos rupestres, etc.), hacen vulnerables a las 78 especies pertenecientes a este grupo, ya sea por acción directa del hombre (deforestación, contaminación) o por los cambios climáticos.

Por lo tanto, todas las especies de anfibios deben ser consideradas como vulnerables, frente a cambios en las condiciones climáticas y fisonómico-estructurales del Bosque Seco Chiquitano. Sin embargo, alguna de las especies más relevantes que deben ser consideradas como objetos de conservación a escala local son: *Ameerega* cf. *flavopicta*, por su condición de especie potencialmente endémica en sectores de serranías; *Ameerega picta*, por su condición de estar en el Apéndice II de CITES⁴⁰; *Eleutherodactylus* sp., por susceptibilidad a cambios de las condiciones de microhábitat y las diferentes especies de *Rhinella* (*R. granulosa*, *R. margaritifera*, *R. schneideri*), por los cambios en regímenes de precipitaciones.

Cuadro 25. Anfibios como objetos de conservación a escala de filtro fino

Especies	Características
<i>Ameerega</i> cf. <i>flavopicta</i>	Potencialmente endémica
<i>Ameerega picta</i>	CITES II
<i>Eleutherodactylus</i> sp.	Susceptible a cambios climáticos
<i>Rhinella granulosa</i> <i>Rhinella</i> cf. <i>margaritifera</i> <i>Rhinella schneideri</i>	Susceptible a cambios en las precipitaciones

Fauna: Reptiles

De las más de 161 especies de reptiles existentes en la ecorregión, algunas deben considerarse como objetos de conservación, tal es el caso de la especie endémica *Micrurus diana* (Roze, 1983) de la familia Elapidae, especie endémica para la ecorregión y para Bolivia.

Asimismo, diferentes especies del género *Tropidurus* (lagartijas de la familia Tropiduridae) existentes en la parte alta de las serranías chiquitanas, podrían ser especies nuevas y endémicas para la ecorregión, como por ejemplo, las especies que se encuentran en la serranía de Huanchaca, en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado.

En el cuadro 26 se indican las especies que *a priori* deben estar contenidas en el portafolio de objetos de conservación a escala local.

Cuadro 26. Reptiles como objetos de conservación para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano

Especies	Características
<i>Podocnemis expansa</i>	Vulnerable
<i>Podocnemis unifilis</i>	En peligro
<i>Geochelone carbonaria</i>	Menor riesgo de amenaza
<i>Geochelone chilensis</i>	Datos insuficientes
<i>Geochelone denticulata</i>	Menor riesgo de amenaza
<i>Caiman yacare</i>	Riesgo bajo
<i>Caiman latirostris</i>	En peligro crítico
<i>Dracaena paraguayensis</i>	Especie rara
<i>Tupinambis rufescens</i>	Menor riesgo de amenaza
<i>Tupinambis teguixin</i>	Menor riesgo de amenaza
<i>Epicrates cenchria</i>	Datos insuficientes
<i>Boa constrictor</i>	Menor riesgo de amenaza
<i>Clelia clelia</i>	Única Colubridae en Bolivia

Fauna: Aves

De las 788 especies de aves, 68 tienen algún estatus de conservación; sin embargo, 6 deben ser destacables como objeto de conservación por diversos motivos, que se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 27. Aves como objeto de conservación para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Especies	Amenazas
<i>Rhea americana</i>	Sobreexplotación y control agrícola
<i>Ara chloroptera</i>	Comercio y cambio de hábitat
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Cambio de cobertura de bosque y conectividad
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Cacería para comercio, cambios en su hábitat
<i>Jabiru mycteria</i>	Cacería y contaminación de su hábitat
<i>Sporophila ruficollis</i>	Endémica de los parches del Cerrado

Las especies señaladas en el cuadro 26 representan aves relevantes como objetos de conservación, debido principalmente a sus características biológicas y ecológicas. Por ejemplo, *Harpyhaliaetus coronatus* es una especie rapaz que requiere grandes bloques de bosques para mantener poblaciones viables y su presencia/ausencia deberá servir como un sensor del estado general de conservación de la ecorregión. Asimismo, la paraba *Anodorhynchus hyacinthinus* comprende una especie emblemática de la interdigitación BSCh/ Pantanal/ Cerrado y los esfuerzos de conservación a nivel poblacional deberá ser una prioridad a largo plazo.

Fauna: Mamíferos

La mastofauna distribuida en la ecorregión del BSCh incluye hasta la presente revisión 243 especies, denotando la riqueza de marsupiales, edentados y carnívoros para la ecorregión. La mayor parte de las especies de mamíferos se encuentran ampliamente distribuidas en las demás ecorregiones circunvecinas. Sin embargo, existe una serie de especies que por sus características (especies más críticas, especies clave y especies paisaje) deben ser consideradas como objetos de conservación particulares para la ecorregión (cuadro 28).

Cuadro 28. Mamíferos como objetos de conservación para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Especies	Características
<i>Bradypus variegatus</i>	Especie rara y susceptible a cambios de hábitat
<i>Priodontes maximus</i>	Cacería
<i>Cyclopes didactylus</i>	Potencialmente vulnerable
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Peligro de extinción a nivel global
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Vulnerable a cambios de calidad de su hábitat
<i>Callithrix argentata</i>	Vulnerable a cambio de vegetación
<i>Alouatta caraya</i>	Cacería
<i>Alouatta seniculus</i>	Cacería
<i>Aotus azarae</i>	Vulnerable a cambios de su hábitat
<i>Callicebus molloch</i>	Baja abundancia
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Especie rara y vulnerable
<i>Speothos venaticus</i>	Especie rara y potencialmente vulnerable
<i>Leopardus pardalis</i>	Vulnerable a la cacería para el comercio
<i>Leopardus wiedii</i>	Vulnerable a cambio de vegetación
<i>Panthera onca</i>	Vulnerable a la caza, para el comercio y la deforestación
<i>Puma concolor</i>	Vulnerable a la caza y la deforestación
<i>Lontra longicaudis</i>	Vulnerable a la cacería
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Vulnerable a la cacería
<i>Tapirus terrestris</i>	Presión de cacería
<i>Catagonus wagneri</i>	Presión de cacería
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Presión de cacería
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Presión de cacería
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Presión de cacería
<i>Coendu prehensilis</i>	Especie rara, susceptible a cambios de su hábitat
<i>Cuniculus paca</i>	Presión de cacería

A nivel de sistemas terrestres

El análisis de la superposición del estado de conservación del Bosque Seco Chiquitano con el valor biológico-ecológico representado por la diversidad, endemismos y funcionalidad-conectividad, nos permite identificar estos sitios de importancia para la conservación de la ecorregión (ver mapa 24).

En las áreas fuertemente antropizadas no se localizan sitios de “importancia” (categorías 1 y 2), sólo pocos sitios con cierto valor para la restauración ecológica, que contribuyen a la funcionalidad ecológica (categoría 3). Estas áreas corresponden a las zonas de influencia de accesos viales, asentamientos humanos y áreas de agricultura y pecuaria intensiva.

Sin embargo, hay áreas vinculadas a la infraestructura vial, tanto de caminos principales como secundarios, que si bien conforman sitios con “muy poca” o “poca importancia” para la conservación de la biodiversidad, son potencialmente útiles para la conectividad (categorías 4 y 5). Estas áreas suman algo más del 8% del total de cobertura de bosques de la ecorregión. Por ello, deben ser gestionadas debido al valor que representan para la funcionalidad e integridad ecológica de la ecorregión, a pesar de contar con valores reducidos (sobre todo por impacto antrópico) en riqueza de especies y en heterogeneidad ambiental (diversidad alfa y beta).

Amplias zonas que suman cerca del 60% de la superficie total de bosques dentro de la ecorregión son significativas como matriz de integridad ecológica, además de tener valores altos en biodiversidad (categorías 6 y 7). Estos sitios deben ser conservados bajo algún tipo de manejo sostenible o preservación, de tal modo que los bosques no sean alterados en sus principales propiedades ecológicas, tales como cobertura, biomasa, estructura y ciclado de nutrientes.

Los sitios “muy importantes” para la conservación de la biodiversidad (categoría 8) corresponden a bloques más localizados de bosques, cuyo valor en riqueza de especies, diversidad beta y funcionalidad-conectividad es significativo, sumando algo más del 10% del total de superficie de bosques de la ecorregión. Con esta categoría se destacan tres bloques más relevantes, sobre todo el que se extiende por los municipios de San Rafael de Velasco, San José de Chiquitos, Roboré, sur de San Matías y El Carmen Rivero Tórrez, todos en Bolivia.

Finalmente, como se muestra en el cuadro 29, el 1,38% de la superficie total de bosques se encuentran comprendidos en la categoría 9, es decir, sitios claves para la conservación de la biodiversidad. Estos “bolsones” de biodiversidad, ubicados principalmente en las serranías de Sunsás, Bella Boca, Sutó y en áreas menores en los municipios de San Miguel, Concepción y Guarayos, indican el potencial rol que tienen como reservorios de diversidad alfa para la ecorregión. Esta situación resulta principalmente de los gradientes altitudinales y clinales/ecotonales, que estructuran la diversidad beta de los sistemas ecológicos del Bosque Seco Chiquitano.

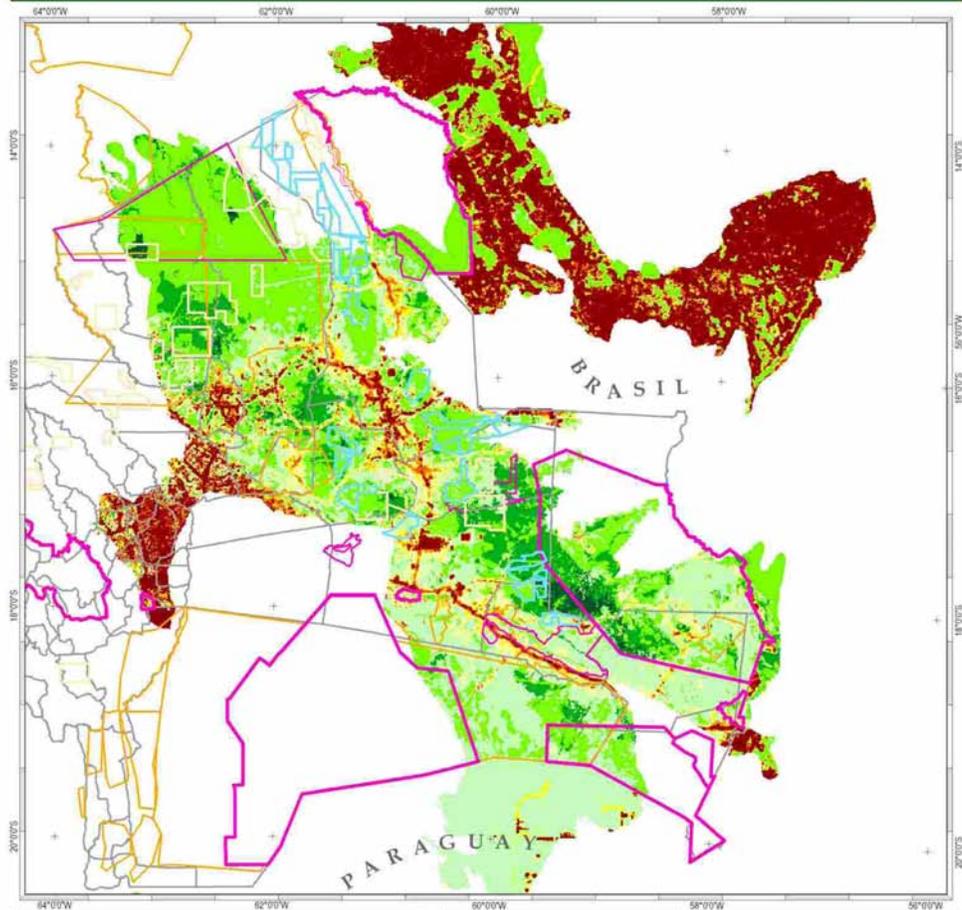
Cabe resaltar que estos cálculos de superficie por categoría corresponden parcialmente a la cobertura de bosques y no a la cobertura total de la ecorregión.

Cuadro 29. Superficies de cada categoría de áreas de importancia para la conservación en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano. Se toma de referencia la superficie total de cobertura de bosques dentro de la ecorregión, no la superficie total de la misma.

Importancia para la conservación	Código	Cobertura	Ha	%*
Sin importancia para la conservación de biodiversidad, no funcional para la conectividad.	1	Bosque en sistemas antrópicos	17.441,73	0,11
Sin importancia para la conservación de biodiversidad, no funcional para la conectividad.	2	Bosque en sistemas antrópicos	57.134,16	0,38
Sin importancia actual para la conservación de biodiversidad, con potencial para restauración ecológica.	3	Bosque en sistemas antrópicos	112.287,06	0,74
Muy poca importancia para la conservación de biodiversidad, con potencial para la conectividad.	4	Bosques intervenidos	342.397,53	2,25
Poca importancia para la conservación de biodiversidad, con mucho potencial para la conectividad.	5	Bosques intervenidos	952.455,51	6,27
Mediana importancia para la conservación de biodiversidad, pero importante para la conectividad.	6	Bosques	3.997.067,31	26,32
Importante para la conservación de biodiversidad así como para conectividad y funcionalidad.	7	Bosques	5.079.613,68	33,45
Muy importante para conservación de biodiversidad.	8	Bosques	1.597.765,5	10,52
Área clave para conservación de biodiversidad.	9	Bosques	209.358,27	1,38

* Tomando como referencia la superficie total de bosque 15.184.801,08

Áreas de Importancia para la Conservación de la Biodiversidad



Leyenda

- 1. Sin importancia para la conservación de biodiversidad, no funcional para la conectividad
- 2. Sin importancia para la conservación de biodiversidad, no funcional para la conectividad
- 3. Sin importancia actual para la conservación de biodiversidad, con potencial para restauración ecológica
- 4. Muy poca importancia para la conservación de biodiversidad, con potencial para la conectividad
- 5. Poca importancia para la conservación de biodiversidad, con mucho potencial para la conectividad
- 6. Mediana importancia para la conservación de biodiversidad, pero importante para la conectividad
- 7. Importante para la conservación de biodiversidad así como para conectividad y funcionalidad
- 8. Muy importante para conservación de biodiversidad
- 9. Área clave para conservación de biodiversidad

- ASL
- Concesion Forestal
- Áreas Protegidas Nacionales
- Áreas Protegidas Municipales
- TCCO
- Limites municipales

0 35 70 140 km

FCBC The Nature Conservancy
Planificación Ecorregional
Bosque Seco Chiquitano



Mapa 24: Áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano

Esta red de sitios prioritarios, en un enfoque a escala gruesa de selección de objetos de conservación (Killeen et ál. 2006), está representado por las áreas de las categorías 7, 8 y 9 del mapa 24 y cuadro 29, desde áreas importantes hasta áreas claves para la conservación de la biodiversidad ecorregional.

Los sitios que conforman la red (categorías 7, 8 y 9), de acuerdo al resumen de los tipos de vegetación de la ecorregión basados en Navarro y Ferreira en el presente estudio, involucran los siguientes sistemas ecológicos terrestres:

Bosques chiquitanos de llanuras, serranías y valles

Bosques subhúmedos semidecíduos de la Chiquitania, sobre suelos bien drenados.
Bosques chiquitanos bajos, sobre suelos pedregosos o arenosos "pampa-monte".
Bosques semidecíduos hidrofíticos y freatófíticos de la Chiquitania.

Bosques transicionales

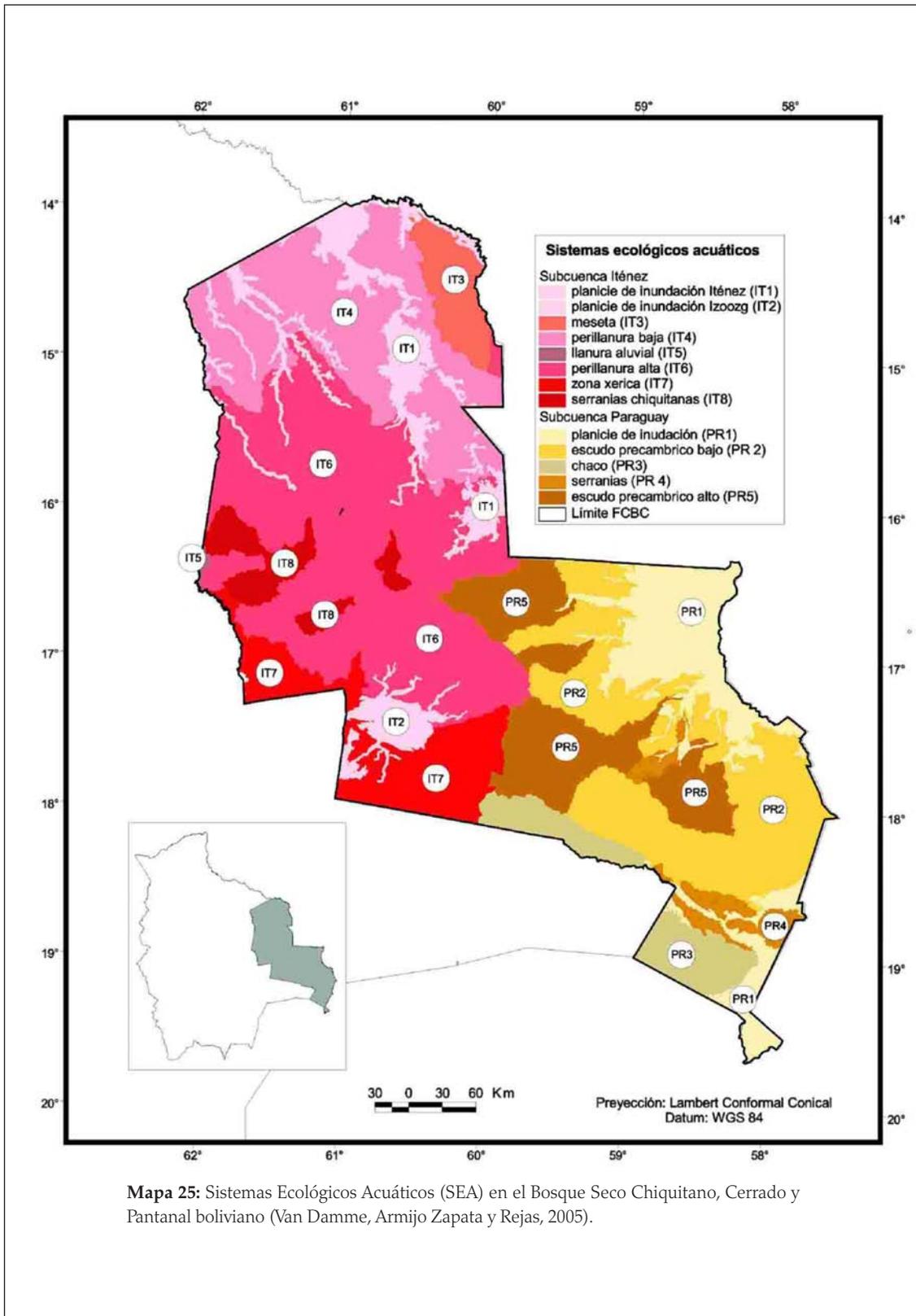
Bosques chiquitanos de transición al Chaco, sobre suelos bien drenados.
Bosques chiquitanos de transición a la Amazonia, sobre suelos bien drenados.
Bosques chiquitanos de transición al Chaco, sobre suelos medianamente a mal drenados.
Bosques chiquitanos inundables de transición al Chaco.
Bosques chiquitanos de transición al Pantanal, sobre suelos mal drenados a inundables.
Bosques sucesionales de lianas de la Chiquitania.

Bosques en parches

Bosques ribereños del Escudo Precámbrico Chiquitano.
Bosques de *Podocarpus* sobre suelos mal drenados de las serranías chiquitanas.
Bosques de Igapó y palmares amazónicos inundables de la Chiquitania norte.

A nivel de sistemas acuáticos

En el mapa 25 se muestra el mapa de los Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA) y microcuencas de parte de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, incluyendo el Cerrado y Pantanal boliviano. La región se dividió en 2 subcuencas, 12 SEA y más de 700 microcuencas, de un promedio de 150 km². En términos de conservación de la integridad ecológica del Bosque Seco Chiquitano, los doce SEA son priorizados como objetos de conservación.



Mapa 25: Sistemas Ecológicos Acuáticos (SEA) en el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano (Van Damme, Armijo Zapata y Rejas, 2005).

Subcuenca Iténez

La subcuenca Iténez, en su vertiente occidental, tiene su origen en las serranías y colinas pluviestacionales de la Cordillera Oriental (nacientes del río Parapetí).

La vertiente occidental de la cuenca del Iténez está representada, en el suroeste de la ecorregión, por la laguna Concepción y su área de influencia. La vertiente oriental de la subcuenca Iténez tiene su origen en numerosos ríos de Brasil y Bolivia, siendo el Paraguá el principal afluente del lado boliviano.

El río Paraguá se origina en la penillanura laterítica del Escudo Brasileiro, zona con un relieve bajo de plano a fuertemente ondulado, con pisos de drenaje susceptibles a inundación prolongada y moldeado sobre rocas precámbricas.

Los ambientes acuáticos de esta zona son casi exclusivamente fluviales, caracterizándose por sus valles relativamente anchos y de fondo plano, con velocidades de drenaje lentas. Esta vertiente discurre hacia el norte por la llanura aluvial del Escudo Brasileiro, con un paisaje de construcción fluvial con elevaciones suaves, donde se distingue un complejo de cauces meandriiformes con amplios valles y una llanura de inundación compleja, donde son numerosas las lagunas de origen fluvial o tectónico. Las primeras son conocidas localmente como “bahías” (cuando están conectadas al río durante todo el año) y “bahías centrales” (cuando están aisladas en la época seca). Estas bahías también se pueden encontrar en zonas deprimidas que se inundan estacionalmente y que se conocen como “bañados”, que conforman extensos sistemas palustres.

Sistemas ecológicos acuáticos de la subcuenca Iténez

IT2 Bañados de Izozog.- Laguna Concepción y su área de influencia dentro de la llanura aluvial xérica del Chaco Boreal. El SEA que actúa como matriz para esta zona de inundación es el SEA xérico de la cuenca del río Iténez. La vegetación del Izozog incluye bosques medianamente y mal drenados y cauces estacionales de cañadas, quebradas y paleocauces del Chaco.

IT7 Xérico.- Se encuentra en la provincia biogeográfica del Chaco Boreal. La red fluvial constituye una de las áreas arreicas más extensas de Sudamérica. Existen restos de cursos fluviales que nacen y mueren en la llanura y zonas desprovistas de drenaje superficial organizado. Los ambientes leníticos son escasos, someros y muchas veces temporales. Predominan las especies y biocenosis xerófitas, restringiéndose las higrófilas a las zonas de influencia inmediata de los cursos fluviales.

IT6 Precámbrico Alto.- Presenta cabeceras fluviales de las cuencas exorreicas, con valles anchos y fondos planos, donde se encuentran lagunillas en depresiones tectónicas semiendorreicas. Según Navarro y Maldonado (2002), existe un patrón de drenaje mixto con zonas exorreicas de relieve ondulado y zonas semiendorreicas en relieve muy plano. Esta zona presenta suelos mal drenados y susceptibles de anegarse estacionalmente por lluvias (la baja pendiente, por ejemplo, 1% en Concepción), especialmente en los bosques con palma de saó. Sus ríos presentan un pH casi neutro, no mineralizado a hipomineralizado. Sus aguas son bicarbonatado sódico-potásicas.

IT8 Serranías del Precámbrico.- Con ríos de pequeño a mediano caudal, que discurren por valles relativamente angostos, con perfil en forma de V, pertenecientes a cuencas exorreicas. Morfológicamente presenta sucesiones de pozas, rabiones y caídas. Sus aguas contienen un pH casi neutro a ligeramente alcalino, predominantemente del tipo bicarbonatado sódico-cálcico.

Las serranías son influenciadas por un bioclima pluviestacional con los termotipos infratropical en la parte noroeste y termotropical en el resto.

IT4 Precámbrico Bajo.- Contiene complejos de cauces principales con amplios valles, meandriformes y relativamente profundos (3-10 m) y una llanura de inundación compleja, con algunas lagunas de origen fluvial a tectónico. Las aguas de sus ríos son de pH ligeramente ácido y de muy bajo contenido de sólidos suspendidos y disueltos, que indica que estas aguas no son mineralizadas. El tipo hidroquímico predominante es el bicarbonatado cálcico.

En cuanto a las lagunas de este sector, las aguas son hipomineralizadas y con un mayor contenido de sólidos disueltos que los ríos.

IT3 Meseta de Huanchaca.- Conformado por los ríos Verde y Paucerna, que son menores a 15 m de ancho y mayores a 5 m de profundidad, con cauces estables. Estos ríos pertenecen a la categoría "aguas cristalinas", que se diferencian por cambios de coloración entre épocas hidrológicas.

IT1 Zona de Inundación.- Compuesto por ríos en las planicies de inundación, con presencia de lagunas tectónicas, que se caracterizan por la presencia de brazos antiguos que están en conexión continua con el canal principal. Presenta las siguientes series de vegetación:

- Bosques de Igapó, inundados estacional o permanentemente, en aguas negras o mixtas.
- Palmares amazónicos inundados por aguas negras (*Mauritia flexuosa*).
- Vegetación acuática enraizada emergente, aguas hipo a mesomineralizadas, con dominio de cañuelas y las aguas oligotróficas o meso-oligotróficas no mineralizadas con dominio de Cyperaceas.
- Vegetación acuática de las colchas flotantes emergentes ("yomomo").
- Vegetación acuática flotante enraizada ocasionalmente.
- Vegetación acuática flotante no enraizada.
- Vegetación acuática sumergida y flotante.

Subcuenca Paraguay

La subcuenca Paraguay ocupa una superficie de 113.467 km², entre los 60 y 1.900 m de altitud, abarcando el sur y este de Santa Cruz y el este de Chuquisaca.

De suroeste a noreste, esta subcuenca comienza en la penillanura laterítica del Escudo Brasileiro, donde el paisaje muestra un relieve bajo y plano a fuertemente ondulado, con pisos de drenaje susceptibles a inundación prolongada.

El bioclima es pluviestacional, los ambientes acuáticos de este sector corresponden a las cabeceras fluviales, con valles relativamente anchos y de fondo plano, con una velocidad de drenaje lenta. La cuenca discurre en dirección nordeste hacia las llanuras aluviales del Escudo Brasileiro, donde el relieve es bajo a ligeramente deprimido, con pendientes planas a ligeramente inclinadas, cubierto de espesos depósitos aluviales, presentando una formación local de terrazas y pequeñas colinas.

Los ríos de esta llanura presentan cauces relativamente profundos y encajonados con orillas abruptas, por lo que no existen playas muy desarrolladas. Los ambientes lacustres son de origen fluvial, someros y sujetos a las fluctuaciones del nivel hidrológico de los ríos a los que están asociados.

En los extremos nordeste y sudeste de la subcuenca se encuentra el Pantanal boliviano, que presenta un paisaje de origen fluvial. En la parte este se encuentran mesetas, serranías chiquitanas en la parte norte y serranías chaqueñas en la parte sur; en ambas el relieve es moderadamente alto con pendientes escarpadas. En este sector existen ríos de pequeño caudal que discurren por valles angostos con un perfil en V.

Hacia el sur de las mesetas y serranías se encuentra la llanura aluvial del Chaco; el bioclima se vuelve más seco, factor que determina que los cuerpos de agua se vuelvan escasos, en especial en la parte sur. Por otro lado, la parte este presenta una red fluvial arreica con cauces nacientes divagantes y extensas zonas anegables temporalmente, llamadas "bañados".

Los principales ambientes acuáticos son los ríos Las Petas, Santo Corazón, San Fernando, Mercedes, el Pantanal de San Matías y el Pantanal de Otuquis. Las aguas de esta subcuenca derivan en el río Paraguay, determinando su conexión con las subcuencas Bermejo y Pilcomayo.

También en esta subcuenca se encuentran las áreas protegidas PN-ANMI Otuquis, PN Kaa-Iya y ANMI San Matías y las TCO Tobité, Territorio Izozog, Guayé, Yembiaguasu y Charagua Sur.

Sistemas ecológicos acuáticos de la subcuenca Paraguay

PR3 Chaco.- Llanura aluvial chaqueña (plioceno-pleistoceno), a partir de los abanicos aluviales antiguos de los ríos Grande, Parapetí, Pilcomayo y Teuco-Bermejo. Constituye una red fluvial arreica, con presencia de extensas zonas anegables temporalmente, que forman sistemas palustres, conocidos como "bañados". Predominan las especies y biocenosis xerofíticas, restringiéndose las higrófilas a las zonas de influencia inmediata de los cursos fluviales.

PR4 Serranías.- Corresponde a las serranías chaqueñas y chiquitanas. Presentan una red fluvial bastante desarrollada, con ríos de pequeño a mediano caudal pertenecientes a cuencas exorreicas.

Las aguas de las serranías son algo más mineralizadas que la penillanura, con un pH casi neutro a ligeramente alcalino y su composición química presenta predominantemente bicarbonatado sódico-cálcico, con una baja cantidad de sólidos disueltos y suspendidos. Morfológicamente consisten en una sucesión de pozas, rabiones y caídas con cambios significativos de elevación.

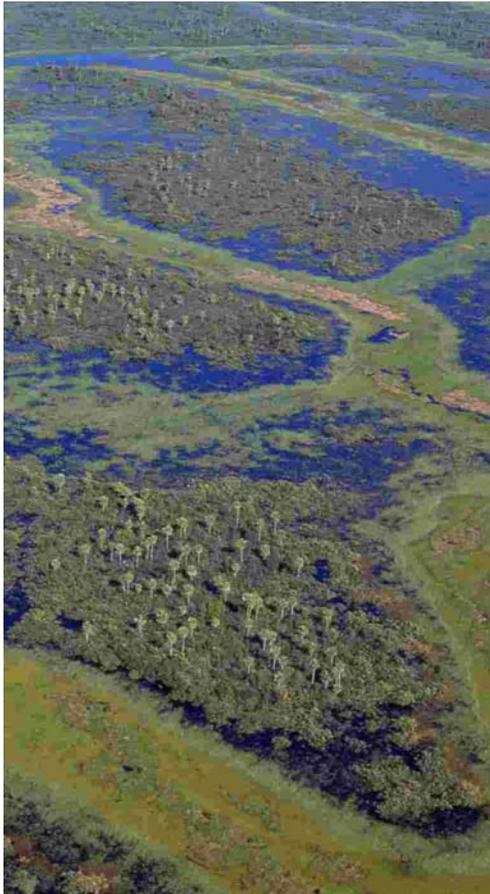
PR5 Precámbrico Alto.- Presenta las mismas características descritas para su SEA, homólogo de la subcuenca del Iténez, excepto que éste no tiene contacto con la llanura aluvial del Izozog, por lo tanto carece de los bosques chaqueños transicionales hacia esta llanura.

PR2 Precámbrico Medio.- Con las mismas características descritas para su

SEA, homólogo de la subcuenca del Iténez. La vegetación corresponde al Bosque Chiquitano y a la vegetación de las zonas no inundadas del Pantanal, que limitan a los cerros aislados en la llanura de inundación y a las partes bien drenadas de los glaciares que descienden desde las serranías chiquitanas. Este SEA es la matriz en la que se encuentra la extensa zona de inundación conocida como el Pantanal.

PR1 Zona de Inundación.- Formada por la acción del "sistema río-llanura de inundación", donde se encuentran ríos meandriiformes que inundan las llanuras donde existen lagunas y pantanos de origen fluvial, conocida como el Pantanal. Esta zona se encuentra ubicada hacia el nordeste del departamento de Santa Cruz con el Pantanal de San Matías y al sureste con el Pantanal de Otuquis. Las semialturas son anegadas estacionalmente (hasta 4 meses por año), por aguas que alcanzan 0,4 a 0,8 m de altura en promedio, procedentes del desbordamiento de ríos o de las aguas de lluvia.

La vegetación de los bajos de aguas estacionales son pampas palmares, donde destacan *Triplaris gardneriana* y *Copernicia alba*, ocupando llanuras arcillosas de colmatación aluvial, inundadas estacionalmente de 5 a 7 meses, por aguas que alcanzan hasta 1 m de profundidad o bien forman un margen alrededor de lagunas.



Pantanal / Hermes Justiniano

Metas de conservación

Metas de conservación de sitios para la biodiversidad

La ecorregión del Bosque Seco Chiquitano tiene una superficie total aproximada a los 25 millones de hectáreas, identificadas como unidades puras o complejos de vegetación, en Bolivia, Paraguay y Brasil. De esta superficie, algo más de 15 millones de hectáreas corresponden a diferentes tipos de cobertura que incluyen bosques con elementos chiquitanos, sean estos identificados en unidades puras o en complejos de vegetación, de acuerdo al mapa de Navarro y Ferreira (2005) (ver cuadro 4, pág. 46).

Debe considerarse que para mantener las categorías 8 y 9 de áreas muy importantes y claves para la conservación de la biodiversidad y la integridad ecológica del Bosque Seco Chiquitano (ver mapa 24), es necesario mantener una superficie total de 2 millones de hectáreas (2.055.694 ha) bajo alguna figura de protección o manejo que privilegie la cobertura de bosque, su estructura y funcionalidad, de manera satisfactoria (ver cuadro 30). Además, si a ello le sumamos la categoría 7 de áreas importantes, sobre todo como matrices de grandes bloques de bosques, se debería considerar un área aún mayor de 9,3 millones de hectáreas (9.311.788 ha) (ver cuadro 30). Recordemos que en este caso el cálculo de las superficies por categorías esta realizado sobre el total de superficie de la ecorregión.

Cuadro 30. Superficies de las categorías de importancia y clave para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano (Categorías 7, 8 y 9).

Importancia para la conservación	Categoría en Mapa	ha	% del total*
Importante para la conservación de biodiversidad así como para conectividad y funcionalidad	7	7.256.094	29,32
Muy importante para conservación de biodiversidad	8	1.830.446	7,40
Area clave para conservación de biodiversidad	9	225.248	0,91

* Corresponde al total de la ecorregión: 24.748.079 ha

Analizando la superficie de estas tres categorías con la cobertura de áreas protegidas, bosques bajo manejo forestal y Tierras Comunitarias de Origen, es posible visualizar la línea de base actual con 5.974.776 ha, que aparecen detalladas en el cuadro 31 y las metas requeridas en cuanto a superficie, para asegurar la

conservación de la biodiversidad a escala ecorregional de acuerdo a las metas que se muestran en el cuadro 32.

Cuadro 31. Superficie de áreas (ha) de importancia y clave para la conservación de la biodiversidad de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, en relación a su representación en las diferentes tenencias y derechos de uso de los suelos y los recursos naturales

Importancia para la conservación*	APN	APM	RPPN	CFC	CFNC	ASL	TCO	TOTAL
	Áreas Protegidas Nacionales	Áreas Protegidas Municipales	Reservas Privadas de Patrimonio Natural	Concesión Forestal Certificada	Concesión Forestal No Certificada	Agrupaciones Sociales del Lugar	Tierras Comunitarias de Origen	
Alta (7)	1.086.717	1.148.698	10.981	234.370	204.348	349.945	1.427.913	4.462.972
Muy Alta (8)	399.064	92.856	1.709	191.957	238.851	69.117	311.326	1.304.880
Clave (9)	86.844	37.935	703	57.023	8.500	3.718	12.201	206.924
Total								5.974.776

* Categoría de acuerdo al mapa de áreas de importancia para la conservación.

Áreas clave (categoría 9).- La superficie de estas áreas suman un total de 225.248 ha (ver cuadro 30), de las cuales el 91,87% se encuentra bajo algún tipo de gestión del territorio, contribuyendo a mantener la cobertura de la vegetación natural (ver cuadro 31).

Por otra parte, existen superposiciones de tipo de tenencia y de derecho de uso. Por ejemplo, el 25,87% de las áreas clave se sobreponen entre áreas protegidas de carácter nacional, principalmente el ANMI San Matías, con concesiones forestales certificadas. Es decir, que actualmente el 56% de las áreas claves se encuentran en condiciones de protección bajo alguna figura nacional, municipal o privada y al menos el 25% del total con superposición en concesiones forestales certificadas.

Para la totalidad de las áreas clave de conservación de la biodiversidad, al menos el 70% debería estar bajo algún régimen de protección nacional, departamental o bien en las reservas ecológicas de las concesiones forestales certificadas, servidumbres ecológicas y Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN). En cuanto a la superficie restante (30%), debería estar bajo manejo forestal certificado, ya sea en concesiones, ASL o territorios comunales.

En conclusión, la brecha entre lo actual y las metas de conservación para las áreas claves es relativamente estrecha, sin embargo, el desafío será mantener bajo manejo o protección adecuada el porcentaje señalado. Para lograr una efectiva conservación de estas áreas clave, será necesario fomentar categorías de tenencia

y de derecho de uso que maximicen la protección o el manejo sostenible bajo esquemas de aprovechamiento certificados.

Áreas muy importantes (categoría 8).- Con una superficie de 1.830.446 ha, el 71,29% se encuentra bajo algún tipo de derecho de uso o tenencia que fomenta la conservación o el manejo sostenible de los bosques (ver cuadro 30 y 31).

Existen cerca de 120.000 ha con superposición de áreas protegidas nacionales con concesiones forestales certificadas y cerca de 70.000 ha de superposición entre áreas protegidas (nacional y municipal) con concesiones no certificadas. Por otra parte, más de 100.000 ha se encuentran superpuestas entre TCO y concesiones forestales certificadas, hacia la zona transicional chiquitano-amazónica.

Actualmente, el 71% se encuentra bajo conservación o manejo sostenible, correspondiendo un 27% bajo alguna figura de conservación (áreas protegidas, incluyendo un 10% con superposición a concesiones forestales). Por otro lado, el 24% de áreas muy importantes se encuentra en concesiones forestales (certificadas, no certificadas y ASL, sin superposición con áreas protegidas). En estas áreas es donde se requiere trabajar más intensamente, para cumplir con las metas previstas de conservación.

Es importante señalar que del 90% de áreas muy importantes, al menos el 50% debería estar bajo manejo forestal (mayormente certificado) y el 40% remanente, bajo algún sistema de protección, incluyendo la posibilidad de que también estas áreas se encuentren bajo reservas ecológicas forestales.

Áreas importantes (categoría 7).- Que suman una superficie total de 7.256.094 ha, el 61,51% se encuentra bajo manejo o alguna gestión del territorio que prioriza la conservación y el manejo sostenible (ver cuadro 30 y 31).

Por otro lado, como máxima expectativa se esperaría que el 80% de las áreas importantes se encuentren bajo algún régimen de protección o manejo sostenible y que la composición de este porcentaje apunte principalmente al manejo forestal (50%) y el resto a protección bajo figura de áreas protegidas, reservas ecológicas y servidumbres ecológicas.

Actualmente el 61% está bajo alguna figura de protección o manejo sostenible, correspondiendo un 30% de la superficie para las áreas protegidas (nacionales, departamentales o municipales) y el resto a manejo forestal en concesiones, ASL y Tierras Comunitarias de Origen (TCO).

Si bien la meta de protección ya estaría cubierta, será importante trabajar en ampliar la superficie de manejo forestal hasta alcanzar el 50%.

En general, las Tierras Comunitarias de Origen (TCO) involucran superficies importantes donde podrían establecerse áreas protegidas comunales o sistemas de manejo forestal comunal (tanto certificado como no certificado), que contribuyan a alcanzar las metas deseables ya señaladas. Por ejemplo, para las áreas importante y muy importante para la conservación existen alrededor de 1,7 millones de hectáreas contenidas en TCO. Adecuados planes de gestión territorial indígena, con asesoramiento técnico en producción sostenible y conservación de los recursos naturales, serán la vía más adecuada para cumplir con las metas de la Planificación Ecorregional.

En base a este análisis, las metas de conservación a nivel de filtro grueso deberían apuntar a mantener al menos en un 80% la cobertura de todas las áreas importantes, el 90% de las áreas muy importantes y el 100% de las áreas clave.

En resumen, en el siguiente cuadro se muestran las metas de acuerdo a las áreas de importancia.

Cuadro 32. Metas de referencia y línea de base actual para las áreas de importancia para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Importancia del área para la conservación	Porcentaje de la superficie total de acuerdo a la importancia de cada área							
	Manejo forestal no certificado		Manejo forestal certificado		Protección/ Reserva/ Servidumbre		Total	
	Actual	Meta	Actual	Meta	Actual	Meta	Actual	Meta
Importante	3	20	3	30	30	30	61	80
Muy importante	13	10	10	40	27	40	71	90
Clave	4	0	25	30	56	70	92	100

Metas para la funcionalidad ecológica

Para la funcionalidad ecológica de la ecorregión, que actualmente llega a un total de 7.631.784 ha, bajo algún tipo de manejo, se requiere la conservación de sitios catalogados como muy importantes y clave, en un alto porcentaje. El mapa de funcionalidad nos ha mostrado el valor de bloques donde convergen sistemas hidrográficos a nivel de cabeceras de cuencas, corredores de conectividad natural (como las serranías y los bosques ribereños) y gradientes ambientales, en particular los altitudinales determinados por los sistemas orográficos de la ecorregión, en el bloque de Bolivia.

Cuadro 33. Superficies de las diferentes categorías de funcionalidad de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Áreas Importantes para Funcionalidad	ha
Áreas con aporte a la funcionalidad a través de restauración	1.176.883
Áreas medianamente importantes para funcionalidad	524.424
Áreas importantes para la funcionalidad	10.858.911.
Áreas muy importantes para la funcionalidad	936.503
Áreas clave para la funcionalidad	623.508

Cuadro 34. Superficie de áreas (ha) de importancia y clave para la funcionalidad de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, en relación a su representación en las diferentes tenencias y derechos de uso de los suelos y los recursos naturales.

Importancia para la funcionalidad	APN	APM	RPPN	CFC	CFNC	ASL	TCO	TOTAL
Alta (3)	2.040.703	1.421.915	9.578	514.136	541.430	475.337	1.859.423	6.862.522
Muy Alta (4)	134.526	78.195	7.689	58.332	15.448	39.454	153.818	487.462
Clave (5)	26.819	50.804	7.584	12.904	7.032	56.974	119.683	281.800
Total								7.631.784

De este modo, se han identificado al menos cuatro grandes sectores clave (0,62 millones de hectáreas) y muy importantes (0,94 millones de hectáreas), para el mantenimiento de la funcionalidad ecológica de la ecorregión (ver mapa 22), de los cuales un alto porcentaje debería estar bajo condiciones de conservación. Por este motivo, las metas propuestas para estas áreas apuntan a lograr, para los próximos 100 años, un mantenimiento de las funciones ecológicas que aporten a la integridad a largo plazo del Bosque Seco Chiquitano.

Áreas Claves (categoría 5).- Actualmente, cerca del 45,19% de las áreas clave para la funcionalidad ecológica de la ecorregión se encuentran bajo algún tipo de tenencia o derecho de uso compatibles con la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales.

De las 251.000 ha pertenecientes a esta categoría, alrededor de 120.000 corresponden a TCO y casi toda la superficie restante se encuentra bajo manejo forestal (aproximadamente 77.000 ha, en su mayoría dentro de ASL) y protección mediante áreas protegidas (85.000 ha).

Las metas de funcionalidad deberían conducir a mantener al menos el 80% de las áreas clave bajo algún régimen de conservación o manejo sostenible, que

garantice el mantenimiento de los procesos ecológicos del bosque seco, principalmente regulación de cuencas hídricas, protección de suelos y conectividad. El 80% debería estar conformado de la siguiente manera: 50% bajo protección y 30% bajo manejo forestal sostenible (al menos el 10% certificado) y gestión comunitaria en TCO o equivalentes, que aseguren el manejo sostenible de los recursos naturales. Las metas a alcanzar están significativamente por encima de la línea de base actual, sobre todo en el total y en la superficie que se espera, como deseable, bajo algún régimen de protección (ver cuadro 35).

Muy importantes (categoría 4).- Para el caso de las áreas muy importantes para la funcionalidad, el 52,05% (487.000 ha) se encuentra bajo algún régimen de gestión de recursos naturales o conservación.

Más de 220.000 ha están bajo áreas protegidas (nacional, municipal o privada) y algo más de 100.000 bajo manejo forestal sostenible (concesiones y ASL). Los territorios comunitarios albergan unas 153.000 ha de áreas muy importantes.

Sería deseable que al menos el 70% de esta superficie se encuentre bajo algún régimen de conservación o gestión sostenible. La meta es asegurar este porcentaje, que debería estar conformado por un 30% bajo protección y el restante por manejo forestal (al menos 10% certificado) y sistemas de manejo de recursos silvestres, que no generen cambios en la estructura del bosque, principalmente en propiedades privadas y comunitarias (incluyendo TCO).

Áreas importantes (categoría 3).- Las áreas consideradas como importantes para la funcionalidad (unas 10,86 millones de hectáreas), corresponden al bosque matriz de la ecorregión, el cual debe mantenerse razonablemente en buenas condiciones, al menos en la mitad de este valor, principalmente bajo un régimen de manejo sostenible que asegure conectividad, flujo de nutrientes, flujo genético, elasticidad (resiliencia) frente a cambios climáticos regionales y capacidad de renovación de los recursos forestales maderables y no maderables del Bosque Seco Chiquitano.

Finalmente, del total de su superficie el 63,2% (6,86 millones de hectáreas) se encuentra bajo algún régimen de conservación, gestión territorial o manejo sostenible de recursos forestales.

Cerca de 3,5 millones de hectáreas se encuentran comprendidas en áreas protegidas

(nacional, departamental, municipal y privada) y 1,5 millones de hectáreas bajo régimen de manejo forestal, del cual 0,5 millones están certificadas. Aproximadamente 1,8 millones de hectáreas se encuentran contenidas en Tierras Comunitarias de Origen (TCO).

Se debería mantener el 80% de esta matriz bajo un régimen que permita esta cobertura, principalmente bajo manejo forestal, manejo de recursos silvestres, servidumbres ecológicas y protección, pero también bajo sistemas agrosilvo-pastoriles. Estos últimos son opciones de manejo integral del suelo, que podrían generar paisajes funcionales que cumplan el rol de mantener integridad en los procesos ecológicos básicos de la ecorregión (mosaicos de hábitat del tipo "trampolines", Bennett, 2004).

Nuevamente, la brecha existente entre lo actual y las metas deseables podrían ser alcanzadas trabajando fuertemente con las comunidades, en particular con TCO, debido a que unos 2,1 millones de hectáreas, que son de interés para la funcionalidad ecológica (ya sea como matriz, gradientes o parches), se encuentran contenidas en estas tierras, por lo que trabajar con ellas en planes de gestión territorial deberá ser uno de los temas centrales para el corto y mediano plazo.

Cuadro 35. Metas de referencia para las áreas de importancia para la funcionalidad de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Importancia del área para la funcionalidad	Porcentaje de la superficie total de acuerdo a la importancia de cada área							
	Manejo forestal no certificado/ manejo recursos silvestres		Manejo forestal certificado		Protección*		Total	
	Actual	Meta	Actual	Meta	Actual	Meta	Actual **	Meta
Importante/ Matriz	26	30	5	10	32	40	63	80
Muy importante/ Gradientes	22	30	6	10	23	30	52	70
Clave/Parches	29	20	2	10	14	50	45	80

* Incluye áreas protegidas nacionales, departamentales, privadas, reservas ecológicas en concesiones forestales, servidumbres ecológicas y áreas de reservas en comunidades y TCO.

** Corresponde al total bajo alguna cobertura o tenencia de protección o manejo sostenible, cifras que no necesariamente representan la sumatoria de la columna "Actual" de la presente tabla.

Metas para la conservación de poblaciones viables

Otro enfoque de filtro fino para establecer metas de conservación a largo plazo (100 a 1000 años, Primack et ál. 2001), lo constituye el mantenimiento de poblaciones viables de especies que presentan algún rasgo de importancia para la biodiversidad e integridad ecológica del Bosque Seco Chiquitano.

Aunque no existen datos particulares de viabilidad de poblaciones para la ecorregión, algunos datos sirven de referencia de la magnitud sobre las cuales será necesario planificar, apuntando hacia la conservación.

Si se toma en consideración las especies de flora y fauna que presentan estatus de importancia (por vulnerabilidad, por rareza, por presiones extractivistas, por cambios en la calidad de hábitat, endemismo, en riesgo, en peligro de extinción, especies clave o especies paisaje) y, con base en estimaciones de densidad de diferentes fuentes, se podría orientar para algunas de las especies la escala de metas de conservación a nivel de sus hábitats (ver cuadro 34).

Cuadro 36. Metas de conservación de especies seleccionadas de flora y fauna de la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, tomando en cuenta la escala espacial y la superficie requerida para mantener poblaciones mínimas viables estimadas en 500 individuos (ind.) para fauna terrestre, 1.000 individuos para fauna acuática y 5.000-10.000 individuos para la flora (Meffe y Carrol, 1994).

Especie	Rasgo/ Característica/ Condición	Tipo/s principal/es de hábitat	Escala espacial*	Metas en superficie de acuerdo al tipo o tipos de hábitats
FLORA Árboles				
<i>Astronium urundewa</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano sobre arenales, transicional subandino y "pampa monte", Cerrado.	Escala regional/ 4,38 individuos > 20 cm de diámetro /ha	Bloques entre 1.500 - 3.000 ha (preferiblemente 10.000 ha) de bosques chiquitanos sobre suelos bien drenados, no explotados.
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano de suelos profundos, "pampa monte", serranías y transición Chaco.	Escala regional/3,39 ind. > 20 cm diámetro/ha	Bloques entre 1.500 - 3.000 ha (preferiblemente 10.000 ha) de bosques chiquitanos sobre suelos profundos, no explotados.

Especie	Rasgo/ Característica/ Condición	Tipo/s principal/es de hábitat	Escala espacial*	Metas en superficie de acuerdo al tipo o tipos de hábitats
<i>Amburana cearensis</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano de llanuras y serranías.	Escala regional/ 1,95 ind. > 20 cm diámetro/ha	Bloques entre 3.000 - 6.000 ha (preferiblemente 20.000 ha) de bosques chiquitanos no explotados.
<i>Calycophyllum multiflorum</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano de llanuras y anegados, transición a Chaco.	Escala regional/ 1,71 ind. > 20 cm diámetro/ha	Bloques entre 3.000 - 6.000 ha (preferiblemente 20.000 ha) de bosques chiquitanos de llanura y anegados no explotados.
<i>Machaerium scleroxylon</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano de llanuras bien drenados.	Escala regional/ 2,41 ind. > 20 cm diámetro/ha	Bloques entre 3.000-6.000 ha (preferiblemente 20.000 ha) de bosques chiquitanos bien drenados, no explotados.
<i>Cedrela fissilis</i>	Especie crítica, explotada comercialmente.	Bosque Chiquitano de serranías y de fondo de cañones.	Escala regional/ 0,39 ind. > 20 cm diámetro/ha	Bloques de 15.000-30.000 ha (preferiblemente 90.000 ha) de bosques chiquitanos en serranías y en fondos de cañones, no explotados.
<i>Podocarpus sellowii</i>	Rara, disyunta, especie crítica.	Serranías y fondo de cañones, hábitat de parche.	Escala intermedia.	Sin información precisa, bloques de hábitat en fondo de cañones.
<i>Cattleya nobilor</i>	Especie reducida localmente por explotación comercial	Bosque Chiquitano húmedo y en serranías.	Escala intermedia.	Sin información, manchones de bosques bajo protección.
<i>Echinopsis hammerschmidii</i>	Especie endémica localizada.	Bosque Chiquitano saxícola deciduo.	Escala intermedia.	Sin información, manchones de rocas con protección.
<i>Frailea chiquitana</i>	Especie endémica localizada.	Bosque Chiquitano saxícola deciduo.	Escala intermedia a local.	Sin información, manchones de rocas con protección.
<i>Nephelea cuspidata</i>	Helecho arborecente, raro, localizado.	Bosque Chiquitano de fondo de cañones.	Escala intermedia a local.	Sin información, hábitat de fondo de cañones en protección, sobre todo del fuego.
FAUNA Peces				
<i>Bujurquina oenolaemus</i>	Especie endémica localizada.	Registrada sólo en una cuenca (Tucavaca).	Escala local.	Sin información, probablemente la cuenca completa donde se encuentra localizada.

Especie	Rasgo/ Característica/ Condición	Tipo/s principal/es de hábitat	Escala espacial*	Metas en superficie de acuerdo al tipo o tipos de hábitats
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Especie que realiza migraciones.	Ríos y lagunas.	Escala regional.	Sin información, probablemente diferentes cuencas en sistema metapoblacional.
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Especie que realiza migraciones.	Ríos y lagunas.	Escala regional.	Sin información, probablemente diferentes cuencas en sistema metapoblacional.
<i>Prochilodus lineatus</i>	Especie que realiza migraciones.	Ríos y lagunas.	Escala regional.	Sin información, probablemente diferentes cuencas en sistema metapoblacional.
<i>Salminus brasiliensis</i>	Especie que realiza migraciones.	Ríos y lagunas.	Escala regional.	Sin información, probablemente diferentes cuencas en sistema metapoblacional.
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	Especie que realiza migraciones.	Ríos y lagunas.	Escala regional.	Sin información, probablemente diferentes cuencas en sistema metapoblacional.

Anfibios

<i>Ameerega picta</i>	Especie localizada.	Serranías.	Escala intermedia.	Sin información, probablemente la red de hábitat en sistema metapoblacional en las serranías de la ecorregión.
-----------------------	---------------------	------------	--------------------	--

Reptiles

<i>Micrurus diana</i>	Endémica, localizada.	Bosques.	Escala intermedia.	Sin información, probablemente la red de hábitats donde se localiza
<i>Caiman latirostris</i>	Restringida, críticamente en peligro.	Humedales.	Escala intermedia.	Protección de todas las poblaciones que se encuentran localizadas en la ecorregión.
<i>Caiman yacare</i>	Especie con riesgo bajo.	Humedales.	Escala regional.	Especie bajo manejo. Requiere monitoreo para evaluar viabilidad. Probablemente requiera sistema metapoblacional.

146

Especie	Rasgo/ Característica/ Condición	Tipo/s principal/es de hábitat	Escala espacial*	Metas en superficie de acuerdo al tipo o tipos de hábitats
Aves				
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Especie crítica, en riesgo, especie clave y potencialmente especie paisaje.	Ecosistemas de bosques, incluyendo Bosque Chiquitano.	Escala regional.	De acuerdo a datos para Sudamérica (por ejem. Guayanas), se requieren superficies de 1-10 millones de hectáreas para mantener poblaciones viables de este tipo de rapaz.
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Especie crítica, en riesgo.	Islas de bosques chiquitanos y Pantanal.	Escala intermedia.	Probablemente requiera una mezcla de parches y matrices de bosques y sabanas extensas, en el orden de 100.000 ha.
<i>Sporophila ruficollis</i>	Especie endémica.	Restringida en gran medida a hábitat del Cerrado (parches) en la matriz de bosques chiquitanos.	Escala local/ regional.	Probablemente se mantiene mediante una red meta poblacional, por lo que requiere ser conservada a escala regional.
Mamíferos				
<i>Priodontes maximus</i>	Especie crítica y vulnerable, que requiere grandes extensiones de hábitat.	Distribución por diferentes tipos de bosques chiquitanos, sabanas y Chaco.	Escala regional.	Aproximadamente se requerirían entre 225-800 mil hectáreas de hábitats poco alterados para mantener una población al menos de 500 ind. (Cochrane, 2001; Parera 2002; Noss et ál. 2004)
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Especie crítica, en peligro, que requiere grandes extensiones de hábitat.	Distribución por diferentes tipos de bosques chiquitanos, sabanas y Chaco.	Escala regional.	De acuerdo a diferentes estimaciones, se requerirían bloques de 285 mil a 600 mil hectáreas (idealmente 4,5 millones de hectáreas) de hábitat en buenas condiciones para mantener una población mínima de 500 ind. (Cochrane, 2001, Redford y Eisenberg, 1992; Medri y Mourao, 2005).
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Especie vulnerable que requiere grandes extensiones de hábitat.	Distribución por diferentes tipos de hábitats, principalmente los vinculados al Cerrado.	Escala regional, especie paisaje.	Se requerirían alrededor de 0,75 a 15 millones de hectáreas de hábitat en buenas condiciones para mantener una población mínima de 500 ind. (IUCN 1976).

Espece	Rasgo/ Característica/ Condición	Tipo/s principal/es de hábitat	Escala espacial*	Metas en superficie de acuerdo al tipo o tipos de hábitats
<i>Speothos venaticus</i>	Especie vulnerable.	Distribución por diferentes tipos de hábitat, principalmente los vinculados al Cerrado, pero también a bosques chiquitanos y amazónicos.	Escala regional.	Aproximadamente 500 mil hectáreas de hábitat en buenas condiciones para mantener 500 individuos (Beisiegel, 2000).
<i>Felis pardalis</i>	Especie vulnerable.	Distribución por diferentes tipos de ecosistemas, incluyendo amazónicos, Cerrado, Chaco y Chiquitano.	Escala regional.	De acuerdo a diferentes estimaciones, se requerirían entre 75 mil a 600 mil hectáreas de buenas condiciones de hábitat para mantener al menos unos 500 individuos (Crawshaw, 1993; Quigley, 1989). Para Chaco-Chiquitania se requerirían unas 114 mil hectáreas (Maffey et ál. 2005).
<i>Panthera onca</i>	Especie vulnerable que requiere grandes extensiones de hábitat.	Distribución por diferentes tipos de ecosistemas, incluyendo Amazonia, Cerrado, Chaco, Chiquitania.	Escala regional, especie paisaje.	Se requeriría aproximadamente entre 1,25 a 3,75 millones de hectáreas de hábitat adecuado para mantener al menos unos 500 individuos pero varía de acuerdo a las estimaciones (Aranda, 1990; Rabinowitz, 1991; Swank y Teer, 1987). De acuerdo a Maffey et ál. (2004), unos 1.000 jaguares estarían en unas 3,44 millones de hectáreas en la región del Chaco boliviano.
<i>Tapirus terrestris</i>	Especie crítica, vulnerable, requiere hábitat poco alterado.	Diferentes tipos de bosques, incluyendo amazónicos y chiquitanos.	Escala intermedia a regional, potencialmente especie paisaje.	Según datos para el área occidental de Bolivia, se requerirían unas 100 mil hectáreas de bosques para mantener unos 500 ind. (estimaciones de densidad en Noss et ál. 2003).

* La superficie estimada en rangos, de acuerdo a las escalas de Pioiani y Richter (1999).

Los procesos de fragmentación de los hábitats para la biodiversidad llevan necesariamente a una reducción local de las poblaciones silvestres y con ello a

la pérdida de conectividad e interacción entre las subpoblaciones remanentes. El área reducida de estos fragmentos, junto con los efectos de la fragmentación, son las causantes de la extinción local de las especies de bosques. Este es el caso de grandes mamíferos predadores terrestres, tales como el jaguar (*Panthera onca*) o grandes frugívoros terrestres, como el tapir (*Tapirus terrestris*) y pecaríes (*Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*), los armadillos gigantes (*Priodontes maximus*) y los grandes mirmecófagos que tienen dietas especializadas (como *Myrmecophaga trydactyla*). Estas especies son las más vulnerables a la fragmentación y en general sólo pueden sobrevivir en bloques de bosques mayores a 20.000 ha (Chiarello, 1999).

Portafolio de áreas de importancia para la biodiversidad

Áreas de importancia, tenencia y derechos de uso

Como se señaló anteriormente, el 92% de los sitios identificados como áreas clave para la conservación de la biodiversidad se encuentran bajo algún sistema de gestión que brinda opciones de conservación de la cobertura de bosques. De este porcentaje, el 25% presenta superposiciones con más de dos derechos de protección o uso sostenible, por ejemplo, las áreas protegidas y el manejo forestal en concesión certificada.

Sin embargo, el 8% no se encuentra contenido en ningún tipo de derecho de uso que privilegie conservación o manejo sostenible de los recursos del bosque. Si bien el valor es poco significativo, es importante tener en cuenta que con un esfuerzo relativamente mínimo será factible mantener bajo alguna figura de manejo la totalidad de las áreas consideradas claves para la conservación del Bosque Seco Chiquitano.

Es necesario fomentar el incremento de categoría de protección a las áreas claves, como por ejemplo a través de la redelimitación de las reservas ecológicas de las concesiones forestales, ASL y en la zonificación de las TCO y propiedades comunitarias, que permitan la identificación de reservas y servidumbres ecológicas, con base en este portafolio.

Además, las áreas importantes y muy importantes para la conservación se encuentran en un 61% y 71%, respectivamente, representadas bajo algún tipo de protección o derecho de uso. También un porcentaje significativo presenta una superposición de más de dos derechos, que mejoran la expectativa del mantenimiento de la cobertura forestal de la ecorregión y por consiguiente mayores probabilidades de conservar la diversidad biológica a diferentes escalas.

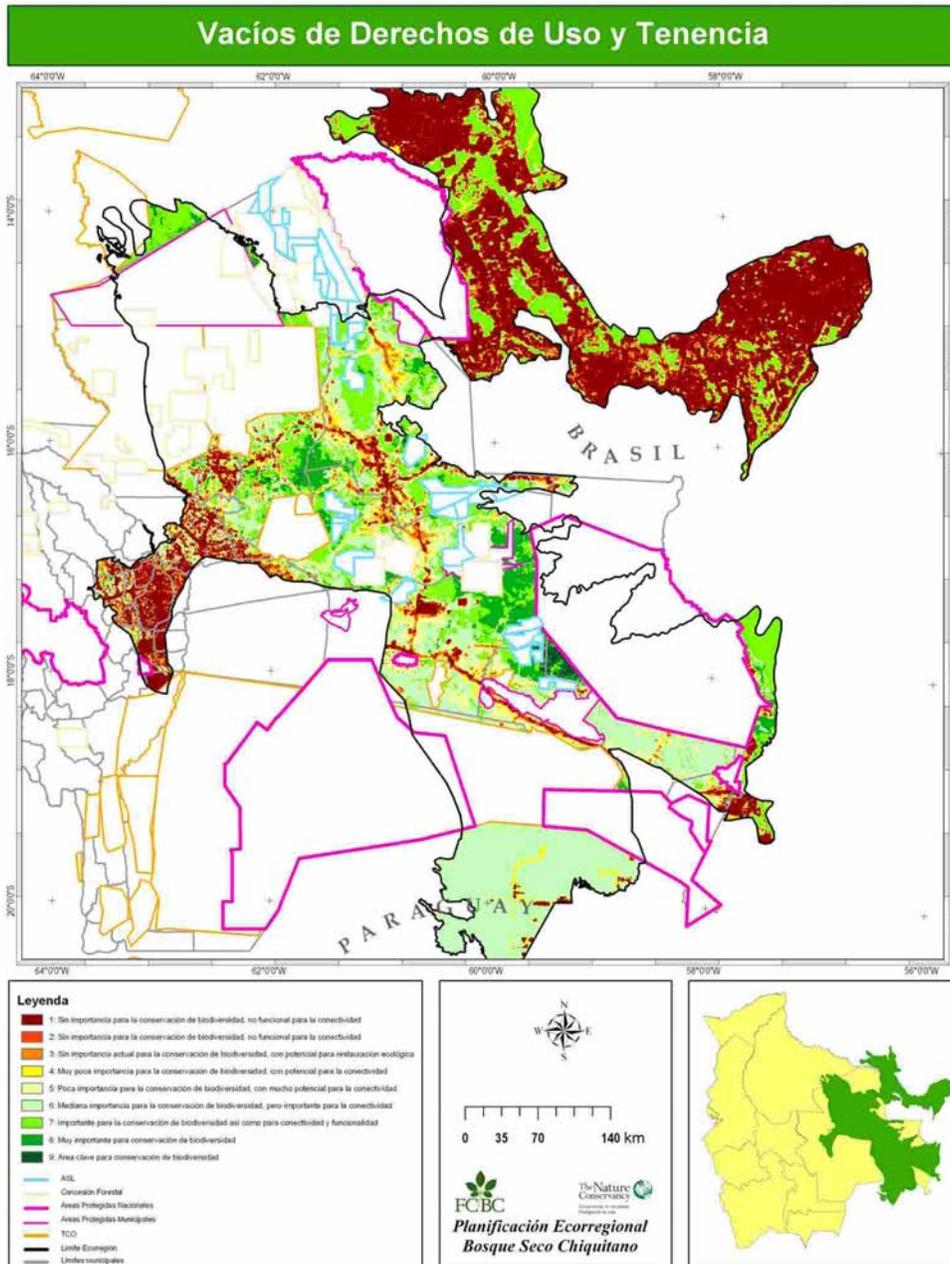
Finalmente, las áreas de mediana importancia constituyen la matriz de bosques y de diferentes tipos de unidades de vegetación (principalmente complejos con elementos chiquitanos), que aportan al mantenimiento de la biodiversidad y la integridad ecológica de la ecorregión. En gran medida, estas áreas se encuentran contenidas en extensas unidades de conservación por el ANMI San Matías (sector CHI-PAN) o de manejo indígena bajo figura de TCO (por ejemplo en el sector CHI-CHA y CHI-CEN) (ver mapa 27).

Vacíos o debilidades de gestión de áreas importantes

Si bien la cobertura de derechos involucra un porcentaje del 92% de las áreas clave, el 71% para áreas muy importantes y el 61% de áreas importantes para la conservación de la biodiversidad, existen algunos vacíos y debilidades que no aseguran las metas de conservación a nivel de la ecorregión. En el mapa 26 se muestran estos vacíos.

Se destacan nueve vacíos de conservación y/o manejo sostenible de la cobertura forestal, que deberían ser incorporados en el portafolio de acción en la ecorregión.

- *Sector Baures (departamento de Beni)*, que corresponde a la extensión más norte de la ecorregión, en la transición chiquitano-amazónica, donde deberían dedicarse esfuerzos para establecer algún tipo de área protegida, ya sea municipal, privada o comunitaria.
- *Sector Bajo Paraguá*, colindante con la reserva municipal de San Ignacio, donde se encuentran propiedades privadas y zonas de colonización campesina. Probablemente, una acción de ordenamiento predial que conduzca al establecimiento de reservas privadas podría ser una opción viable.
- *Sector del área 3.1.1*. trimunicipal de los municipios de San Miguel, San Ignacio y Concepción, donde se ubica un bloque de bosques bajo jurisdicción principalmente privada, que debería ser tratado como manejo forestal sostenible o bajo alguna figura de reserva pública o privada.
- *Sector área 3.1.3 San Miguel*, ubicada entre la TCO Lomerío y las ASL del municipio de San Miguel, donde sería muy importante asegurar conectividad bajo área protegida.
- *Sector área 3.1.2 San Miguel*, entre la concesión forestal Cimal-Marabol y la concesión-reserva Cimar, de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, donde sería importante un área de reserva municipal.



Mapa 26: Vacíos de derechos de uso y tenencia que aporten a la protección o manejo sostenible del bosque, de acuerdo a la importancia de las áreas para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano, bloque Bolivia.

- *Sector área 4.1.5 San José*, entre la concesión (en reversión) Nogal Barros y la ex-concesión Mabonal, donde se sitúa un bosque muy importante para la conservación y necesario para generar el arco de conectividad. Probablemente acciones de reservas privadas o reservas fiscales podrían ser una opción adecuada para el sector.
- *Sector área 4.1.1 Triángulo Sunsás*, correspondiente al vacío del ANMI San Matías, al sur del municipio de San Matías, y dispuesto parcialmente en la concesión Cimal Grande.
- *Sector área 5.1.1. Chaco-Chiquitano*, correspondiente al corredor situado entre el Parque Nacional Kaa-Iya y el Parque Nacional Otuquis, que deberá mejorar su condición de TCO y planificación territorial para un manejo integrado.
- *Sector de bosques de Roboré*, situados entre la Reserva Departamental Valle de Tucavaca y las ASL colindantes con las concesiones forestales San José y Cimal Grande.

Finalmente, a estos nueve sectores de vacíos de áreas importantes, muy importantes y clave para la conservación de la biodiversidad, se suma un bloque de bosques de mediana importancia, pero significativo en términos de homogeneidad de bosques y conectividad. Se trata del área 4.1.6., situada en el bloque de bosques, que está parcialmente bajo manejo y actualmente en amenaza de deforestación, en el municipio El Carmen Rivero Tórrez, al sur del ANMI San Matías.



Bosque Seco Chiquitano / Hermes Justiniano

Portafolio de conectividad y funcionalidad

Bloques de bosques de importancia para la integridad ecológica

Utilizamos el término “homogeneidad de bosques” para referirnos a aquellos bloques que reflejan grandes extensiones de bosques, relativamente contínuos, que aportarían a mantener poblaciones de la vida silvestre por encima de sus mínimos viables. Recordemos que todas las especies de flora y fauna requieren un hábitat mínimo para mantener poblaciones mínimas viables (PMV) (Meffe y Carrol, 1994; Primack et ál. 2001).

Si a estos grandes bloques homogéneos le adicionamos la cobertura ininterrumpida de la vegetación, que incluya tanto los bloques homogéneos como heterogéneos (como los gradientes altitudinales), podemos circunscribir para la ecorregión tres grandes bloques de bosques importantes para la integridad ecológica del Bosque Seco Chiquitano, mayores a 1 millón de hectáreas. En el mapa 27 se pueden observar estos bloques y en el cuadro 37 los datos de superficie.

- El bloque BP1 corresponde al área clave de conservación de la ecorregión, que se proyecta hacia el Pantanal por el este.
- El bloque BP2 comprende la masa forestal Chiquitano-Amazónica, comprendida en las TCO Monteverde y Guarayos y en la Reserva Ríos Blanco y Negro, que se proyecta hacia Baures, en el Beni.
- El bloque BP3 involucra el sector Chaco-Chiquitano, que se extiende hasta el norte de la República del Paraguay.

Estos grandes bloques, de 1 a 3 millones de hectáreas cada uno, contribuirían a mantener procesos ecológicos claves, tales como el adecuado reciclaje de nutrientes, la regulación de los ciclos hidrológicos y del clima local y el mantenimiento de la biodiversidad. La necesidad de contar con superficies de hábitat adecuado para las especies de flora y fauna, que permita mantener poblaciones viables de gran parte de la biodiversidad de la ecorregión, es una de las principales razones para trabajar en la conservación de estos grandes bloques de bosques.

Cuadro 37. Resumen de superficies por bloques de bosques y corredores biológicos para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Prioridades de Conectividad	Hectáreas	%
Bloques de Bosques Principales mayores a 2 millones de hectáreas (BP)	2.942.820,72	20,96
BP 1	2.822.151,78	20,10
BP 2	2.417.171,22	17,21
BP 3		
Corredores de Alta Prioridad para Protección (COP)		
COP 1	300.382,83	2,14
COP 2	359.560,62	2,56
COP 3	1.014.356,52	7,22
COP 4	395.274,33	2,82
COP 5	121.743,81	0,87
COP 6	704.104,65	5,01
COP 7	316.848,51	2,26
COP 8	699.776,82	4,98
Conectores de Alta Prioridad para Protección y Restauración (CPR)		
CPR 1	180.995,31	1,29
CPR 2	29.086,29	0,21
CPR 3	247.304,34	1,76
CPR 4	42.583,32	0,30
CPR 5	71.747,37	0,51
CPR 6	21.884,58	0,16
CPR 7	80.135,73	0,57
Corredores Secundarios (CS)		
CS 1	203.049,99	1,45
CS 2	545.081,4	3,88
CS 3	186.515,46	1,33
CS 4	338.502,24	2,41
TOTAL	14.041.077,8	100

Corredores de alta prioridad

Integrando estos grandes bloques de bosques, se han identificado una serie de corredores biológicos que potencialmente deberían ser gestionados para que mantengan cobertura de bosques en buenas condiciones (aproximadamente el 70% de su cobertura). El criterio central utilizado para la definición de estos corredores de alta prioridad fue el tipo de tenencia predominante que permita un manejo sostenible o de protección de la cobertura de vegetación (ver mapa 22 pág. 112 y cuadro 36).

De esta manera, se identificaron los siguientes corredores prioritarios (ver mapa 27):

- **COP1:** correspondiente a una faja de bosques, que tiene una parte bajo manejo forestal (en ASL y tierras comunitarias), que une un conector crítico

(CPR2) con el sector este del BP2 y un conjunto de bosques bajo manejo, contiguos al Parque Nacional Noel Kempff Mercado.

- **COP2:** correspondiente a un conjunto de propiedades, principalmente privadas, que se conectan con la Reserva Municipal de San Ignacio, colindante con el Parque Nacional Noel Kempff Mercado al norte y con el Parque Estadual Serra Do Ricardo Franco, hacia el sector Brasil de la ecorregión.
- **COP3:** correspondiente a una amplia faja de bosques con muy alto y alto valor para la conservación, involucrando a las ASL, una concesión forestal, bosques comunales y propiedades privadas, que ayudarían en la interconexión entre el BP1 (a través de otros corredores y conectores) hacia el BP2.
- **COP4:** correspondiente a una mancha de bosque bajo manejo forestal, principalmente en ASL, que vincula el BP1 con el conector crítico CPR3. Este corredor es muy importante para asegurar el “arco de conectividad” entre el sector clave con el sector central de la ecorregión.
- **COP5:** correspondiente a un área de propiedades en la transición Chaco-Chiquitana, que vincularía el bloque de serranías chiquitanas con el Parque Nacional Kaa-Iya, asegurando conectividad entre éstos y contribuyendo a la vinculación de los bloques BP3 y BP1 con el corredor COP3.
- **COP6:** correspondiente también a una faja transicional Chaco-Chiquitana, comunicando el bloque de serranías chiquitanas hacia el norte de Paraguay, por el margen del Parque Nacional Kaa-Iya, asegurando la interconexión entre el BP3 y el conjunto de corredores vinculantes con BP1 y BP2. Incluye las TCO Santa Teresita y Tobité, ambas de la etnia ayorea.
- **COP7:** correspondiente a una faja que conecta dos partes del BP1 y que estaría asegurando la vinculación entre el sector clave de conservación de la ecorregión, con el sector de Brasil, al norte de la localidad de Corumbá. Este corredor discurre en parte a través de una concesión forestal vigente y el sector sur de la TCO Guayé.
- **COP8:** correspondiente a un amplio sector transicional Chaco-Chiquitano-Pantanal, que vincularía el BP1 con el BP3, comprendido en parte entre la Reserva Departamental Valle de Tucavaca y el Parque Nacional Otuquis.

Estos corredores prioritarios están visualizados como áreas de gestión de bosques

para su aprovechamiento sostenible, áreas protegidas (nacionales, departamentales, municipales y privadas) y en menor medida a través del ordenamiento a escala predial de propiedades privadas y comunales. Se destacan algunos corredores que requieran mayores esfuerzos para su gestión y consolidación, sobre todo los situados en áreas de expansión agropecuaria (COP3, COP7) y aquellos que por su posición podrían en breve perder su valor de conectividad (COP5, COP1).

Conectores críticos

Se utilizó el término conector para identificar aquel corredor biológico que es clave para mantener conexión entre bloques de bosques y que a su vez requiere un manejo activamente adaptativo para protegerlo y/o restaurarlo (ver mapa 17 pág. 96).

De esta manera, se han identificado siete conectores críticos, que deben considerarse de muy alta prioridad para su gestión y restauración, estos son:

- **CPR1:** correspondiente a una ancha faja (30-40 km de ancho) que vincula el corredor COP3 con el bloque BP2, en la transición Chiquitano-Amazónica. Es un área que, si bien se encuentra parcialmente dentro de la TCO Monteverde, presenta fuertes signos de presión antrópica que pone en riesgo la interconexión interna de la ecorregión.
- **CPR2:** correspondiente a una estrecha faja (5-10 km de ancho) que vincula los corredores COP3 y COP1, que aseguraría mayor interconexión interna en el sector transición Chiquitano-Amazónica.
- **CPR3:** correspondiente a una estrecha (10-20 km de ancho) y larga faja de remanentes de vegetación, en gran parte chiquitana hacia la transición amazónica, principalmente a través de la cuenca del río Paraguá, que contribuirá a interconectar los corredores COP4 y COP2 y con ello el vínculo del “arco de conectividad” con el Parque Nacional Noel Kempff Mercado y los remanentes de bosques chiquitanos en Brasil.
- **CPR4:** correspondiente a un pequeño corredor crítico que ayudaría a vincular la masa de bosques bajo manejo en ASL y concesiones de la parte norte de BP1, con el corredor COP3, a través de las cuencas que nacen en el sur del municipio de San Rafael y la serranía de San Diablo, hacia la Laguna Concepción (en el límite entre los municipios de San José de Chiquitos y Pailón).

- **CPR5:** igualmente, corresponde a una faja corta de vinculación crítica entre los corredores COP3 y COP5, ayudando a interconectar funcionalmente la ecorregión, entre el norte y el sur (Chiquitana-Amazónica y Chaco-Chiquitana). En parte, discurre por las cuencas que finalmente drenan a la Laguna Concepción.
- **CPR6:** correspondiente a una faja del bloque de serranías chiquitanas que vincula COP5 con COP6 y un corredor secundario hacia el BP1. Es un área que involucra parte del área protegida del municipio de San José de Chiquitos, propuesta en el Plan Municipal de Ordenamiento Territorial (PMOT), elaborado el año 2005, y el Parque Nacional Histórico Santa Cruz La Vieja.
- **CPR7:** correspondiente a un punto crítico de la cuenca Tucavaca-Otuquis, que discurre por el área del cruce de la carretera principal y la vía férrea hacia Puerto Suárez, vinculando la Reserva Departamental Valle de Tucavaca y el Parque Nacional Otuquis, a través de un corredor secundario (CS2).

Gran parte de estos conectores críticos se encuentran en un fuerte proceso de antropización, por lo que la pérdida de su continuidad funcional (por ejemplo remanentes de más de 500 m de distancia entre ellos) o la falta de acciones de restauración efectiva, podrían poner en riesgo la integridad ecológica de la ecorregión. Muchos de ellos requieren de una gestión activamente adaptativa, por lo que el diseño e instalación de sistemas de monitoreo para evaluar su funcionamiento será clave para su adecuada gestión.

Corredores secundarios

A nivel de los bloques de bosque BP1 y BP3, se identificaron un conjunto de corredores secundarios; su establecimiento y gestión como tales permitirá incrementar la seguridad de interconexión interna y de transición de la ecorregión hacia el Chaco y el Pantanal. Estos corredores secundarios discurren en parte a través de áreas protegidas y en parte por propiedades privadas, concesiones forestales y comunidades. Éstos son:

- **CS1:** correspondiente a una faja que vincula el área clave de conservación de la ecorregión (Sunsás-Bella Boca) con la cuenca del río Curiche Grande-Paraguay, a través de extensas propiedades ganaderas, en sabanas de inundación del Pantanal con islas de bosque chiquitano, dentro del ANMI San Matías.
- **CS2:** correspondiente al cono de la cuenca del Otuquis, que conecta el área

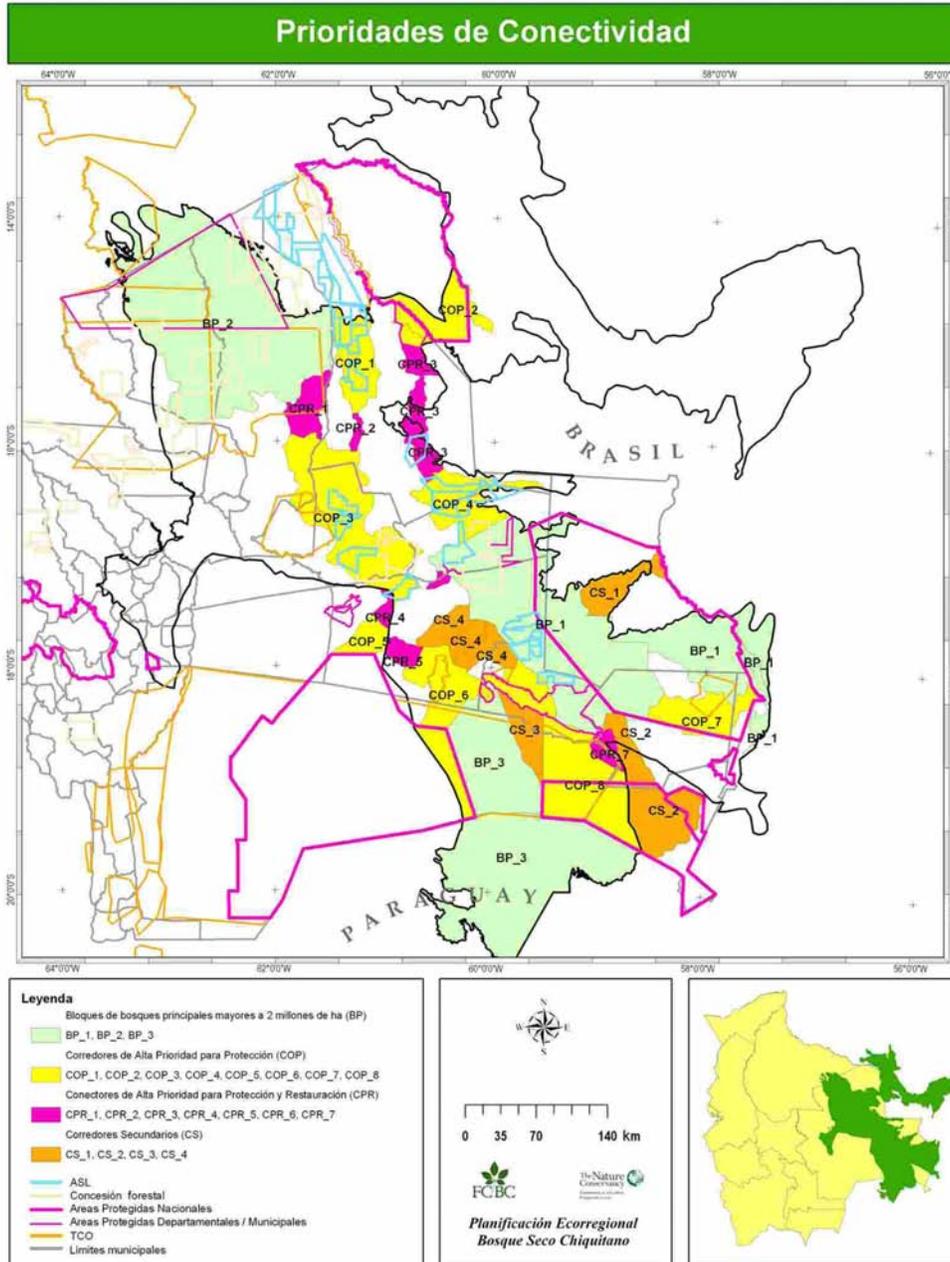
clave de importancia del Bosque Seco Chiquitano, a través de concesiones forestales, con el Parque Nacional Otuquis, asegurando vinculación con la transición Chiquitano-Pantanal.

- **CS3:** correspondiente a una faja que asegura la funcionalidad del corredor COP8, para la conectividad Chaco-Chiquitano. Se encuentra al sur de la Reserva Departamental Valle de Tucavaca hacia el Parque Nacional Otuquis.
- **CS4:** correspondiente a un bloque importante de conexión entre el BP1 con los corredores y conectores hacia el Chaco, a través del municipio de San José de Chiquitos. Involucra una concesión revertida (Nogal-Barros) y propiedades privadas y comunales.



Panthera onca / WCS

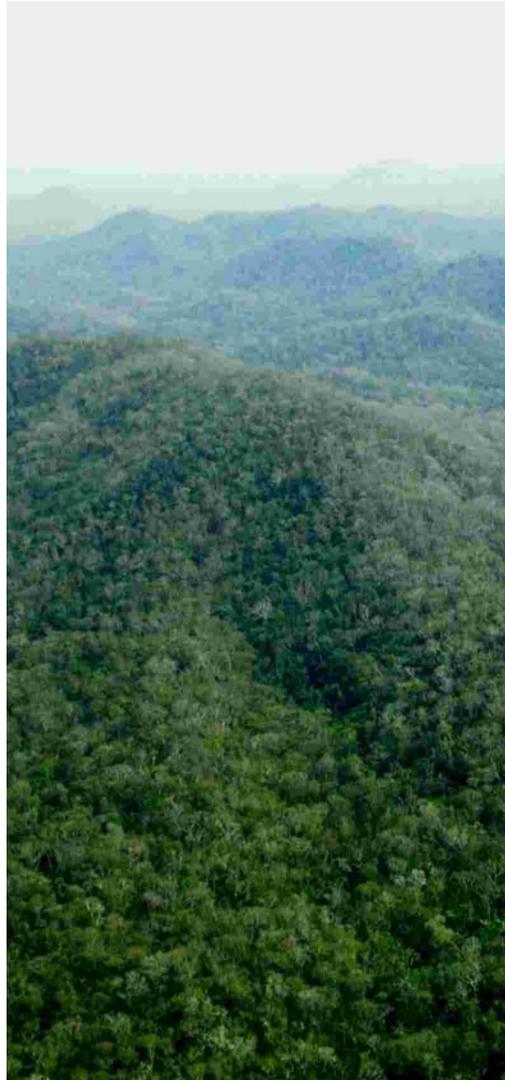
Estos corredores secundarios permitirán reforzar la conectividad bajo gestión complementaria con los corredores biológicos prioritarios y conectores críticos. De todos ellos, el CS4 quizás es el que debería priorizarse, ya que no se encuentra en su superficie ninguna jurisdicción de área protegida, a diferencia de los demás corredores secundarios.



Mapa 27: Bloques de bosque importantes para la conservación, corredores biológicos prioritarios, conectores críticos y corredores secundarios para la ecorregión del Bosque Seco Chiquitano.

Prioridades y temporalidad

Para delinear una estrategia de conservación para el BSCh, es necesario establecer acciones con diferentes horizontes de temporalidad. En el marco del Enfoque Ecosistémico, estas escalas temporales deben ser a largo plazo, es decir, varias décadas o siglos. Desde esta perspectiva, es necesario pensar en estas escalas temporales, en función de las metas en conservación a lograr en el largo plazo: bloques significativos de cobertura natural, corredores de conectividad, funcionalidad ecológica de los paisajes, poblaciones silvestres viables, etc. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, es también necesario definir escalas temporales de corto plazo, que tengan un sentido más operativo. Las acciones ejecutadas dentro de esta temporalidad (corto plazo), contribuirán a las metas de conservación al mediano y largo plazo. Por este motivo, en la presente Planificación



Bosque Seco Chiquitano / Hermes Justiniano

Ecorregional se han definido prioridades temporales de acuerdo a escalas de 1-2, 3-5 y 6-10 años. Asimismo, se han previsto tales acciones como muy urgentes (prioridad Muy Alta), medianamente urgentes (prioridad Alta) y urgentes (prioridad Media).

160

Sector Chiquitano Norte – Transición Amazonia (CHI-AMA)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta	Reactivación de la Reserva Ríos Blanco y Negro a nivel de la Prefectura y municipios involucrados.	<p>Diseño del PMOT del municipio de Baures (departamento de Beni) para definir algún estatus de conservación del sector del BSCh, a través de restricciones en el uso del suelo, creación de una reserva municipal o departamental o red de reservas privadas.</p> <p>Apoyo a la gestión de la TCO Baures.</p> <p>Diseño e implementación del PMOT de los municipios de Urubichá y Concepción, identificando áreas prioritarias para la conectividad en el bloque sur del sector.</p>	
Alta	<p>Revisar la situación actual de tenencia de la tierra y cambio en el uso del suelo de la Reserva Ríos Blanco y Negro.</p> <p>Verificar y reajustar la delimitación de la Reserva Ríos Blanco y Negro en función de los límites de la Tierra Comunitaria de Origen superpuesto (TCO Guarayos).</p> <p>Consolidar la tenencia y saneamiento de las tierras de las TCO Guarayos y Monteverde.</p>	<p>Actualizar zonificación elaborada por FAN/WCS (1994) de la Reserva de los Ríos Blanco y Negro.</p> <p>Promover un Plan de Gestión Territorial Indígena en las TCO Guarayos y Monteverde, que incluya planes de manejo forestal de recursos maderables y no maderables y delimitación de áreas de protección, como reservas o servidumbres ecológicas, que promuevan conectividad.</p> <p>Impulsar el rediseño de las reservas ecológicas previstas en la legislación forestal en las concesiones forestales, incorporando criterios de conservación de biodiversidad y funcionalidad ecológica.</p> <p>Incorporar en los planes de manejo de las concesiones forestales la identificación y zonificación de las servidumbres ecológicas.</p>	Fortalecimiento organizacional de las comunidades indígenas de las TCO para lograr la implementación de los respectivos Planes de Gestión Territorial Indígena.
Media		Apoyar el mantenimiento y cumplimiento de la Certificación Forestal Voluntaria en las concesiones claves del sector, principalmente IMR, Cimal Guarayos y La Chonta.	

Sector Chiquitano Noroeste – Río Paraguá (CHI-PAR)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta	<p>Revisar y consolidar la base jurídica de la creación del área protegida de San Ignacio, colindante con el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, para establecer un eslabón de conectividad clave, entre el Bosque Seco Chiquitano de Bolivia y los remanentes de la ecorregión en Brasil.</p> <p>Realizar una evaluación rápida in situ de la Reserva Municipal de San Ignacio, para ver el estado actual del área y su potencial de conservación.</p> <p>Diseñar e implementar el PMOT del municipio de San Ignacio y que el Plan de Uso del Suelo surgido del mismo constituya la base para los POP en las propiedades privadas.</p>	<p>Promover planes de manejo forestal en los bosques comunales que valoricen los recursos maderables y no maderables del Bosque Chiquitano en el sector.</p>	<p>Fortalecimiento organizacional de las comunidades indígenas de las TCO, para lograr la implementación de los respectivos Planes de Gestión Territorial Indígena.</p>
Alta	<p>Incluir la Reserva Municipal en la agenda de trabajo y planificación del Parque Nacional Noel Kempff Mercado.</p> <p>Consolidar el manejo y funcionamiento de las ASL, principalmente en el bloque del Bajo Paraguá.</p> <p>Promover nuevas concesiones forestales en todo el sector, en particular en el bloque sur.</p>	<p>Diseñar un plan de manejo de la Reserva Municipal de San Ignacio, que permita asegurar su adecuada gestión.</p> <p>Incluir la Reserva Municipal en el PMOT de San Ignacio.</p> <p>Incentivar la creación de Reservas Privadas de Patrimonio Natural (RPPN) y planes de manejo forestal, que contribuyan a generar una red de conectividad en el sector CHI-PAR.</p>	
Media		<p>Impulsar la creación de nuevas ASL.</p> <p>Completar los POP en las principales propiedades ganaderas del Alto y Bajo Paraguá.</p>	

162

Sector Chiquitano Central de Conectividad (CHI-CEN)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta	<p>Promover el área protegida trimunicipal en el sector sureste de Concepción, noreste de San Miguel y suroeste de San Ignacio: área de valor 7 y 8 de conservación y área crítica para la conectividad (área 3.1.1).</p> <p>Promover una reserva de conectividad entre la TCO Lomerío y la ASL de San Miguel, para incluirlas como áreas con valores 7, 8 y 9.</p> <p>Realizar el PMOT de San Miguel, identificando áreas necesarias para la conectividad y funcionalidad ecológica del Bosque Seco Chiquitano en el sector central.</p> <p>Apoyar a los municipios de las provincias Ñuflo de Chávez y Velasco en el diseño de sus respectivos PMOT.</p> <p>Apoyar al municipio de San Rafael para la implementación del PMOT en vigencia, fortaleciendo su Unidad Técnica de Planificación Municipal (Uteplam).</p>	<p>Consolidar la Reserva Municipal de Conectividad de San Rafael, que incluya la seguridad jurídica, a través de la gestión del PMOT.</p> <p>Evaluar su posible integración a la gestión territorial indígena de San Rafael.</p>	
Alta	<p>Consolidar el área de concesión de la Universidad Gabriel René Moreno (CIMAR) y diseñar un plan de manejo que incluya la protección de áreas 7 y 8 (área 3.1.2).</p>	<p>Revisar, y si fuera necesario rediseñar, el plan de manejo forestal de la TCO Lomerío, que incluya una reserva ecológica en áreas de valor 7, 8 y 9.</p> <p>Consolidar las ASL del sector sur de San Ignacio y norte de San Rafael, por ser críticas para la conectividad entre el BSCh.</p> <p>Impulsar el rediseño de las reservas ecológicas de las concesiones forestales del Grupo Roda en San Rafael, que incluyan criterios de conservación por el alto valor de sus bosques (8).</p>	<p>Promover la Certificación Forestal Voluntaria de aquellas concesiones que aún lo requieran, en particular las contiguas al bloque de la Reserva de Conectividad de San Rafael y las ASL del norte del municipio de San Rafael.</p>
Media		<p>Consolidación de todas las ASL del municipio de San Miguel, dando énfasis a Afomasam.</p> <p>Revisar el plan de manejo y el estatus de gestión de la ASL Agroforestal, para mejorar la conectividad.</p> <p>Mejorar la viabilidad económica y ecológica de la concesión forestal Cimal Velasco en San Rafael.</p>	

Sector Chiquitano Clave de Biodiversidad (CHI-CLA)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta	<p>Redelimitar el ANMI San Matías para incluir completamente las concesiones forestales comprendidas en el complejo Sunsás (vértice del límite actual del ANMI y el municipio de San Matías) con el municipio de Roboré.</p> <p>Zonificar el ANMI San Matías, tomando en cuenta los criterios de valor 7, 8 y 9.</p> <p>Promover la creación de un área protegida tomando como base el Bloque Chiquitano en el municipio de San José, propuesto en su PMOT.</p> <p>Impulsar la creación de un área protegida considerando a la ex-concesión forestal Mabonal y sus bosques aledaños colindantes con la concesión Nogal-Barros, por su alto valor de conservación (8).</p> <p>Generar un área protegida con base en la ex-Reserva de Inmovilización número 6 del Plan de Uso del Suelo del Departamento de Santa Cruz, en el actual municipio El Carmen Rivero Tórrez, para preservar la funcionalidad ecológica del BSCh.</p> <p>Promover el diseño del PMOT de San Matías y El Carmen Rivero Tórrez, tomando en cuenta los resultados de la planificación ecorregional.</p>	<p>Impulsar la nueva delimitación de las reservas ecológicas de la concesión Cimal Grande y Sutó, a partir de criterios de conservación, dando énfasis a los valores 8 y 9 de importancia para el BSCh.</p> <p>Incentivar procesos de Certificación Forestal Voluntaria de Concesiones y ASL en San José, San Matías y Roboré.</p> <p>Promover concesiones forestales en la ex Reserva de Inmovilización número 6 de El Carmen Rivero Tórrez, si es que no es posible el establecimiento de algún tipo de área protegida.</p>	
Alta	<p>Promover concesión forestal en el área entre concesiones (Nogal-Barros y Mabonal) y ASL actuales en el noreste de San José, en caso de no ser posible el establecimiento de un área protegida.</p> <p>Consolidar la Reserva Departamental Valle de Tucavaca (municipio de Roboré), que sirva de protección de la biodiversidad y conectividad hacia el Pantanal (Otuquis) y la región Chaco-Chiquitana.</p> <p>Apoyar la gestión territorial indígena en particular la TCO Turubó - Este (San José y Roboré)</p>	<p>Apoyar a los municipios de San José y Roboré para la implementación de sus respectivos PMOT, fortaleciendo las Unidades Técnicas de Planificación Municipal (Uteplam).</p>	
Media			

164

Sector Chiquitano Sur - Transición Chaco (CHI-CHA)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta	<p>Viabilizar la aprobación local del Plan de Manejo del PN y ANMI Otuquis.</p> <p>Lograr la declaratoria y la gestión de la Reserva del Bloque Chiquitano en el municipio de San José, promoviendo la conectividad con el Parque Nacional Kaa-Iya.</p>		
Alta	<p>Revisar, y eventualmente ajustar, el plan de manejo de la TCO Bajo y Alto Izoog y de la TCO Yembiguasu, para incluir algún rasgo de conservación en el área principal de conectividad entre Roboré y la República del Paraguay.</p>	<p>Promover el plan de manejo de la TCO Santa Teresita, para afianzar la conectividad Chaco-Chiquitana.</p> <p>Apoyar a los encargados de la gestión de la Reserva de la Biosfera de la República de Paraguay en ámbitos concernientes al manejo forestal sostenible de bosques que contienen elementos chiquitanos y en el ordenamiento territorial a escala municipal y consolidación del área protegida Chovoreca</p> <p>Apoyar el diseño y gestión del PMOT del municipio Charagua para que sea compatible con el plan de manejo de la TCO y con los requerimientos de conservación y conectividad Chaco-Chiquitana.</p>	
Media			

Sector Chiquitano Este - Pantanal (CHI-PAN)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta		Establecer un programa de gestión integrada de cuencas que asegure la conectividad y funcionalidad ecológica de la transición Chiquitano-Pantanal de Otuquis, en la subcuenca del río Tucavaca – Otuquis.	
Alta	<p>Consolidar el manejo forestal en las concesiones forestales existentes.</p> <p>Promover el diseño y gestión del Plan de Manejo Territorial Indígena de la TCO Guayé (etnia ayorea).</p> <p>Apoyar al municipio de Puerto Suárez en la implementación del PMOT respectivo y revisar su ajuste a las necesidades de conectividad y funcionalidad de la transición Chiquitano-Pantanal.</p>	<p>Impulsar el diseño e implantación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial de Puerto Quijarro.</p> <p>Coordinación efectiva con la República de Brasil, con el fin de lograr una gestión de conservación de las áreas de valor 7 y 8 del sector brasilero.</p>	
Media			

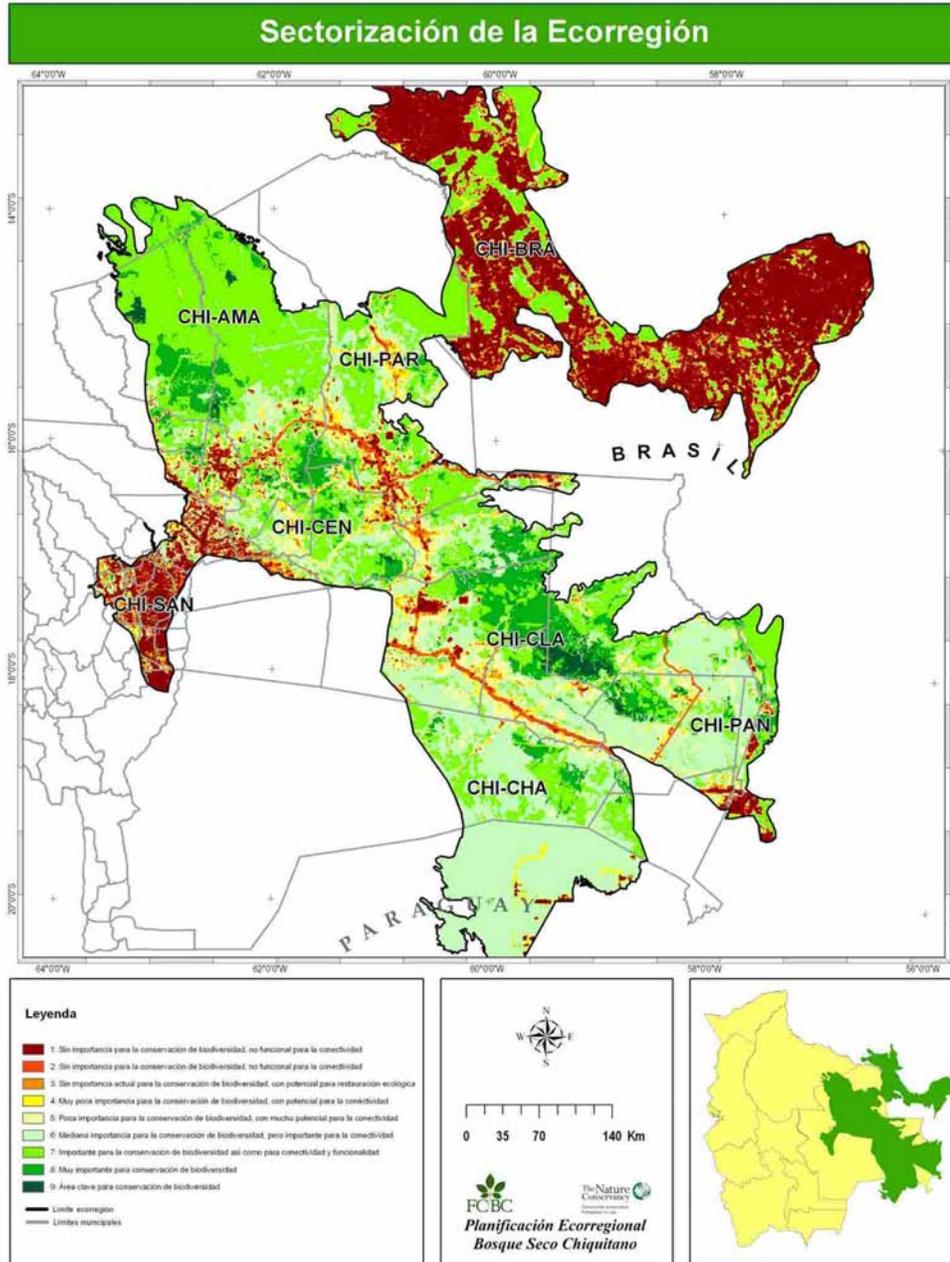
Sector Chiquitano Remanente de Brasil (CHI-BRA)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta			
Alta	Evaluar las opciones de mantener una muestra remanente del Bosque Seco Chiquitano en Brasil, en particular próximo a la frontera con Bolivia.		
Media		Coordinar con las autoridades de Brasil para explorar las posibilidades de restauración ecológica en el sector, específicamente hacia la frontera con Bolivia.	

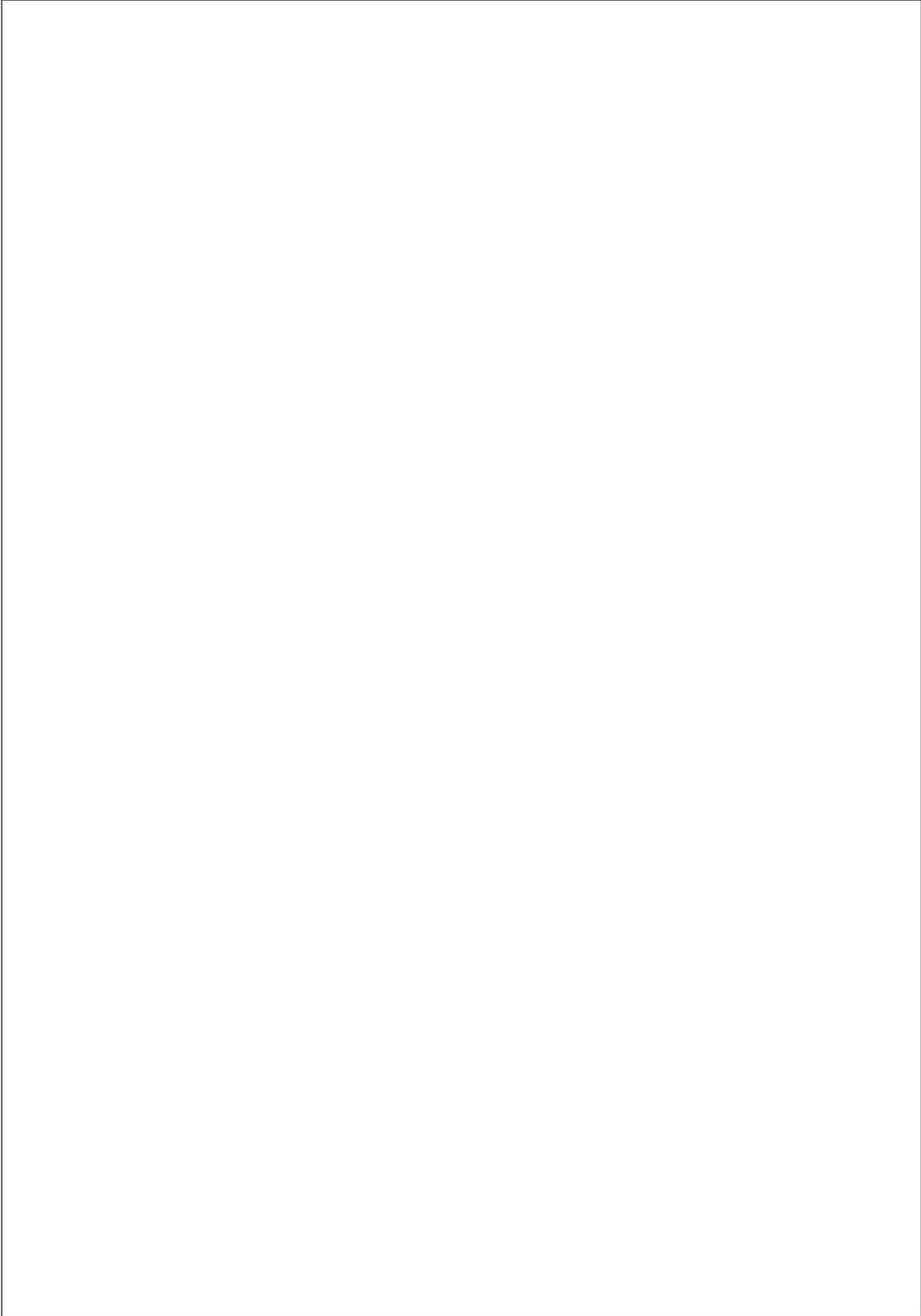
166

Sector Chiquitano de Santa Cruz - San Julián (CHI-SAN)

PRIORIDAD	Temporalidad		
	(1-2 años)	(3-5 años)	(6-10 años)
Muy Alta			
Alta	Evaluar las opciones de establecer áreas a escala de muestras de remanentes del BSCh del sector, con fines didácticos y científicos (por ejemplo: jardín botánico, reservas privadas, etc.).		
Media			Investigar las posibilidades de restauración ecológica a partir de áreas remanentes de BSCh, orientado a mejorar las condiciones periféricas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra y de expansión agroindustrial de San Julián.



Mapa 28: Mapa de sectorización de la ecorregión Bosque Seco Chiquitano.





Notas aclaratorias

- 1 **Ecorregión.-** Es un área que consiste en una agrupación característica de comunidades naturales que comparten taxa, dinámica ecológica y condiciones ambientales, manteniendo una mayor interrelación e interdependencia biológica y ecológica entre sí, que con las comunidades que se encuentran fuera de ella.
- 2 **Área de conservación funcional.-** Área natural capaz de mantener objetos de conservación, saludables y viables a largo plazo, conservando sus procesos ecológicos clave dentro de rangos de variabilidad natural, como los esperados bajo influencia humana mínima o nula.
- 3 **Fragmentación.-** Proceso de división y separación de bloques de vegetación natural, resultado de la deforestación u otros cambios en la cobertura vegetal.
- 4 **Conectividad.-** Continuidad entre hábitats naturales que permite a las especies desplazarse a través del paisaje para cubrir sus necesidades.
- 5 **Corredor biológico.-** Hábitat lineal, continuo o discontinuo, que funciona como conexión entre hábitats adyacentes similares.
- 6 **Ecotono.-** Área de contacto entre dos tipos diferentes de comunidades naturales, que puede presentar un borde abrupto (p. ej. bosque y sabanas) o gradual (mezcla de bosque chiquitano y chaqueño).
- 7 **Valores ecológicos y biológicos.-** Elementos de la biodiversidad y de los procesos ecológicos de un área que son relativamente importantes en comparación con los de otras áreas de la misma ecorregión.
- 8 **Especies indicadoras.-** Especies de plantas o animales útiles para estimar la identidad y/o el estado de la biodiversidad de un sitio determinado.
- 9 **Complejos de vegetación.-** Sumatoria de unidades de vegetación que

responden ecológicamente a situaciones espaciales de heterogeneidad geofísica del ambiente.

- 10 **Zona de influencia.-** Área circundante a un sitio de impacto antrópico, donde los efectos de dicho impacto se reducen de manera progresiva con la distancia.
- 11 Para este análisis se utilizaron los siguientes programas en orden de secuencia: MrsSID, (Satélite Landsat TM - sensor Thematic Mapper), ERDAS 8.6 e ILWIS 3.2.
- 12 Programa Patch Analyst 1.1, utilizando una extensión de ArcView GIS.
- 13 Información obtenida del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) de Brasil (www.inpe.br – datos actualizados y de libre acceso). Utilización de satélites MODIS, GOES-12 y NOAA.
- 14 **Diversidad beta:** Medida de la heterogeneidad del paisaje, con base al número de unidades distintas de vegetación en un área geográfica determinada.
- 15 **Diversidad alfa.-** Es la riqueza de especies que se encuentra en una unidad de vegetación determinada (generalmente de un grupo taxonómico definido que sirve de índice de diversidad).
- 16 **Procesos ecológicos.-** Interacciones entre animales, plantas y su ambiente, que aseguran el mantenimiento de la biodiversidad y función de los ecosistemas.
- 17 **Procesos evolutivos.-** Interacciones de los organismos vivos con su entorno, que a lo largo del tiempo llevan al cambio genético, especiación y diversificación.
- 18 **Población Mínima Viable.-** Aquella población más pequeña, que tiene probabilidad de existir al menos durante 1000 años protegida de los efectos de las variaciones demográficas, ambientales, aleatoriedad genética y catástrofes naturales (Meffe y Carroll, 1994; Primack, 2001).
- 19 **Portafolio de Conservación.-** Conjunto de metas de conservación de biodiversidad e integridad ecológica para una ecorregión, un ecosistema o

una unidad de manejo específica cualquiera.

- 20 Bosques semidecíduos.-** Aquel bosque donde una parte significativa de sus especies de plantas pierden su follaje en una estación.
- 21 Bosque deciduo.-** Aquel bosque donde todas o la mayoría de las especies arbóreas pierden su follaje en una estación del año.
- 22 Especies emparentadas.-** Especies pertenecientes a un mismo género, subgénero u otra categoría que las agrupa y distingue de otro grupo taxonómico.
- 23 Erosión.-** Proceso de pérdida de material del suelo y superficies de rocas expuestas, causado por la acción del viento o agua.
- 24 Sedimentación.-** Proceso de depositación de materiales, por acción eólica o hídrica, que puede resultar en la formación de capas de suelo o rocas.
- 25 Microplegamientos.-** Ondulaciones leves en el terreno, formando un leve relieve del suelo.
- 26 Fosa tectónica.-** Depresión de la corteza terrestre limitada lateralmente por placas tectónicas.
- 27 Vocación del territorio.-** Es la aptitud, capacidad o característica especial que tiene un determinado territorio para su desarrollo socio-económico.
- 28 Concesión forestal.-** Es el acto administrativo por el cual la Superintendencia Forestal otorga a personas individuales o colectivas el derecho exclusivo de aprovechamiento de recursos forestales en un área específicamente delimitada de tierras fiscales.
- 29 Área protegida.-** Un área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.
- 30** La definición del potencial forestal tiene como objetivo la identificación de regiones con aptitud para el manejo forestal.

- 31 Ley Forestal 1700 (en Bolivia).**- A partir del 12 de julio de 1996, se norma la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales en beneficio de las generaciones actuales y futuras, armonizando el interés social, económico y ecológico del país.
- 32 Modelo de elevación del terreno.**- Cobertura geográfica que modela la superficie del terreno en cuadrículas, denotando las pendientes en cada uno.
- 33** El Modelo de Elevación de Terreno utilizado en el presente trabajo fue el generado por Shuttle Radar Topographic Mission (**SRTM**) de la NASA. NASA provee datos de elevación del terreno (DEM), para aproximadamente el 80% de la superficie de la Tierra. Los datos de accesibilidad gratuita pueden descargarse a través de la página web del *National Map Seamless Data Distribution System* (<http://seamless.usgs.gov/>), o del sitio ftp de USGS. Los datos SRTM están disponibles a una resolución de 3 arc segundo (aprox. 90 m de resolución espacial).
- 34** El análisis de fragmentación fue realizado mediante Patch Analyst de ArcView, lo que permitió calcular el índice de fragmentación del bosque con base al número, tamaño y cercanía de los parches de bosque. Si bien este programa permite obtener el grado de fragmentación, no genera información referente al tamaño mínimo y máximo de los parches, ni al número de parches que entran dentro de estos tamaños. Para saldar esta deficiencia, se utilizó el programa ILWIS 3.2. y se calculó el número de parches clasificados en rangos de tamaño (expresado en superficie).
- 35 Especie Paisaje.**- Especies que utilizan áreas grandes y ecológicamente diversas, que tienen impactos significativos sobre la estructura y la función de ecosistemas naturales, como el jaguar (*Panthera onca*).
- 36** Este conjunto de especies se lo obtuvo a partir de la información generada en la Base de Datos de Biodiversidad (2005, presente estudio) y en lo señalado por Ibisch, Columba & Reichle (2002).
- 37 CITES.**- Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.

 Bibliografía

Alford, R. y S. Richard, 1999. Global amphibian declines: A problem in applied ecology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30: 133-165.

Añez M. y L. Poorter, 2005. La reproducción y el diámetro mínimo de corta (DMC). Una herramienta sencilla para el manejo sostenible. *Bosques Trabajando* 2(3):1-4.

Aranda, J.M., 1990: The Jaguar (*Panthera onca*) in the Calakmul Reserve: morphometrics, food habits, and population density. M.S. thesis, Universidad Nacional, Heredia (in Spanish). Citado en Nowell K. & Jackson P. (eds): *Wild cats*. IUCN 1996, Gland, Switzerland.

Beisiegel, B. M. 2000. Mamíferos ameaçados de extinção existentes no Parque Estadual Carlos Botelho. A Hora de São Miguel Arcanjo, São Miguel Arcanjo, SP, p. 5.

Cancino F. y M. E. Farell. 2004. Caracterización de la ictiofauna de la subcuenca Tucavaca- Otuquis. Informe Técnico MHNNKM.

Chiarello A.G., 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation*, 89: 71-82.

Coca R. 1998. Componente Ictiofauna. Estudio de evaluación de impacto ambiental "Gasoducto a Cuiabá, tramo boliviano". ENTRIX & PCA. No publicado. Vol. I.

Cochrane M., 2001. Synergistic Interactions between Habitat Fragmentation and Fire in Evergreen Tropical Forests. *Conservation Biology*, Pages 1515-1521. Volumen 15, No. 6.

Crawshaw Jr., P.G., 1992. Recommendations for Study Design on Research Projects on Neotropical Felids. *Memorias del Simposio Felinos de Venezuela. Biología, Ecología y Conservación*. Caracas, 1991. FUDECI. pp:187-222.
Crawshaw, P.G. Jr. y H.B. Quigley, 1991. Jaguar Spacing, Activity and Habitat Use in a Seasonally Flooded Environment in Brazil. *J. Zool. Lond.* 223:357-370.

Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.P. Bookbinder y G. Ledec, 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Bank Washington. D.C. ISBN0-8213-3295-3

Fuentes, V. 2001. Componente Peces. En: Rumíz, D y C. Eulert (Eds). Análisis de Aspectos geofísicos y biológico para la conservación del Bosque Chiquitano. MHNNM. Informe Técnico.

García-Azuero, A.F., J.J. Campos-Arce, R. Villalobos, F. Jiménez y R. Solórzano. 2005. Enfoques de manejo de recursos naturales a escala de paisaje: convergencia hacia un enfoque ecosistémico. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 54 pp.

Gentry A., 1993. Dry forest vegetation and phytogeography in the Tucavaca Valley. Pp. 40-42. En: Parker III, T.A., Gentry, A.H., Foster, R.B., Emmons, L.H., & J.V. Remsen JR. (eds): The lowland dry forests of Santa Cruz, Bolivia: A global conservation priority. Conservation International, RAP Working Papers, No. 4.

Guillén, R., Ibisch, P. and Reichle, S., 2002. Formaciones y comunidades de vegetación. In: P.L. Ibisch, Columba, K. and Reichle, S. (Editors), Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Editorial FAN. Santa Cruz, pp. II-32 - 60.

Halffter G., 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity, Biol. Intern. 36.

Higgins J.V., M.T. Bryer, M.L. Khoury y T.W. Fitzhugh, 2000. A freshwater classification approach for biodiversity conservation planning. Conservation Biology 19 (2): 432-445

Higgins, S. T., Sigmon, S. C., Wong, C. J., Heil, S. H., Badger, G. J., Donham, R., Dantona, R. L., y Anthony, S., 2003. Community reinforcement therapy for cocaine-dependent outpatients. Archives of General Psychiatry, 60, 1043-1052.

Hollweg M. 1999. Cien años de migraciones en Santa Cruz, revista Siglo XX. El deber, Santa Cruz de la Sierra.

Ibisch P.L. y G. Merida (eds.), 2003. Biodiversidad: La riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.

Ibisch, P.L., K. Columba y S. Reichle (eds), 2002. Plan de Conservacion y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y pantanal Boliviano. Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2001.

Jardim, A., T.J. Killeen y A. Fuentes, 2003. Guia de los arboles y arbustos del bosque seco chiquitano, Bolivia. editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Killeen, T.J., L. Arroyo, et al., 2006. The Chiquitano Dry Forest, the Transition between Humid and Dry Forest in Eastern Lowland Bolivia. Pp. 213 – 234, In. Pennington, T. et al. (ed.) Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation, Taylor & Francis, London

Killeen, T.J., y T. Schulenberg (eds.), 1998. A Biological assessment of the Huanchaca Plateau and Noel Kempff Mercado National Park. RAP working papers, Vol 10. Conservation International, Washington, D.C.

Killeen, T.J., 1997. South-eastern Santa Cruz. Bolivia. En: S.D. Davis, Heywood, V.H., Herrera-MacBryde, O., Villa-Lobos, J, & A.C. Hamilton (eds.): Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 3. The Americas. WWF, IUCN, Cambridge. 416-420.

Maffei L., A.J. Noss, E. Cuellar y D.I. Rumiz, 2005. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity, and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera trapping. *Journal of Tropical Ecology*, 21: 1-6.

Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, A., 2004. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco?. Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. *The Zoological Society of London*, 262, 295–304.

Margoluis R. y N. Salafsky, 1998. Measure of Success. Designing, managing, and monitoring conservation and development projects. Island press, Washington, D.C.

Mayle, F.E., W.D. Gosling, P. Metcalfe, F. Street-Perrott, N, Loader y T. Killen. 2003, A re-assessment of the Pleistocene dry forest arc'hypothesis: Preliminary evidence from the Bolivian Chiquitano dry forest. XVI INQUA Congress. Paper 21-2.

Medri, I. y G. Mourão. 2005. Home range of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil . *J. Zool. Lond.* 266: 365-375.

Meffe G. y R. Carroll, 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN (2001): W3TROPICOS. Missouri Botanical Garden's VAST (VAScular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files.

Moreno, O., 1979. Plan de Desarrollo Rural de Velasco (PDRV), CORDECRUZ, Santa Cruz, Bolivia.

Navarro, G. 2002. Vegetación y unidades biogeográficas de Bolivia. En: G. Navarro y M. Maldonado, *Geografía Ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos*, p. 1-500. Fundación Simón I. Patiño. Departamento de Difusión. Cochabamba.

Navarro G. y W. Ferreira. 2004, Zonas de vegetación potencial de Bolivia: una base para el análisis de vacíos de conservación. *Revista boliviana de ecológica y conservación ambiental* 15: 40 pp.

Navarro G. y W. Ferreira, 2005. Caracterización de complejos de vegetación y unidades puras del bosque seco chiquitano. Informe técnico interno, FCBC.

Navarro G. y W. Ferreira. 2007, Mapa de vegetación de Bolivia, Esc. 1:250.000. CD –Rom – Rumbol y The Nature Conservancy

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

Noss, A.J., Peña, R., & Rumiz, D.I., 2004. Camera trapping *Priodontes maximus* in the dry forests of Santa Cruz , Bolivia . *Endangered Species Update*, 21(2), 43-52.

Noss A.J., R.L. Cuellar, J. Barrientos, L. Maffei, E. Cuellar, R. Arispe, D. Rumiz y K. Rivero, 2003. A camera trapping and radio telemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian dry forest. *Tapir conservation* 12(1): 24-32

Noss R.F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach, *Conservation Biology* 4: 355-364.

Nowak R.M., 1999. Walker's Mammals of the world. Vol. II. 6° edición, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Estados Unidos.

Osinaga, K & J. Cardona. 2000. Componente Peces En: Rebolledo, P & Montaña M. (Eds.). 2000. Evaluación de ecosistemas y especies prioritarias para la conservación en el Pantanal Boliviano. Parque Nacional y Area de Manejo Integrado Otuquis y Area de Manejo Integrado San Matías. M.H.N.N.K.M. - WWF. No publicado. Santa Cruz, Bolivia.

Osinaga, K. 2000. "Hábitos Alimenticios de las Especies Icticas más importantes del Pantanal Boliviano (Laguna Cáceres Puerto Suárez)". Tesis de licenciatura en Ciencias Biológicas, UAGRM. Santa Cruz, Bolivia.

Parera, A., 2002. Los mamíferos de la Argentina y la region austral de sudamérica Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

Parker III, T.A., Gentry, A.H., Foster, R.B., Emmons, L.H., y J.V. Remsen Jr., 1993. The Lowland Dry Forests of Santa Cruz, Bolivia: A Global Conservation Priority. *RAP Working Papers* 4: 1-104.

Peres C.A., 2001. Synergistic Effects of Subsistence Hunting and Habitat Fragmentation on Amazonian Forest Vertebrates. *Conservation Biology*, Pages 1490-1505. Volume 15, No. 6.

Poiani, K. y B. Richter, 1999. Functional landscapes and the conservation of biodiversity. *Working papers in conservation science* 1, The Nature Conservancy.

Prado, D.E. y P.E. Gibbs. 1993, Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of south America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80: 902 – 927

Primack R., Rozzi R, Feinsinger P., Dirzo R. y Massardo, 2001. Fundamentos de Conservación biológica, Perspectivas latinoamericanas. Fondo de cultura económica. México. ISBN 968-16-6428-0.

Quigley, H. B. 1987. Ecology and Conservation of the Jaguar in the Pantanal Region, Mato Grosso do Sul, Brazil. Moscow: Ph.D. dissertation. University of Idaho, Moscow.

Rabinowitz, A. (1992). The Conservation of the Jaguar: A Case of Study in Belize. Memorias del Simposio Felinos de Venezuela. Biología, Ecología y Conservación. Caracas, 1991. FUDECI. pp: 107-116.

Rebolledo, P.; Osinaga, K.; Justiniano, A y T. Killeen. 1998. Caracterización de los ecosistemas acuáticos de la Concesión Minera Don Mario – Periodo de lluvias. Trabajo de consultoría para ORVANA-Paitití. Santa Cruz, Bolivia.

Rebolledo P. y M. E. Montaña (eds.), 1996. Primera evaluación de la Ictio- y Herpetofauna de la Laguna Cáceres y áreas de influencia en el pantanal boliviano (Germán Busch, Santa Cruz). No publicado. M.H.N.N.K.M, Santa Cruz.

Rebolledo, P., y B. Flores (eds.), 1997. Componente Zoología, Áreas Protegidas Pantanal de Otuquis y San Matías, Propuesta técnica para su creación. No publicado, Santa Cruz.

Redford KH y JF Eisenberg (1992) Mammals of the Neotropics: the southern cone. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, EUA. 430 pp.

Sanderson, E.W., C.L.B. Chetkiewicz, R.A. Medellín, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, y A.B. Taber, 2002a. Prioridades geográficas para la conservación del jaguar. In El jaguar en el nuevo milenio (eds. R.A. Medellín, C. Equihua, C.L.B. Chetkiewicz, P.G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson & A.B. Taber), pp. 601–627. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society, México D.F., México.

Sanderson, E.W., C.L.B. Chetkiewicz, R.A. Medellín, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson y A.B. Taber, 2002b. Un análisis geográfico del estado de conservación y distribución de los jaguares a través de su área de distribución. In El jaguar en el nuevo milenio (eds. R.A. Medellín, C. Equihua, C.L.B. Chetkiewicz, P.G. Crawshaw, Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson & A.B. Taber), pp. 551–600. Universidad Nacional Autónoma de México & Wildlife Conservation Society, Mexico D.F., Mexico.

Sarmiento, J y S. Barrera. 2003. Peces. En: Ibisch, P. & G. Merida (eds.). Biodiversidad la riqueza de Bolivia Estado de conocimiento y conservación. Editorial FAN.

Sarmiento, J. 1998. Ictiología del parque Nacional Noel Kempff Mercado. En: Killeen, T. y T Schulenberg: a biological assessment of Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Bolivia. RAP working papers Vol. 10: 167-180.

Sarmiento, J. 1999. Componente Peces. Evaluación Ambiental Complementaria Proyecto Gasoducto a Cuiabá Porción Boliviana. ENTRIX. Vol. I. pp 3- 84. No publicado.

Superintendencia Forestal de Bolivia, 1999. Potencial de los bosques naturales de Bolivia para la producción forestal permanente. Santa Cruz, Bolivia.

Swank W.G. y J.G. Teer, 1989. Status of the jaguar- 1987. *Oryx*, 23(1):14-21.

The Nature Conservancy, 2000. Esquema de las cinco "S" para la conservación de sitios. Manual de planificación para la conservación de sitios y la medición del éxito en conservación. Segunda edición.

Tonelli, O., 2004. Reseña historica social y económica de la Chiquitania. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Van Damme P, Armijo Zapata y Rejas, 2005. Clasificación de ecosistemas acuáticos en el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal boliviano. Informe técnico interno, FCBC.

Villarpando R., en: Ibisch, P.L., K. Columba y S. Reichle (eds), 2002. Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y pantanal Boliviano. Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia.

Villarpando W.R., 2004. Pronóstico y variabilidad climática del Bosque Chiquitano y sus alrededores. Informe de técnico interno, FCBC.

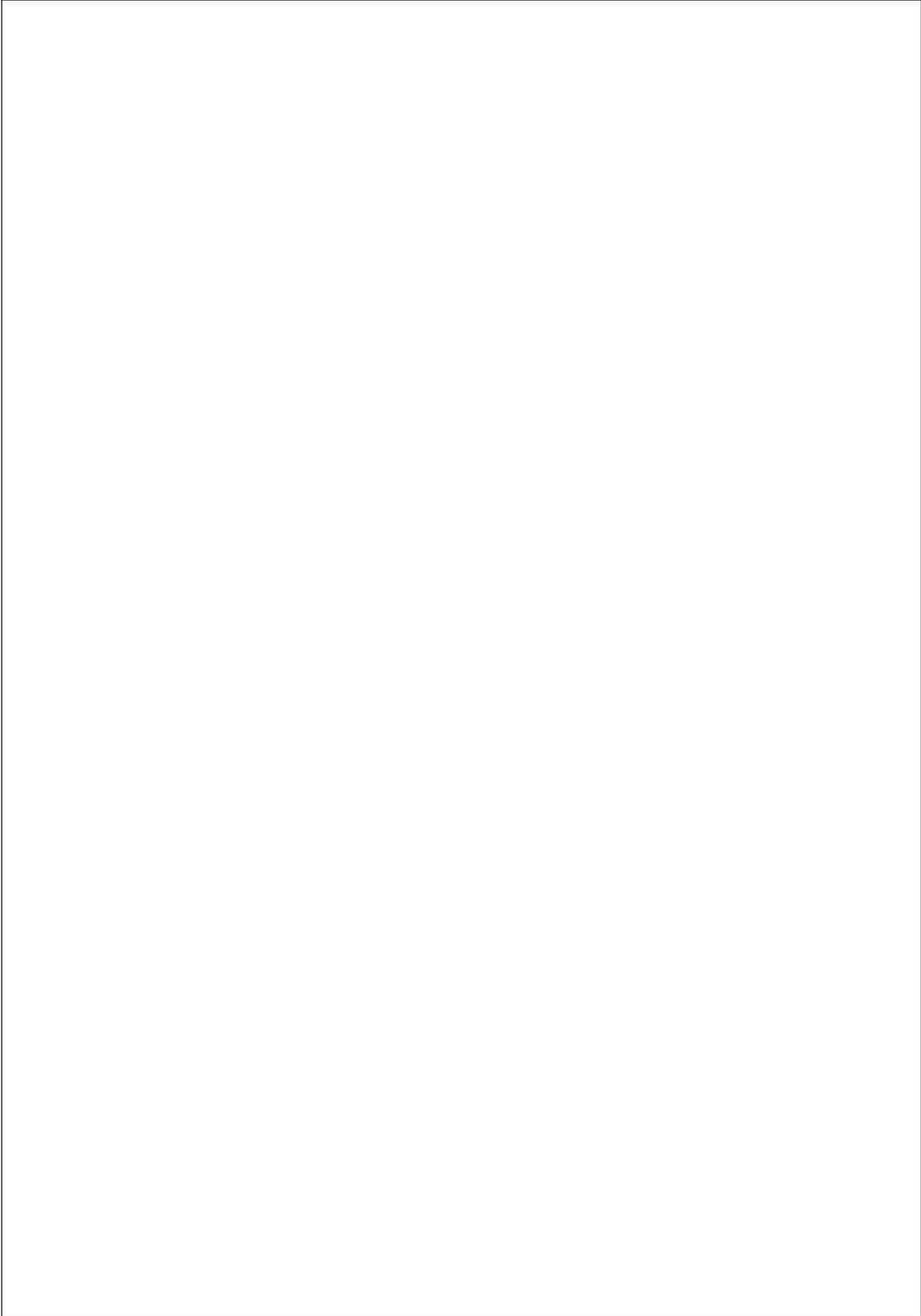
WCS, 2004. Living Landscapes Technical Manual 2. pdf.

Zolezzi Chocano, G., Consultoría Transversal Pueblos Indígenas, PDES 2005-2020 de Santa Cruz, Documento no publicado. Pág. 9

Listado de anfibios, reptiles,
aves, mamíferos y flora del
**Bosque Seco
Chiquitano**



Izquierda



Lista de Anfibios del Bosque Seco Chiquitano

Orden**Familia***Especie***Anura****Bufonidae**

Rhinella cf. margaritifera
Rhinella granulosa
Rhinella schneideri

Dendrobatidae

Ameerega cf. flavopicta
Ameerega picta

Brachycephalidae

Eleutherodactylus heterodactylus

Ceratophryidae

Ceratophrys cornuta
Ceratophrys cranwelli

Leiuperidae

Eupemphix nattereri
Physalaemus albonotatus
Physalaemus biligonigerus
Physalaemus centralis
Physalaemus cuvieri
Pseudopaludicola boliviana
Pseudopaludicola mystacalis

Leptodactylidae

Leptodactylus andreae
Leptodactylus diptyx
Leptodactylus hylaedactylus
Leptodactylus bolivianus
Leptodactylus bufonius
Leptodactylus chaquensis

Leptodactylus elenae
Leptodactylus fuscus
Leptodactylus labyrinthicus
Leptodactylus latinasus
Leptodactylus leptodactyloides
Leptodactylus lineatus
Leptodactylus mystaceus
Leptodactylus mystacinus
Leptodactylus ocellatus
Leptodactylus podicipinus
Leptodactylus syphax

Hylidae

Dendropsophus acreanus
Dendropsophus bifurcas
Dendropsophus leali
Dendropsophus leucophyllatus
Dendropsophus melanargyreus
Dendropsophus minutus
Dendropsophus nanus
Dendropsophus parviceps
Dendropsophus riveroi
Dendropsophus rubicundulus
Hypsiboas boans
Hypsiboas fasciatus
Hypsiboas geographicus
Hypsiboas punctatus
Hypsiboas raniceps
Pseudis cf. linellum
Trachycephalus coriaceus
Trachycephalus venulosus
Osteocephalus leprieurii
Osteocephalus taurinus

Phyllomedusa boliviana
Phyllomedusa camba
Phyllomedusa hypochondrialis
Phyllomedusa sauvagii
Phyllomedusa vaillanti
Pseudis paradoxa
Scinax acuminatus
Scinax cf. fuscomarginatus
Scinax fuscovarius
Scinax garbei
Scinax nasicus
Scinax nebulosus
Scinax parkeri
Scinax ruber
Sphaenorhynchus lacteus

Microhylidae

Chiasmocleis albopunctata
Dermatonotus muelleri
Elachistocleis bicolor
Elachistocleis ovalis
Hamptophryne boliviana

Pipidae

Pipa pipa

Gymnophiona

Caeciliidae

Siphonops paulensis

Lista de Reptiles del Bosque Seco Chiquitano

Orden**Familia***Especie***Testudines****Kinosternidae***Kinosternon scorpioides***Testudinidae***Chelonoidis carbonaria**Chelonoidis chilensis**Chelonoidis denticulata***Chelidae***Acanthochelys macrocephala**Acantochelys macrocephala**Chelus fimbriatus**Phrynops geoffranus**Phrynops gibbus**Phrynops nasutus**Phrynops vanderhaegei***Podocnemididae***Podocnemis unifilis***Crocodylia****Alligatoridae***Caiman latirostris**Caiman yacare**Melanosuchus niger***Squamata****Amphisbaenidae***Amphisbaena alba**Amphisbaena camura**Amphisbaena fuliginosa**Amphisbaena vermicularis**Cercolophia borelli**Cercolophia steindachneri***Squamata - sauria****Gekkonidae***Gonatodes humeralis**Hemidactylus mabouia**Homonota fasciata**Lygodactylus wetzeli**Phyllopezus pollicaris***Gymnophthalmidae***Bachia dorbignyi**Cercosaura ocellata**Iphisa elegans**Micrablepharus maximiliani**Pantodactylus schreibersi**Pantodactylus schreibersii**Prionodactylus eigenmanni**Vanzosaura rubricauda***Hoplocercidae***Hoplocercus spinosus**Urostrophus gallardoi***Polychrotidae***Anolis fuscoauratus**Anolis punctatus**Polychrus acutirostris**Polychrus liogaster***Scincidae***Mabuya dorsovittata*

Mabuya frenata
Mabuya guaporicola
Mabuya nigropunctata

Teiidae

Ameiva ameiva
Cnemidophorus lacertoides
Cnemidophorus ocellifer
Dracaena paraguayensis
Kentropyx altamazonica
Kentropyx calcarata
Kentropyx calcarata aff.
Kentropyx paulensis
Kentropyx sp. nov
Kentropyx vanzoi
Kentropyx viridistriga
Teius cyanogaster
Teius sp.
Teius teyou
Tupinambis meriana
Tupinambis rufescens
Tupinambis teguixin

Tropiduridae

Stenocercus caducus
Tropidurus callathelys
Tropidurus chromatops
Tropidurus etheridgei
Tropidurus melanopleurus
Tropidurus spinulosus
Tropidurus torquatus
Tropidurus umbra
Tropidurus xanthochilus

Liolaemidae

Liolaemus cranwelli

Squamata - Ophidia

Leptotyphlopidae

Leptotyphlops melanotermus
Leptotyphlops undecimstriatus

Typhlopidae

Typhlops brongersmianus
Typhlops reticulatus

Anilidae

Anilius scytale

Boidae

Boa constrictor
Corallus hortulanus
Epicrates cenchria
Eunectes murinus
Eunectes notaeus

Colubridae

Apostolepis nigroterminata
Apostolepis phillipsi
Apostolepis vittata
Atractus boettgeri
Atractus latifrons
Boiruna maculata
Chironius exoletus
Chironius flavolineatus
Chironius laurenti
Chironius scurrulus
Clelia clelia
Dendrophidion dendrophis
Dipsas catesbyi
Drepanoides anomalus
Drymarchon corais
Drymobius rhombifer
Drymoluber dichrous
Echinanthera occipitalis
Erythrolamprus aesculapii
Helicops angulatus
Helicops leopardinus
Helicops polylepis
Hydrodynastes gigas
Hydrops triangularis
Imantodes cenchoa
Leptodeira annulata

Leptophis ahaetulla
Liophis almadensis
Liophis dilepis
Liophis jaegeri
Liophis poecilogyrus
Liophis reginae
Liophis typhlus
Lystrophis pulcher
Mastigodryas bifossatus
Mastigodryas boddaerti
Oxybelis aeneus
Oxyrhopus formosus
Oxyrhopus guibei
Oxyrhopus petola
Oxyrhopus rhombifer
Oxyrhopus trigeminus
Phalotris tricolor
Philodryas baroni
Philodryas matogrossensis
Philodryas mattogrossensis
Philodryas olfersii
Philodryas patagoniensis
Philodryas psammophideus
Philodryas varius
Philodryas viridissimus
Phimophis vittatus
Pseudoboa nigra
Pseudoeryx plicatilis
Pseustes poecilonitus
Pseustes sulphureus
Psomophis genimaculatus
Rhinobothryum lentiginossum
Sibynomorphus lavillai
Sibynomorphus turgidus
Siphlophis cervinus
Spilotes pullatus
Tantilla melanocephala
Thamnodynastes pallidus
Waglerophis merremi
Xenodon severus
Xenopholis scalaris

Elapidae

Micrurus diana
Micrurus lemniscatus
Micrurus narducii
Micrurus obscurus
Micrurus pyrrhocryptus
Micrurus spixii
Micrurus surinamensis

Viperidae

Bothrops atrox
Bothrops matogrossensis
Bothrops mattogrossensis
Bothrops moojeni
Bothrops sanctaecruzis
Crotalus durissus
Lachesis muta

Lista de Aves del Bosque Seco Chiquitano

Orden

Familia

Especie



Tinamiformes

Tinamidae

Crypturellus cinereus
Crypturellus obsoletus
Crypturellus parvirostris
Crypturellus soui
Crypturellus strigilosus
Crypturellus tataupa
Crypturellus undulatus
Crypturellus variegatus
Nothura boraquira
Rhynchotus maculicollis
Rhynchotus rufescens
Tinamus guttatus
Tinamus major
Tinamus tao

Galliformes

Cracidae

Crax fasciolata
Mitu tuberosa
Ortalis canicollis
Ortalis guttata
Penelope jacquacu
Penelope montagnii
Penelope superciliaris
Pipile cujubi
Pipile cumanensis

Odontophoridae

Odontophorus gujanensis
Odontophorus speciosus
Odontophorus stellatus

Anseriformes

Anhimidae

Anhima cornuta
Chauna torquata

Anatidae

Amazonetta brasiliensis
Cairina moschata
Callonetta leucophrys
Dendrocygna autumnalis
Dendrocygna bicolor
Dendrocygna viduata
Merganetta armata
Neochen jubata
Oxyura dominica
Sarkidiornis melanotos

Podicipediformes

Podicipedidae

Podilymbus podiceps
Rollandia rolland
Tachybaptus dominicus

Pelecaniformes

Phalacrocoracidae

Phalacrocorax brasilianus

Anhingidae

Anhinga anhinga

Ciconiiformes

Ardeidae

Agamia agami

Ardea alba
Ardea cocoi
Botaurus pinnatus
Bubulcus ibis
Butorides striatus
Cochlearius cochlearius
Egretta thula
Ixobrychus exilis
Ixobrychus involucris
Nycticorax nycticorax
Pilherodius pileatus
Syrigma sibilatrix
Tigrisoma fasciatum
Tigrisoma lineatum
Zebrilus undulatus

Threskiornithidae

Ajaja ajaja
Mesembrinibis cayennensis
Phimosus infuscatus
Plegadis chihi
Theristicus caerulescens
Theristicus caudatus

Ciconiidae

Ciconia maguari
Jabiru mycteria
Mycteria americana

Cathartidae

Cathartes aura
Cathartes burrovianus
Cathartes melambrotus
Coragyps atratus
Sarcoramphus papa
Vultur gryphus

Falconiformes

Pandionidae

Pandion haliaetus

Accipitridae

Accipiter bicolor
Accipiter poliogaster
Accipiter striatus
Accipiter superciliosus
Asturina nitida
Busarellus nigricollis
Buteo albicaudatus
Buteo albonotatus
Buteo brachyurus
Buteo magnirostris
Buteo platypterus (en migración)
Buteo swainsoni (en migración)
Buteogallus meridionalis
Buteogallus urubitinga
Chondrohierax uncinatus
Circus buffoni
Circus cinereus
Elanoides forficatus
Elanus leucurus
Gampsonyx swainsonii
Geranoaetus melanoleucus
Geranoospiza caerulescens
Harpagus bidentatus
Harpagus diodon
Harpia harpyja
Harpohaliaetus coronatus
Ictinia mississippiensis (en migración)
Ictinia plumbea
Leptodon cayanensis
Morphnus guianensis
Parabuteo unicinctus
Rostrhamus sociabilis
Spizaetus ornatus
Spizaetus tyrannus
Spizastur melanoleucus

Falconidae

Caracara plancus
Daptrius ater
Falco deiroleucus

Falco femoralis
Falco peregrinus (en migración)
Falco ruficularis
Falco sparverius
Herpetotheres cachinnans
Ibycter americanus
Micrastur ruficollis
Micrastur semitorquatus
Micrastur sp. nov.
Milvago chimachima

Gruiformes

Aramidae

Aramus guarauna

Rallidae

Anurolimnas viridis
Aramides cajanea
Fulica leucoptera
Gallinula chloropus
Laterallus exilis
Laterallus melanophaius
Micropygia schomburgkii
Pardirallus maculatus
Porphyrio flavirostris
Porphyrio martinica
Porzana albicollis

Eurypygidae

Eurypyga helias

Heliornithidae

Heliornis fulica

Cariamidae

Cariama cristata

Opisthocomiformes

Opisthocomidae

Opisthocomus hoazin

Charadriiformes

Jacaniidae

Jacana jacana

Recurvirostridae

Himantopus mexicanus

Charadriidae

Charadrius collaris
Pluvialis dominica
Vanellus cayanus
Vanellus chilensis

Scolopacidae

Actitis macularia
Arenaria interpres
Bartramia longicauda
Calidris fuscicollis
Calidris himantopus
Calidris melanotos
Gallinago paraguaiiae
Gallinago undulata
Limosa haemastica
Phalaropus tricolor
Tringa flavipes
Tringa melanoleuca
Tringa solitaria
Tryngites subruficollis

Laridae

Phaetusa simplex
Sterna hirundo
Sterna superciliaris

Rynchopidae

Rynchops niger

Columbiformes

Columbidae

Claravis pretiosa

Columba cayennensis
Columba picazuro
Columba plumbea
Columba speciosa
Columba subvinacea
Columbina minuta
Columbina picui
Columbina talpacoti
Geotrygon frenata
Geotrygon montana
Geotrygon violacea
Leptotila megalura
Leptotila rufaxilla
Leptotila verreauxi
Scardafella squammata
Uropelia campestris
Zenaida auriculata

Psittaciformes

Psittacidae

Amazona aestiva
Amazona amazonica
Amazona farinosa
Amazona ochrocephala
Amazona tucumana
Anodorhynchus hyacinthinus
Ara ararauna
Ara auricollis
Ara chloroptera
Ara macao
Ara militaris
Ara severa
Aratinga acuticauda
Aratinga aurea
Aratinga leucophthalmus
Aratinga mitrata
Aratinga weddellii
Brotogeris chiriri
Brotogeris cyanoptera
Diopsittaca nobilis

Myiopsitta monachus
Nandayus nenday
Orthopsittaca manilata
Pionites leucogaster
Pionopsitta barrabandi
Pionus maximiliani
Pionus menstruus
Pionus sordidus
Pyrrhura molinae
Pyrrhura perlata
Pyrrhura picta

Opisthocomiformes

Opisthocomidae

Opisthocomus hoazin

Cuculiformes

Cuculidae

Coccyzus americanus
Coccyzus cinereus
Coccyzus melacoryphus
Crotophaga ani
Crotophaga major
Dromococcyx pavoninus
Dromococcyx phasianellus
Guira guira
Neomorphus geoffroyi
Piaya cayana
Piaya melanogaster
Piaya minuta
Tapera naevia

Strigiformes

Tytonidae

Tyto alba

Strigidae

Asio stygius
Athene cucularia
Bubo virginianus

Ciccaba huhula
Ciccaba virgata
Glaucidium brasilianum
Glaucidium hardyi
Glaucidium parkeri
Lophostrix cristata
Otus choliba
Otus ingens
Otus watsonii
Pseudoscops clamator
Pulsatrix melanota
Pulsatrix perspicillata

Caprimulgiformes

Nyctibiidae

Nyctibius aethereus
Nyctibius grandis
Nyctibius griseus

Caprimulgidae

Caprimulgus maculicaudus
Caprimulgus parvulus
Caprimulgus rufus
Caprimulgus sericocaudatus
Chordeiles minor
Chordeiles pusillus
Chordeiles rupestris
Hydropsalis climacocerca
Hydropsalis torquata
Lurocalis semitorquatus
Nyctidromus albicollis
Nyctiphrynus ocellatus
Nyctiprogne leucopyga
Podager nacunda

Apodiformes

Apodidae

Aeronautes montivagus
Chaetura brachyura (aereo)
Chaetura cinereiventris

Chaetura egregia
Chaetura meridionalis (aereo)
Chaetura viridipennis
Cypseloides senex
Panyptila cayennensis
Streptoprocne zonaris (aereo)
Tachornis squamata

Trochiliformes

Trochilidae

Amazilia chionogaster
Amazilia fimbriata
Amazilia lactea
Amazilia versicolor
Anthracothorax nigricollis
Calliphlox amethystina
Campylopterus largipennis
Chlorostilbon aureoventris
Chlorostilbon mellisugus
Chrysolampis mosquitus
Chrysuronia oenone
Colibri coruscans
Colibri serrirostris
Eupetomena macroura
Florisuga mellivora
Glaucis hirsuta
Heliactin bilophus
Helimaster furcifer
Helimaster longirostris
Hylocharis chrysur
Hylocharis cyanus
Hylocharis sapphirina
Lophornis chalybea
Microstilbon burmeisteri
Ocreatus underwoodii
Phaethornis hispidus
Phaethornis malaris
Phaethornis nattereri
Phaethornis philippii
Phaethornis pretrei

Phaethornis ruber
Phaethornis subochraceus
Polytmus guainumbi
Sappho sparganura
Thalurania furcata
Threnetes niger

Trogoniformes

Trogonidae

Trogon collaris
Trogon curucui
Trogon melanurus
Trogon personatus
Trogon violaceus
Trogon viridis

Coraciiformes

Alcedinidae

Ceryle torquata
Chloroceryle aenea
Chloroceryle amazona
Chloroceryle americana
Chloroceryle inda

Momotidae

Baryphthengus martii
Momotus momota

Galbuliformes

Galbulidae

Brachygalba lugubris
Galbula dea
Galbula ruficauda

Bucconidae

Bucco tamatia
Chelidoptera tenebrosa
Malacoptila rufa
Monasa morphoeus
Monasa nigrifrons

Nonnula ruficapilla
Notharcus macrorhynchos
Notharcus tectus
Nystalus chacuru
Nystalus maculatus
Nystalus striolatus

Piciformes

Capitonidae

Capito dayi
Eubucco versicolor

Ramphastidae

Aulacorhynchus coeruleicinctis
Aulacorhynchus derbianus
Pteroglossus bitorquatus
Pteroglossus castanotis
Pteroglossus inscriptus
Ramphastos toco
Ramphastos tucanus
Ramphastos vitellinus
Selenidera gouldii

Picidae

Campephilus rubricollis
Campephilus leucopogon
Campephilus melanoleucos
Celeus elegans
Celeus flavus
Celeus grammicus
Celeus lugubris
Celeus torquatus
Colaptes campestris
Colaptes melanochloros
Colaptes punctigula
Dryocopus lineatus
Melanerpes cactorum
Melanerpes candidus
Melanerpes cruentatus
Picoides mixtus
Piculus chrysochloros

Piculus flavigula
Picumnus albosquamatus
Picumnus aurifrons
Picumnus cirratus
Picumnus dorbignyanus
Picumnus fuscus
Veniliornis affinis
Veniliornis frontalis
Veniliornis passerinus

Passeriformes

Dendrocolaptidae

Campyloramphus trochilirostris
Dechonychura longicauda
Dendrexetastes rufigula
Dendrocincla fuliginosa
Dendrocincla merula
Dendrocolaptes certhia
Dendrocolaptes picumnus
Glyphorhynchus spiurus
Hylexetastes perrotii
Lepidocolaptes albolineatus
Lepidocolaptes angustirostris
Lepidocolaptes lacrymiger
Nasica longirostris
Sittasomus griseicapillus
Xiphocolaptes major
Xiphocolaptes promeropirhynchus
Xiphorhynchus elegans
Xiphorhynchus guttatus
Xiphorhynchus obsoletus
Xiphorhynchus ocellatus
Xiphorhynchus picus

Furnariidae

Automolusochrolaemus
Certhiaxis cinnamomea
Cranioleuca gutturata
Cranioleuca pyrrhophia
Cranioleuca vulpina

Furnarius rufus
Geositta poeciloptera
Lochmias nematura
Phacellodomus ruber
Phacellodomus rufifrons
Philydor pyrrhodes
Philydor rufum
Pseudoseisura lophotes
Pseudoseisura unirufa
Schoeniophylax phryganophila
Sclerurus albigularis
Sclerurus rufigularis
Simoxenops striatus
Synallaxis albescens
Synallaxis albilora
Synallaxis frontalis
Synallaxis gujanensis
Synallaxis rutilans
Synallaxis scutata
Syndactyla rufosuperciliata
Xenops minutus
Xenops rutilans
Xenops tenuirostris

Thamnophilidae

Batara cinerea
Cercomacra cinerascens
Cercomacra melanaria
Cercomacra nigrescens
Cymbilaimuslineatus
Disythamnus mentalis
Drymophila devillei
Formicivora grisea
Formicivora melanogaster
Formicivora rufa
Herpsilochmus atricapillus
Herpsilochmus longirostris
Herpsilochmus rufimarginatus
Hylophylax poecilinota
Hylophylax punctulata

Hypocnemis cantator
Hypocnemoides maculicauda
Myrmeciza atrothorax
Myrmeciza hemimelaena
Myrmoborus leucophrys
Myrmorchilus strigilatus
Myrmotherula assimilis
Myrmotherula axillaris
Myrmotherula brachyura
Myrmotherula hauxwelli
Myrmotherula leocophthalma
Myrmotherula menetriesii
Myrmotherula multostriata
Myrmotherula sclateri
Percnostola leucostigma
Phlegopsis nigromaculata
Pygiptila stellaris
Pyriglena leuconota
Sclateria naevia
Taraba major
Thamnomanes caesius
Thamnomanes saturninus
Thamnophilus aethiops
Thamnophilus amazonicus
Thamnophilus caerulescens
Thamnophilus doliatus
Thamnophilus palliatus
Thamnophilus ruficapillus
Thamnophilus schistaceus
Thamnophilus stictocephalus
Thamnophilus sticturus
Thamnophilus torquatus

Formicariidae

Chamaeza campanisoma
Formicarius colma
Hyllopezus berlepschi

Conopophagidae

Conopophaga ardesiaca

Rhinocryptidae

Melanopareia torquata
Scytalopus bolivianus

Tyrannidae

Arundinicola leucocephala
Attila bolivianus
Attila cinnamomeus
Attila phoenicurus
Attila spadiceus
Camptostoma obsoletum
Casiornis rufa
Cnemotriccus fuscatus
Colonia colonus
Contopus cinereus
Corythopsis delalandi
Corythopsis torquata
Culicivora caudacuta
Elaenia albiceps
Elaenia chiriquensis
Elaenia cristata
Elaenia flavogaster
Elaenia obscura
Elaenia parvirostris
Elaenia spectabilis
Elaenia strepera
Empidonax traillii
Empidonomus aurantiatrocristatus
Empidonomus varius
Euscarthmus meloryphus
Euscarthmus rufomarginatus
Fluvicola albiventer
Hemitriccus striaticollis
Hemitriccus flammulatus
Hemitriccus margaritaceiventer
Hemitriccus minimus
Hemitriccus minor
Hirundinea ferruginea
Hymenops perspicillata
Inezia inornata
Inezia subflava

Izquierda

196

Knipolegus aterrimus
Knipolegus hudsoni
Knipolegus poecilurus
Knipolegus striaticeps
Lathrotriccus euleri
Legatus leucophaeus
Leptopogon amaurocephalus
Leptopogon superciliaris
Machetornis rixosus
Mecocerculus hellmayri
Mecocerculus leucoprphys
Megarhynchus pitangua
Mionectes albiventris
Mionectes macconnellii
Mionectes oleagineus
Mionectes striaticollis
Muscisaxicola fluviatilis
Myiarchus cephalotes
Myiarchus ferox
Myiarchus swainsoni
Myiarchus tuberculifer
Myiarchus tyrannulus
Myiodynastes chrysocephalus
Myiodynastes luteiventris
Myiodynastes maculatus
Myiopagis caniceps
Myiopagis gaimardii
Myiopagis viridicata
Myiophobus fasciatus
Myiornis ecaudatus
Myiotheretes striaticollis
Myiozetetes cayanensis
Myiozetetes luteiventris
Myiozetetes similis
Onychorhynchus coronatus
Ornithion inerme
Phaeomyias murina
Phyllomyias fasciatus
Phyllomyias sclateri
Phylloscartes ophthalmicus
Phylloscartes ventralis
Pitangus lictor
Pitangus sulphuratus
Platyrinchus mystaceus
Platyrinchus platyrhynchos
Poecilotriccus latirostris
Polystictus pectoralis
Pseudocolopteryx sclateri
Pseudocolopteryx acutipennis
Pyrocephalus rubinus
Pyrrhomyias cinnamomeus
Ramphotrigon fuscicauda
Ramphotrigon megacephala
Ramphotrigon ruficauda
Rhytipterna simplex
Satrapa icterophrys
Sayornis nigricans
Serpophaga munda
Serpophaga subcristata
Sirystes sibilator
Stigmatura budytoides
Sublegatus modestus
Suiriri islerorum
Suiriri suiriri
Terenotriccus erythrurus
Todirostrum chrysocrotaphum
Todirostrum cinereum
Tolmomyias assimilis
Tolmomyias flaviventris
Tolmomyias poliocephalus
Tolmomyias sulphurescens
Tyrannopsis sulphurea
Tyrannulus elatus
Tyrannus albogularis
Tyrannus melancholicus
Tyrannus savana
Tyrannus tyrannus
Xolmis cinerea
Xolmis irupero
Xolmis velata
Zimmerius gracilipes

Cotingidae

Cephalopterus ornatus
Cotinga cayana
Gymnoderus foetidus
Laniocera hypopyrrha
Lipaugus vociferans
Pachyramphus marginatus
Pachyramphus minor
Pachyramphus polychopterus
Pachyramphus validus
Pachyramphus viridis
Querula purpurata
Schiffornis major
Schiffornis turdinus
Tityra cayana
Tityra inquisitor
Tityra semifasciata
Xenopsaris albinucha
Xipholena punicea

Pipridae

Antilophia galeata
Chiroxiphia boliviana
Chiroxiphia pareola
Heterocercus linteatus
Lepidothrix nattereri
Machaeropterus pyrocephalus
Manacus manacus
Neopelma pallescens
Neopelma sulphurescens
*Piprites chloris**
Pipra fasciicauda
Pipra rubrocapilla
Tyranneutes stolzmanni
Xenopipo atronitens

Vireonidae

Cyclarhis gujanensis
Hylophilus muscicapinus
Hylophilus pectoralis

Hylophilus semicinereus
Vireo chivi

Corvidae

Cyanocorax chrysops
Cyanocorax cristatellus
Cyanocorax cyanomelas

Hirundinidae

Alopochelidon fucata
Atticora fasciata
Hirundo pyrrhonota
Hirundo rustica
Progne chalybea
Progne subis (en migración)
Progne tapera
Pygochelidon cyanoleuca (vagrante)
Riparia riparia
Stelgidopteryx ruficollis
Tachycineta albiventer
Tachycineta leucorrhoa

Troglodytidae

Campylorhynchus turdinus
Cistothorus platensis
Donacobius atricapillus
Microcerculus marginatus
Odontorchilus cinereus
Thryothorus genibarbis
Thryothorus guarayanus
Troglodytes aedon

Poliophtilidae

Poliophtila dumicola
Ramphocaenus melanurus

Turdidae

Catharus fuscescens
Catharus ustulatus
Turdus albicollis

* Posición taxonómica en revisión.

Turdus amaurochalinus
Turdus hauxwelli
Turdus leucomelas
Turdus nigriceps
Turdus rufiventris

Mimidae

Mimus saturninus
Mimus triurus

Motacillidae

Anthus lutescens

Coerebidae

Coereba flaveola

Thraupidae

Anisognathus igniventris
Anisognathus somtuosus
Chlorophanes spiza
Chlorophonia cyanea
Chlorospingus ophthalmicus
Cissopis leveriana
Conirostrum speciosum
Cyanerpes caeruleus
Cyanerpes cyaneus
Cypsnagra hirundinacea
Dacnis cayana
Dacnis flaviventer
Dacnis lineata
Eucometis penicillata
Euphonia chlorotica
Euphonia chrysopasta
Euphonia cyanocephala
Euphonia laniirostris
Euphonia mesochrysa
Euphonia minuta
Euphonia rufiventris
Habia rubica
Hemithraupis flavicollis
Hemithraupis guira

Nemosia pileata
Neothraupis fasciata
Pipraeidea melanonota
Piranga flava
Piranga leucoptera
Piranga olivacea
Ramphocelus carbo
Schistoclamys melanopis
Tachyphonus cristatus
Tachyphonus luctuosus
Tachyphonus phoenicius
Tachyphonus rufus
Tangara argyrofenges
Tangara cayana
Tangara chilensis
Tangara cyanicollis
Tangara cyanotis
Tangara gyrola
Tangara mexicana
Tangara nigrocincta
Tangara xanthocephala
Tersina viridis
Thlypopsis ruficeps
Thlypopsis sordida
Thraupis palmarum
Thraupis sayaca
Trichothraupis melanops

Emberizidae

Ammodramus aurifrons
Ammodramus humeralis
Arremon flavirostris
Arremon taciturnus
Catamenia analis
Charitospiza eucosma
Coryphospingus cucullatus
Emberizoides herbicola
Oryzoborus angolensis
Oryzoborus maximiliani
Paroaria capitata
Paroaria coronata

Paroaria gularis
Poospiza melanoleuca
Porphyrospiza caerulescens
Sicalis citrina
Sicalis flaveola
Sicalis luteola
Sporophila caerulescens
Sporophila collaris
Sporophila hypochroma
Sporophila hypoxantha
Sporophila leucoptera
Sporophila lineola
Sporophila nigrorufa
Sporophila plumbea
Sporophila ruficollis
Sporophila schistacea
Tiaris fuliginosa
Tiaris obscura
Volatinia jacarina
Zonotrichia capensis

Cardinalidae

Cyanocompsabrissonii
Cyanocompsacyanoides
Pheucticus aureoventris
Saltator atricollis
Saltator aurantiirostris
Saltator coerulescens
Saltator grossus
Saltator maximus
Saltator similis

Parulidae

Basileuterus bivittatus
Basileuterus culicivorus
Basileuterus flaveolus
Basileuterus hypoleucus
Dendroica striata
Geothlypis aequinoctialis
Granatellus pelzelni

Myioborus bruniceps
Myioborus miniatus
Oporornis agilis
Parula pitiaiyumi
Phaeothlypis fulvicauda
Phaeothlypis rivularis
Wilsonia canadensis

Icteridae

Agelaioides badius
Amblyramphus holosericeus
Cacicus cela
Cacicus chrysopterus
Cacicus haemorrhous
Cacicus solitarius
Chrysosomus cyanopus
Dolichonyx oryzivorus
Gnorimopsar chopi
Icterus cayanensis
Icterus icterus
Molothrus bonariensis
Molothrus oryzivorus
Molothrus rufoaxillaris
Psarocolius atrovirens
Psarocolius bifasciatus
Psarocolius decumanus
Sturnella supercilialis

Fringillidae

Carduelis magellanica
Carduelis xanthogastra

Lista de mamíferos del Bosque Chiquitano

Orden

Familia

Especie



Marsupialia

Didelphidae

Caluromys lanatus
Caluromys phylander
Glironia venusta
Didelphis marsupialis
Didelphis albiventris
Gracilinanus agilis
Lutreolina crassicaudata
Cryptonanus unduaviensis
Marmosops dorothea (= *M. noctivagus*,
M. impavidus)
Marmosops bishopi (= *M. parvidens*)
Marmosops ocellatus (ep. esp. revalidado)
Metachirus nudicaudatus
Micoureus constantiae
Micoureus demerarae
Micoureus regina
Marmosa murina
Marmosa lepida
Monodelphis domestica
Monodelphis glirina (= *M. brevicauda*)
Monodelphis kunsii
Monodelphis osgoodi
Philander opossum
Philander canus
Thylamys pusilla
Thylamys macrura
Thylamys venusta

Xenarthra

Megalonychidae

Choloepus hoffmanni

Bradypodidae

Bradypus variegatus

Dasypodidae

Cabassous unicinctus
Chaetophractus vellerosus
Chlamyphorus retusus
Dasypus novemcinctus
Dasypus septemcinctus
Dasypus kappleri
Euphractus sexcinctus
Priodontes maximus
Tolypeutes matacus

Myrmecophagidae

Myrmecophaga tridactyla
Tamandua tetradactyla

Cyclopedidae

Cyclopes didactylus

Chiroptera

Emballonuridae

Diclidurus albus
Peropteryx macrotis
Peropteryx kappleri
Rynchonycteris naso
Saccopteryx bilineata
Saccopteryx canescens
Saccopteryx leptura

Noctilionidae

Noctilio leporinus
Noctilio albiventris

Mormoopidae

Pteronotus parnellii
Pteronotus gymnonotus
Pteronotus personatus

Phyllostomidae

Chrotopterus auritus
Lonchorhina aurita
Macrophyllum macrophyllum
Micronycteris megalotis
Micronycteris minuta
Micronycteris sanborni
Micronycteris microtis
Micronycteris hirsuta
Mimon crenulatum
Phyllostomus hastatus
Phyllostomus discolor
Phyllostomus elongatus
Phylloderma stenops
Lophostoma silvicola
Lophostoma brasiliense
Tonatis saurophila
Tonatia bidens
Trachops cirrhosus
Vampyrum spectrum
Lonchophylla dekeyseri
Lonchophylla thomasi
Anoura geoffroyi
Anoura caudifer
Choeroniscus minor
Lionycteris spurrelli
Glossophaga soricina
Carollia perspicillata
Carollia brevicauda
Carollia castanea
Rhinophylla pumilio
Artibeus jamaicensis
Artibeus lituratus
Artibeus obscurus
Artibeus anderseni (= *A. andersoni*)
Artibeus glaucus
Artibeus gnomus

Chiroderma villosum
Chiroderma trinitatum
Mesophylla macconnelli
Platyrrhinus lineatus
Platyrrhinus dorsalis
Platyrrhinus helleri
Platyrrhinus brachycephalus
Platyrrhinus lineatus
Pygoderma bilabiatum
Sphaeronycteris toxophyllum
Sturnira lilium
Sturnira tildae
Sturnira erythromos
Sturnira oporaphilum
Uroderma bilobatum
Uroderma magnirostrum
Vampyressa bidens
Vampyressa pusilla
Vampyrodes carracioli
Desmodus rotundus
Diaemus youngii

Thyropteridae

Thyroptera discifera
Thyroptera tricolor

Vespertilionidae

Eptesicus furinalis
Lasiurus blossevillii
Lasiurus cinereus
Dasypterus ega
Myotis nigricans
Myotis albescens
Myotis riparius
Myotis levis
Myotis simus (museum)
Rhogeessa tumida (museum)

Natalidae

Natalus stramineus

Molossidae

Eumops glaucinus
Eumops hansae
Eumops auripendulus
Eumops patagonicus (= *E. bonariensis*)
Eumops perotis
Molossops temminckii
Molossus molossus
Molossus rufus
Nyctinomops laticaudatus
Nyctinomops macrotis
Neoplatymops mattogrossensis
Promops centralis
Promops cf. nasutus
Cynomops abrasus
Cynomops planirostris

Primates

Callitrichidae

Mico melanurus (= *Callithrix melanura*)

Cebidae

Cebus libidinosus (= *C. apella*)
Saimiri boliviensis (= *S. sciureus*)

Aotidae

Aotus azarai
Aotus cf. infulatus

Pitheciidae

Callicebus donacophilus (= *C. moloch*)
Callicebus pallescens

Atelidae

Ateles chamek (= *A. belezebut*)
Alouatta caraya
Alouatta seniculus

Carnivora

Canidae

Atelocynus microtis

Cerdocyon thous
Chrysocyon brachyurus
Lycalopex gymnocercus
Speothos venaticus

Felidae

Leopardus pardalis
Leopardus wiedii
Leopardus colocolo
Oncifelis geoffroyi
Panthera onca
Puma concolor
Puma yaguarondi

Mustelidae

Eira barbara
Galictis vittata
Lontra longicaudis
Pteronura brasiliensis

Procyonidae

Nasua nasua
Potos flavus
Procyon cancrivorus

Mephitidae

Conepatus chinga

Perissodactyla

Tapiridae

Tapirus terrestris

Artiodactyla

Cervidae

Blastoceros dichotomus
Mazama americana
Mazama gouazoubira
Ozotoceros bezoarticus

Tayassuidae

Catagonus wagneri

Tayassu pecari
Pecari tajacu

Cetacea

Iniidae

Inia boliviensis

Rodentia

Sciuridae

Sciurus spadiceus
Sciurus ignitus
Sciurus aestuans

Muridae

Akodon toba
Akodon dayi
Akodon varius
Akodon subfuscus
Bolomys languarum
Bolomys lasiurus
Calomys callosus
Calomys tener
Calomys laucha
Graomys griseoflavus
Graomys domorum
Holochilus sciureus
Holochilus brasiliensis
Juscelinomys guaporensis
Juscelinomys huanchacae
Kunsia tomentosus
Neacomys spinosus
Nectomys squamipes
Necromys languarum
Oecomys mamorae
Oecomys bicolor
Oecomys trinitatus
Oecomys roberti
Oligoryzomys chacoensis
Oligoryzomys microtis
Oryzomys nitidus

Oryzomys subflavus
Oryzomys perenensis (= *O. capito*)
Oryzomys acritus (= *O. megacephalus*)
Oryzomys macconnelli
Oryzomys buccinatus
Oryzomys scotti
Oryzomys maracajuensis
Oryzomys yunganus
Oxymycterus inca
Pseudoryzomys simplex

Erethizontidae

Coendou prehensilis

Caviidae

Cavia aperea (= *C. tschudii*)
Dolichotis salinicola
Galea spixii

Hydrochaeridae

Hydrochaeris hydrochaeris

Cuniculidae

Cuniculus paca

Dasyproctidae

Dasyprocta azarae

Ctenomyidae

Ctenomys sp. 1 (= *C. minutus*)
Ctenomys sp. 2 (*La chonta*)
Ctenomys sp. 3 (*La Meseta*)
Ctenomys sp. 4 (*Florida*)
Ctenomys sp. 5 (*Santa Rosa de la Roca*)
Ctenomys sp. 6 (*Roboré*)
Ctenomys sp. 7 (*San José - Roboré*)
Ctenomys sp. 8 (*San Rafael*)
Ctenomys conoveri
Ctenomys boliviensis
Ctenomys goodfellowi
Ctenomys steinbachi

Izquierda

204

Echimyidae

Proechimys longicaudatus

Proechimys brevicauda

Trichomys apereoides

Trichomys pachiurus

Mesomys hispidus

Makalata didelphoides

Myocastoridae

Myocastor coipus

Lagomorpha

Leporidae

Sylvilagus brasiliensis

Lista de flora del Bosque Chiquitano

Orden**Familia***Especie***Marchantiales****Ricciaceae**

Ricciocarpos natans (L.) Corda

Isoetales**Isoetaceae**

Isoetes panamensis Maxon & C.V.
Morton

Lycopodiales**Lycopodiaceae**

Lycopodium alopecuroides L.
Lycopodium cernuum L.
Lycopodium clavatum L.
Lycopodium sp.

Selaginellales**Selaginellaceae**

Selaginella asplundii Alston ex
Crabbe & Jermy
Selaginella convoluta (Am.) Spring.
Selaginella erythropus (Mart.) Spring
Selaginella sellowii Hieron

Equisetales**Equisetaceae**

Equisetum giganteum L.

Cycadales**Zamiaceae**

Zamia boliviana (Brongn.) A. DC.

Coniferales**Podocarpaceae**

Podocarpus cf. *sellowii* Endl

Magnoliales**Annonaceae**

Annona cf. *dioica* A. St.-Hil.
Annona cf. *excellens* R.E. Fries
Annona cordifolia (Szyszylowicz) R.E.
Fries
Annona cornifolia St. Hilaire
Annona dioica A. St.-Hil.
Annona muricata L.
Annona nutans R.E. Fries
Annona phaeoclados Mart.
Annona sp.
Annona squamosa L.
Duguetia furfuracea (A. Saint-Hil.)
B. & H.
Duguetia quitarensis Benth
Duguetia sp.
Guatteria sp.
Porcelia cf. *ponderosa* (Rusby) Rusby
Rollinia herzogii R.E. Fries
Rollinia sp.
Unonopsis lindmanii R.E. Fr.
Xylopia aromatica (Lam.) Mart.
Xylopia benthamii R. E. Fries
Xylopia cf. *aromatica* (Lam.) Mart.

Myristicaceae

Virola sebifera Aubl.

Lurales

Luraceae

- Caryodaphnopsis* sp.
Endlicheria anomala (Nees) Mez
Licaria armeniaca (Nees) Kosterm.
Licaria triandra (Sw.) Kosterm.
Nectandra hihua ((Ruiz & Pav.)
Rohwer
Nectandra megapotamica (Spreng.)
Mez
Nectandra sp.
Ocotea aff. *guianensis* Aubl.
Ocotea cernua (Nees) Mez
Ocotea cf. *monzonensis* Mez
Ocotea diospyrifolia (Meisn.) Mez
Ocotea guianensis Aubl.
Ocotea sp.
Persea caerulea (Ruiz & Pav.) Mez
Perseasp.

Hernandiaceae

- Sparattanthelium* sp.
Sparattanthelium tupiniquinorum
Mart.

Piperales

Piperaceae

- Peperomia angustata* Kunth
Peperomia blanda (Jacq.) Kunth
Peperomia cf. *fiebrigii* C. DC.
Peperomia circinnata Link.
Peperomia elongata Kunth
Peperomia pachydermis C. DC.
Peperomia sp.
Piper aduncum L.
Piper amalago L.
Piper arboreum Aubl.
Piper callosum Ruiz & Pav.
Piper cf. *amalago* L.
Piper dilatatum L.C. Rich
Piper elongatum Vahl.

- Piper fuligineum* Kunth
Piper hispidum Sw.
Piper sp.
Piper tuberculatum Jacq.
Pothomorphe peltata (L.) Miq.
Pothomorphe umbellata (L.) Miq.
Potomorphe sp.

Aristolochiales

Aristolochiaceae

- Aristolochia boliviensis* Kuntze
Aristolochia burelae Herzog
Aristolochia lindneri Berger
Aristolochia odoratissima L.
Aristolochia rugosa Lam.

Nymphaeales

Nymphaeaceae

- Nymphaea amazonum* C. Mart. &
Zucc.
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.
Nymphaea belophylla Trickett
Nymphaea gardneriana Planch.
Nymphaea oxypetala Planch.
Nymphaea sp.
Victoria amazonica (Poepp.) J.E.
Sowerby

Cabombaceae

- Cabomba furcata* Scult. &
Schult. f.
Cabomba piauhyensis Gardner

Ceratophyllaceae

- Ceratophyllum muricatum* Cham.
Ceratophyllum submersum L.

Ranunculales

Ranunculaceae

- Clematis affinis* A. St.-Hil.

Clematis campestris A. St. -Hil.
Clematis denticulata Vell.
Clematis sp.

Menispermaceae

Cissampelos pareira L.
Cissampelos sp.
Disciphania ernstii Eichler
Hyperbaena hassleri Diels

Papaverales

Papaveraceae

Argemone mexicana L.

Urticales

Ulmaceae

Ampelocera ruizii Klotzsch
Celtis chichape (Wedd.) Miq.
Celtis iguanaea (Jacquin.) Sargent
Celtis pubescens Spreng.
Celtis sp.
Celtis spinosa Spreng.
Phyllostylon rhamnoides (J. Poiss.)
 Taub.
Trema micrantha (L.) Blume

Moraceae

Batocarpus amazonicus (Ducke)
 Fosberg
Brosimum gaudichaudii Trecul
Clarisia sp.
Dorstenia brasiliensis Lam.
Dorstenia cayapia Vell.
Ficus adhatodifolia Schott ex Spreng.
Ficus aff. *eximia* Schott
Ficus calyptroceras (Miq.) Miq.
Ficus cf. *nymphaeifolia* Mill.
Ficus cf. *trigonata* L.
Ficus eximia Schott
Ficus gomelleira Kunth & C.D.
 Bouché

Ficus insipida Willd.
Ficus krukovii Standl.
Ficus maroma A. Cast.
Ficus obtusifolia Kunth
Ficus pertusa L. f.
Ficus sp.
Ficus trigonata L.
Maclura brasiliensis (Mart.) Endl.
Maclura mora Griseb.
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex
 Steud.
Perebea callophylla Benth. & Hook.
Pseudolmedia macrophylla Trécul
Sorocea aff. *steinbachii* C.C. Berg
Sorocea ilicifolia Miq.
Sorocea sp.
Sorocea sprucei (Baill.) J.F. Macbr.
Sorocea steinbachii C.C. Berg

Cecropiaceae

Cecropia concolor Willd.
Cecropia polystachya Trécul
Cecropia sp.
Pourouma cecropiifolia Mart.

Urticaceae

Pilea hyalina Fenzl
Urena lobata L.
Urera aff. *eggersii* Hieron.
Urera baccifera (L.) Gaudich.
Urera caracasana (Jacq.) Griseb.
Urera cf. *baccifera* (L.) Gaudich.
Urera eggersii Hieron.
Urera sp.

Caryophyllales

Phytolaccaceae

Gallesia integrifolia (Spreng) Harms
Hillieria latifolia (Lam.) H. Walter
Petiveria alliacea L.
Rivina humilis L.

Seguiera aculeata Jacq.
Seguiera americana L.
Seguiera paraguayensis Morong
Seguiera sp.
Trichostigma octandrum (L.) H.
Walter

Achatocarpaceae

Achatocarpus nigricans Triana
Achatocarpus praecox Griseb.

Nyctaginaceae

Boerhavia diffusa L.
Boerhavia erecta L.
Bougainvillea cf. *modesta* Heimerl
Bougainvillea modesta Heimerl
Bougainvillea praecox Griseb.
Neea aff. *hermaphrodita* S. Moore
Neea anisophylla Ernst
Neea hermaphrodita S. Moore
Neea sp.
Neea steinbachiana Heimerl
Neea theifera Orsted
Pisonia sp.
Pisonia zapallo Griseb.

Aizoaceae

Mollugo verticillata L.
Trianthema portulacastrum L.

Cactaceae

Browningia caineana (Cárdenas) D.R.
Hunt
Cereus aff. *hildmannianus* K. Schum.
Cereus cf. *tacuaralensis* Cárdenas
Cereus hildmannianus K. Schum.
Cereus kroenleinii N.P. Taylor
Cereus sp.
Cereus tacuaralensis Cárdenas
Cleistocactus baumannii (Lem.) Lem.
Discocactus heptacanthus (Barb.
Rodr.) Britton & Rose

Echinopsis hammerschmidii Cárdenas
Echinopsis sp.
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.
Frailea chiquitana Cárdenas
Gymnocalycium chiquitanum
Cárdenas
Gymnocalycium sp.
Harrisia bonplandii (Parm. ex Pfeiff.)
Britton & Rose
Harrisia guelichii (Speg.) Britton &
Rose
Monvillea aff. *cavendishii* (Monv.)
Br. & Rose
Monvillea cavendishii (Monv.) Br. &
Rose
Monvillea kroenleinii R. Kiesling
Monvillea sp.
Opuntia brasiliensis (Willd.) Haw.
Opuntia ficus-indica (L.) Mill
Opuntia kiskaloro Speg.
Opuntia retrorsa Speg.
Pereskia sacharosa Griseb
Rhipsalis baccifera (J.S. Muell.) Stearn
Rhipsalis sp.
Rhipsalis tucumanensis F.A.C. Weber
Selenicereus coccineus
Selenicereus setaceus (DC.) Werdern
Stetsonia coryne (Salm-Dyck) Britton
& Rose

Chenopodiaceae

Chenopodium ambrosioides L.

Amaranthaceae

Alternanthera aquatica (D. Par.)
Chodat
Alternanthera flavescens Kunth
Alternanthera kurtzii Schinz ex
Pedersen
Alternanthera lanceolata (Benth.)
Schinz

Alternanthera paronychioides A. St.-Hil.

Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.

Alternanthera sp.

Amaranthus hybridus L.

Amaranthus spinosus L.

Amaranthus viridis L.

Chamissoa acuminata Mart.

Gomphena elegans Mart.

Gomphrena cf. *perennis* L.

Gomphrena elegans Mart.

Gomphrena gnaphiotricha Griseb.

Gomphrena jubata Moq.

Gomphrena serrata L.

Gomphrena sp.

Hebanthe grandiflora (Hook.) Borsch & Pedersen

Iresine cf. *angustifolia* Euphrasén

Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.

Pfaffia glomerata (Sprengel) Pedersen

Pfaffia grandiflora (Hook.) R.E. Fr.

Pfaffia sp.

Pfaffia stenophylla (Spreng.) Stuchlik

Portulacaceae

Portulaca aff. *eruca* Hauman

Portulaca cf. *eruca* Hauman

Portulaca eruca Hauman

Portulaca fluviialis D. Legrand

Portulaca oleracea L.

Portulaca sp.

Talinum acuminatum

Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.

Talinum triangulare (Jacq.) Willd.

Basellaceae

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis

Caryophyllaceae

Drymaria cordata (L.) Willd. ex Schult.

Polycarpha corymbosa (L) Lam

Polygonales

Polygonaceae

Coccoloba aff. *meissneriana* (Britton ex Rusby) K.

Coccoloba cordata Cham.

Coccoloba cujabensis Wedd.

Coccoloba guaranitica Hassl.

Coccoloba meissneriana (Britton ex Rusby) K.

Coccoloba ovata Benth.

Coccoloba paraguariensis Lindau

Coccoloba sp.

Coccoloba spinescens Morong

Coccoloba tiliacea Lindau

Polygonum acuminatum Kunth

Polygonum cf. *ferrugineum* Wedd.

Polygonum densiflorum Meish.

Polygonum hispidum Kunth

Polygonum punctatum Elliot

Polygonum sp.

Ruprechtia exploratricis Sandwith

Ruprechtia laxiflora Meisn.

Ruprechtia salicifolia (Cham. & Schltld.) C.A. Mey.

Ruprechtia triflora Griseb.

Triplaris americana L.

Triplaris gardneriana Wedd.

Plumbaginales

Plumbaginaceae

Plumbago scandens L.

Dilleniales

Dilleniaceae

Curatella americana L.

Davilla elliptica St.Hilaire
Davilla sp.
Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.
Tetracera parviflora (Rusby) Sleumer
Tetracera sp.

Theales

Ochnaceae

Ouratea angulata Tiegh.
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.
Ouratea sp.
Sauvagesia erecta L.
Sauvagesia racemosa A. St.-Hil.

Caryocaraceae

Caryocar brasiliense Cambess.

Marcgraviaceae

Norantea aff. *guianensis* Aubl.
Norantea guianensis Aubl.

Quiinaceae

Quiina florida Tul.

Clusiaceae

Clusia gaudichaudii Choisy ex Planch.
& Triana
Clusia sp.
Kielmeyera cf. *rosea* (Spreng.) Mart.
Kielmeyera coriacea C. Martius
Kielmeyera neriifolia Cambess.
Kielmeyera rosea (Spreng.) C. Mart.
Rheedia brasiliensis (Mart.) Planch.
& Triana
Rheedia sp.
Vismia plicatifolia Hochr.

Malvales

Elaeocarpaceae

Sloanea cf. *rufa* Planch. ex Benth.

Tiliaceae

Apeiba tibourbou Aubl.
Corchorus argutus Kunth
Corchorus orinocensis Kunth
Heliocarpus americanus L.
Luehea aff. *candicans* C. Martius
Luehea candicans Mart.
Luehea cf. *tomentella* Rusby
Luehea paniculata Mart.
Luehea sp.
Luehea speciosa Willd.
Luehea steinbachii Burret
Luehea tomentella Rusby
Mollia lepidota Spruce ex Benth.

Sterculiaceae

Byttneria divaricata Benth.
Byttneria filipes Mart. ex K. Schum.
Byttneria fontis Cristóbal
Guazuma sp.
Guazuma tomentosa Kunth.
Guazuma ulmifolia Lam.
Helicteres cf. *gardneriana* A. St.-Hil.
& Naudin
Helicteres gardneriana A. St.-Hil. &
Naudin
Helicteres guazurnaefolia Kunth
Helicteres ihotskyana Schumann
Helicteres sp.
Melochia arenosa Benth.
Melochia argentina R.E. Fr.
Melochia graminifolia A. St.-Hil.
Melochia hirsuta Cav.
Melochia pilosa (Mill.) Fawc. &
Rendle
Melochia pyramidata L.
Melochia sp.
Melochia werdermannii Goldberg
Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.
Sterculia sp.
Sterculia striata A. St. Hil. & Naudin

Waltheria boliviensis Turcz.
Waltheria sp.

Bombacaceae

Cavanillesia hylogeiton Ulbr.
Ceiba cf. *pentandra* (L.) Gaertn.
Ceiba samauma (C. Martius)
 Schumenn
Chorisia insignis Kunth
Chorisia sp.
Chorisia speciosa A. St.-Hil.
Eriotheca gracilipes (K. Schum.)
 Robyns
Eriotheca roseorum (Cuatrec.) A.
 Robyns
Eriotheca sp.
Pachira insignis (Sw.) Sw. ex Savigny
Pseudobombax argentinum (R.E. Fr.)
 A. Robyns
Pseudobombax heteromorphum
 (Kuntze) A. Robyns
Pseudobombax longiflorum (Martius
 & Zuccarini) A. Robyns
Pseudobombax marginatum (A. St.-
 Hill, Juss & Cambess.) A. Robyns
Pseudobombax sp.

Malvaceae

Abutilon niveum Griseb.
Abutilon pauciflorum A. St.-Hil.
Abutilon ramiflorum A. St.-Hil.
Abutilon sp.
Cienfuegosia sp.
Gossypium barbadense L.
Hibiscus cisplatinus A. St.-Hil.
Hibiscus furcellatus Lam.
Hibiscus sororius L.
Hibiscus sp.
Malachra capitata L.
Malachra radiata (L.) L.
Malachra rudis Benth.

Malvastrum amblyphyllum R.E. Fr.
Malvastrum coromandelianum (L.)
 Garcke
Malvastrum sp.
Pavonia campestris R.E. Fr.
Pavonia cf. *sidifolia* Kunth
Pavonia eurychlamys Ulbr.
Pavonia sidifolia Kunth.
Pavonia sp.
Pavonia vitifolia Hochr.ex Chodat &
 Hassl.
Pavonia wisadifolia
Peltaea riedelii (Gürke) Standl.
Sida cf. *linifolia* Juss. ex Cav.
Sida rhombifolia L.
Sida rufescens A.St.-Hill.
Sida santaremensis Monteiro
Sida sp.
Sidastrum multiflorum (Jacq.) Fryxell
Sidastrum paniculatum (L.) Fryxell
Wissadula boliviana R.E. Fr.
Wissadula excelsior (Cav.) Presl
Wissadula paraguariensis Chodat

Lecythidales

Lecythidaceae

Cariniana cf. *domestica* (Mart.) Miers
Cariniana cf. *ianeirensis* R. Kunth
Cariniana domestica (Mart.) Miers
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze
Cariniana ianeirensis R. Kunth
Cariniana sp.

Violales

Flacourtiaceae

Banara arguta Briq.
Casearia aculeata Jacq.
Casearia arborea (Rich.) Urb.
Casearia cf. *sylvestris* Sw.
Casearia gossypiosperma Briq.

Casearia sp.
Casearia sylvestris Sw.
Laetia americana L.
Prockia crucis P. Browne ex L.
Xylosma sp.
Xylosma venosa N.E. Br.

Bixaceae

Bixa orellana L.
Bixa urucurana Willd.

Lacistemaceae

Lacistema aggregatum (P.J. Bergius)
Rusby

Violaceae

Anchietea parvifolia Hallier f.
Hybanthus calceolaria (L.) Schulce-
Menz.
Hybanthus communis (A. St.-Hil.)
Taub.
Rinorea ovalifolia (Britton) S.F. Blake

Turneraceae

Turnera cf. *weddelliana* Urban &
Rolfe
Turnera sp.
Turnera ulmifolia L.
Turnera weddelliana Urban & Rolfe

Passifloraceae

Passiflora cf. *foetida* L.
Passiflora cf. *misera* Kunth
Passiflora cincinnata Mast.
Passiflora coccinea Aubl.
Passiflora foetida L.
Passiflora gibertii N.E. Brown
Passiflora menispermifolia Kunth
Passiflora rubra L.
Passiflora sp.
Passiflora suberosa L.

Passiflora tenuifila Killip
Passiflora tricuspis Mast.

Caricaceae

Carica glandulosa (A. DC.) Solms
Carica papaya L.
Carica quercifolia (A. St.-Hil.) Hieron
Jacaratia cf. *spinosa* (Aubl.) A. DC.
Jacaratia corumbensis Kuntze
Jacaratia digitata (Poepp. & Endl.)
Solms
Jacaratia hassleriana Chodat
Jacaratia sp.

Cucurbitaceae

Cayaponia aff. *citrullifolia* (Griseb.)
Cogn.
Cayaponia cf. *podantha* Cogn.
Cayaponia citrullifolia (Griseb.)
Cogn.
Cayaponia podantha Cogn.
Cayaponia sp.
Cayaponia tubulosa Cogn.
Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum.
& Nakai
Cucurbita argyrosperma subsp.
Argyrosperma
Cucurbita ficifolia
Cucurbita maxima Duchesne
Cucurbita moschata Duchesne
Cucurbita pepo L.
Gurania insolita Cogn.
Lagenaria siceraria (MoI.) Standi.
Luffa cylindrica M. Roem.
Melothria cucumis Vell.
Melothria pendula L.
Melothria trilobata Cogn.
Melothria warmingii Cogn.
Momordica charantia L.
Psiguria ternata (M. J. Roemer) C.
Jeffrey

Sicana odorifera (Vell.) Naudin
Sicydium diffusum Cogn.
Siolmatra brasiliensis (Cogniaux)
 Baill.

Begoniaceae

Begonia cucullata Willd.
Begonia sp.

Cochlospermaceae

Cochlospermum regium (Schrank)
 Pilg.

Salicales

Salicaceae

Salix humboldtiana Willd.

Capparales

Capparaceae

Capparis cf. *prisca* J.F. Macbr.
Capparis flexuosa (L.) L.
Capparis humilis Hassl.
Capparis prisca J.F. Macbr.
Capparis retusa Griseb.
Capparis schunkei J.F. Macbr.
Capparis sp.
Capparis speciosa Griseb.
Capparis tweediana Eichler
Cleome aculeata L.
Cleome affinis DC.
Cleome boliviensis H.H. Iltis
Cleome paludosa Willd. ex Eichler
Cleome parviflora Kunth
Cleome serrata Jacq.
Cleome spinosa Jacq.
Clerodendron sp.
Crataeva tapia L.

Brassicaceae

Lepidium virginicum L.

Ebenales

Sapotaceae

Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.
Chrysophyllum sp.
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.
Pouteria cf. *caimito* (Ruiz & Pav.)
 Radlk.
Pouteria cf. *torta* (Mart.) Radlk.
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.)
 Baehni
Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.
Pouteria lateriflora (Benth. ex Miq.)
 Radlk.
Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma
Pouteria nemorosa Baehni
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.
Pouteria sp.
Pouteria torta (Mart.) Radlk.
Sideroxylon obtusifolium (Humb. ex
 Roem. & Schult.) T.D. Penn.

Ebenaceae

Diospyros hispata A. DC.
Diospyros inconstans Jacq.
Diospyros sp.

Styracaceae

Styrax camporum Polh.
Styrax sp.
Styrax tessmannii Perkins

Lissocarpaceae

Lissocarpa sp.

Primulales

Theophrastaceae

Clavija cf. *nutans* (Vell.) Stahl
Clavija nutans (Vell.) Stahl
Clavija sp.

Myrsinaceae

Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex
Roem. & Schult.
Myrsine sp.
Myrsine umbellata Mart.
Rapanea sp.
Stylogyne sp.

Primulaceae

Anagallis pumila Sw.

Rosales**Connaraceae**

Connarus puberula Baker
Connarus sp.
Connarus suberosos Planch.

Cunoniaceae

Weinmannia aff. *microphylla* Kunth

Rosaceae

Prunus sp.
Rubus boliviensis Focke

Chrysobalanaceae

Couepia uti (Mart. & Zucc.) Benth.
Hirtella burchellii Britton
Licania hypoleuca Benth.
Licania kunthiana Hook. f.

Fabales**Mimosaceae**

Acacia albicorticata Burkart
Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn.
Acacia caven (Molina) Molina
Acacia cf. *tenuifolia* (L.) Willd.
Acacia etilis Speg.
Acacia glomerosa Benth.
Acacia lorentensis J. f. Macbr.
Acacia polyphylla DC.

Acacia praecox Griseb.

Acacia riparia Kunth

Acacia sp.

Acacia tenuifolia (L.) Willd.

Albizia cf. *niopoides* (Spruce ex
Benth.) Burkart

Albizia inundata (Mart.) Barneby &
J.W. Grimes

Albizia niopoides (Spruce ex Benth.)
Burkart

Albizia polycephala (Benth.) Killip ex
Record

Albizia sp.

Anadenanthera colubrina (Vell. Conc.)
Benth.

Calliandra cf. *parviflora* Benth

Calliandra haematocephala Hassk.

Calliandra parviflora Benth.

Caracalla sp.

Chloroleucon foliolosum (Benth.) G.P.
Lewis

Chloroleucon tenuiflorum (Benth.)

Barneby & J.W. Grimes

Desmanthus virgatus (L.) Willd.

Entada polystachya (L.) DC.

Enterolobium contortisiliquum (Vell.)

Morong

Enterolobium sp.

Inga alba (Sw.) Willd.

Inga boliviana Britton

Inga cf. *alba* (Sw.) Willd.

Inga cf. *nobilis* Willd.

Inga cylindrica (Vell.) Mart.

Inga edulis Mart.

Inga fagifolia G. Don

Inga ingoides (Rich.) Willd.

Inga laurina (Sw.) Willd.

Inga marginata Willd.

Inga nobilis Willd.

Inga sp.

Inga stenopoda Pittier

Inga uruguensis Hook. & Arn.
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit
Microlobius foetidus (Jacq.) M. Sousa
 & G. Andrade
Mimosa adenocarpa Benth.
Mimosa chaetosphaera Barneby
Mimosa dalyi Barneby
Mimosa debilis Humb. & Bonpl. Ex
 Willd.
Mimosa neptunioides Harms
Mimosa nuda Benth.
Mimosa pigra L.
Mimosa pudica L.
Mimosa quadrivalvis L.
Mimosa sp.
Mimosa weddelliana Benth.
Mimosa xanthocentra Mart.
Parapiptadenia excelsa (Griseb.)
 Burkart
Piptadenia buchtienii Barneby
Piptadenia robusta Pittier
Piptadenia sp.
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.
Pithecellobium angustifolium (Rusby)
 Rusby
Pithecellobium scalare Griseb.
Plathymenia reticulata Benth.
Prosopis chilensis (Molina) Stunt
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby
 & Grimes
Stryphnodendron cf. *adstringens*
 (Mart.) Coville
Stryphnodendron obovatum Benth.
Stryphnodendron sp.
Zapoteca formosa (Kunth) H.M.
 Hern.
Zygia pithecolobioides (Harms)
 Barneby & J.W. Grimes
Zygia reducta (Malme) L. Rico

Caesalpinaceae

Arachis batizocoi Krapov. & W.C.
 Gregory
Arachis cardenasii Krapov. & W.C.
 Gregory
Arachis chiquitana Krapov., W.C.
 Gregory & C.E.
Arachis cruziana Krapov., W.C.
 Gregory & C.E.
Arachis herzogii Krapov., W.C.
 Gregory & C.E.
Arachis magna Krapov., W.C.
 Gregory & C.E. Simpson
Arachis matiensis Krapov., W.C.
 Gregory & E.C.
Arachis simpsonii Krapov. & W.C.
 Gregory
Arachis sp.
Bauhinia aculeata L.
Bauhinia aff. *pentandra* (Bong.) Vogel
 ex Steud.
Bauhinia bauhinioides (Mart.) J.F.
 Marcbr.
Bauhinia benthamiana Taub.
Bauhinia cf. *glabra* Jacq.
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.
Bauhinia corniculata Benth.
Bauhinia guianensis Aubl.
Bauhinia pentandra (Bong.) Vogel ex
 Steud.
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.
Bauhinia sp.
Bauhinia straussiana Harms
Bauhinia unguolata L.
Caesalpinia marginata Tul.
Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi)
 Burkart
Caesalpinia pluviosa DC.
Caesalpinia taubertiana S. Moore
Calopogonium caeruleum
 (Benth.) Sauvalle

Calopogonium velutinum (Benth.)
 Amshoff
Cassia grandis L. f.
Cassia occidentalis L.
Chamaecrista rotundifolia (Pers)
 Grene
Chamaecrista sp.
Chamaecrista cf. *desvauxii* (Collad.)
 Killip
Chamaecrista chiquitana Barneby
Chamaecrista flexuosa (L.) Creene
Chamaecrista nictitans (L.) Moench
Chamaecrista rigidifolia (Benth.) H.S.
 Irwin & Barneby
Chamaecrista sp.
Cyclobium blanchetianum Tul.
Dimorphandra gardneriana Tul.
Diptychandra aurantiaca Tul.
Discolobium pulchellum Benth.
Guibourtia chodatiana (Hassl.) J.
 Leónard
Holocalyx balansae Micheli
Hymenaea cf. *courbaril* L.
Hymenaea cf. *stigonocarpa* Hayne
Hymenaea courbaril L.
Hymenaea sp.
Hymenaea stigonocarpa Martius ex
 Hayne
Parkinsonia sp.
Peltogyne heterophylla M. Silva
Peltogyne sp.
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.
Poeppigia procera C. Presl
Pterogyne nitens Tul.
Schizolobium amazonicum Huber ex
 Ducke
Sclerolobium aureum (Tul.) Baill.
Sclerolobium sp.
Senna aculeata (Pohl ex Benth.) H.S.
 Irwin & Barneby
Senna coimbrae M. Nee & Barneby

Senna georgica H.S. Irwin & Barneby
Senna obtusifolia (L.) H.S. Irwin &
 Barneby
Senna occidentalis (L.) Link
Senna pendula (Humb. & Bonpl.)
 H.S. Irwin
Senna ruiziana (G. Don) H.S. Irwin
 & Barneby
Senna silvestris (VeIl.) H. S. Irwin &
 Barneby
Senna sp.
Senna spectabilis (DC.) H.S. Irwin &
 Barneby
Senna splendida (Vogel) H.S. Irwin
 & Barneby
Senna velutina (Vogel) H.S. Irwin &
 Barneby
Tamarindus indica L.

Fabaceae

Acosmium cardenasii H.S. Irwin &
 Arroyo
Aeschynomene aff. *pratensis* Small
Aeschynomene americana L.
Aeschynomene denticulata Rudd
Aeschynomene fluminensis Vell.
Aeschynomene histrix Poir.
Aeschynomene montevidensis Vogel
Aeschynomene paniculata Willd
Aeschynomene pratensis Small
Aeschynomene rudis Benth.
Aeschynomene sensitiva Sw.
Aeschynomene sp.
Amburana cearensis (Allemao) A.C.
 Sm.
Andira inermis (W. Wright) Kunth
 ex DC.
Ateleia guaraya Herzog
Bergeronia sericea Micheli
Bergeronia sp.
Bowdichia virgilioides Kunth

- Brownea* sp.
Camptosema paraguayensis (Chod. & Hassl.) Hassl.
Camptosema rubicundum Hook. & Arn.
Canavalia sp.
Centrolobium cf. *ochroxylum* Rose ex Rudd
Centrolobium microchaete (Mart. ex Benth.) Lima ex G. P. Lewis
Centrolobium sp.
Centrosema pubescens Benth.
Centrosema sagittatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Brandegees ex L. Riley
Centrosema sp.
Centrosema vexillatum Benth.
Clitoria sp.
Copaifera chodatiana Hassl.
Copaifera langsdorffii Desf.
Copaifera sp.
Coursetia hassleri Chodat
Coursetia sp.
Crotalaria cf. *stipularia* Desv.
Crotalaria incana
Crotalaria sp.
Crotalaria stipularia Desv.
Dalbergia monetaria L. f.
Dalbergia riparia (Mart.) Benth.
Dalbergia sp.
Desmodium adscendens (Sw.) DC.
Desmodium aff. *distortum* (Aubl.) Macbr.
Desmodium cajanifolium (Kunth) DC.
Desmodium cf. *barbatum* (L.) Benth.
Desmodium cf. *dutrae* Malme
Desmodium distortum (Aubl.) J.F. Macbr.
Desmodium glabrum (Mill.) DC.
Desmodium incanum DC.
Desmodium neomexicanum A. Gray
Desmodium pachyrrizum J. Vogel
Desmodium platycarpum Benth.
Desmodium sp.
Dioclea burkartii Maxwell
Dioclea latifolia Benth.
Dipteryx alata Vogel
Eriosema platycarpon Micheli
Eriosema rufum (Kunth) G. Don
Eriosema simplicifolium (H.B.K.) G. Don
Eriosema strictum Benth.
Erythrina aff. *dominguezii* Hassl.
Erythrina amazonica Krukoff
Erythrina cf. *dominguezii* Hassl.
Erythrina cf. *verna* Vell.
Erythrina dominguezii Hassl.
Erythrina falcata Benth.
Erythrina fusca Lour.
Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook
Erythrina sp.
Erythrina verna Vell.
Galactia rugosa (Benth.) Hassler
Geoffroea spinosa Jacq.
Geoffroea striata (Willd.) Morong
Indigofera lespedezioides Kunth
Indigofera microcarpa Desv.
Indigofera sp.
Indigofera suffruticosa Mill.
Lonchocarpus cf. *hedyosmum*
Lonchocarpus nudiflorens Burkart
Lonchocarpus pluviialis Rusby
Lonchocarpus sp.
Machaerium acutifolium Vogel
Machaerium cf. *acutifolium* Vogel
Machaerium cf. *hirtum* (Vell) Stellf.
Machaerium cf. *paraguariensis* Hassl.
Machaerium cf. *pilosum* Benth.
Machaerium hirtum (Vell) Stellf.
Machaerium inundatum (Mart. ex Benth.) Ducke

Machaerium latifolium Rusby
Machaerium pilosum Benth.
Machaerium saraense Rudd
Machaerium scleroxylon Tul.
Machaerium sp.
Machaerium villosum Vogel
Macroptilium atropurpureum (Sessé & Moc. ex DC.) Urb.
Macroptilium bracteatum Mare & Baud.
Macroptilium lathyroides (L.) Urb.
Myroxylon peruiferum L. f.
Myroxylon sp.
Neptunia natans (L. f.) Druce
Neptunia oleracea Lour.
Neptunia plena (L.) Benth.
Nissolia fruticosa Jacq.
Pachyrhizus cf. *erosus* (L.) Urban
Periandra heterophylla Benth.
Phaseolus sp.
Platymiscium cf. *pinnatum* (Jacq.) Dugand
Platymiscium fragrans Rusby
Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand
Platymiscium sp.
Platymiscium ulei Harms
Platypodium elegans Vogel
Platypodium sp.
Pterocarpus aff. *micheli* Brit.
Pterocarpus sp.
Pterodon emarginatus Vogel
Rhynchosia minima (L.) DC.
Rhynchosia phaseoloides (Sw.) DC.
Rhynchosia sp.
Sesbania exasperata Kunth
Sesbania virgata (Cav.) Pers.
Stylosanthes acuminata M. B. Ferreira & S. Costa
Stylosanthes hippocampoides Mohlenbr.

Stylosanthes sp.
Swartzia jorori Harms
Swartzia sp.
Sweetia fruticosa Spreng
Tephrosia cinerea (L.) Pers.
Teramnus uncinatus (L.) Sw.
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke
Vigna adenantha (G. Mey.) Maréchal, Mascherpa & Stainier
Vigna caracalla (L.) Verdc.
Vigna luteola (Jacq.) Benth.
Vigna peduncularis (Kunth) Fawc. & Rendle
Vigna sp.
Zornia cf. *reticulata* Sm.
Zornia cryptantha Arechav.
Zornia diphylla (L.) Pers.
Zornia sp.

Proteales

Proteaceae

Roupala montana Aubl.

Podostemales

Podostemaceae

Podostemum sp.

Myrtales

Lythraceae

Adenaria floribunda Kunth
Ammannia auriculata Willd.
Cuphea carthagenensis (Jacq.) Macbride
Cuphea glutinosa Cham. & Schltdl.
Cuphea melvilla Lindl.
Cuphea persistens Koehne
Cuphea sp.
Heimia montana (Griseb.) Lillo
Lafoensia cf. *pacari* A St. Hil.

Lafoensia pacari A St. Hil.
Physocalymma scaberrimum Pohl.
Pleurophora saccocarpa Koehne

Myrtaceae

Aulomyrcia sp
Calyptanthes paniculata Riuz & Pavon
Calyptanthes sp.
Campomanesia aromatica (Aubl.) Griseb.
Campomanesia eugenioides (Cambess.) Legr.
Eucalyptus sp.
Eugenia aff. *egensis* DC.
Eugenia aff. *florida* DC.
Eugenia biflora (L.) DC.
Eugenia chiquitensis O. Berg.
Eugenia flavescens DC.
Eugenia florida DC.
Eugenia lambertiana DC.
Eugenia ligustrina (Sw.) Willd.
Eugenia moraviana O. Berg.
Eugenia puniceifolia (Kunth) DC.
Eugenia pyriformis Camb.
Eugenia sp.
Eugenia uniflora L.
Hexachlamys boliviana D. Legrand
Hexachlamys edulis (O. Berg) Kausel & D. Legrand
Hexachlamys handroi Mattos
Hexachlamys sp.
Myrcia aff. *paivae* O. Berg
Myrcia fallax (Rich.) DC.
Myrcia guianensis (Aublet) DC.
Myrcia sp.
Myrcianthes pungens (O. Berg) D. Legrand
Myrcianthes sp.
Myrciaria cauliflora (Mart.) O. Berg
Myrciaria cf. *floribunda* (West ex

Willdenow) O. Berg
Myrciaria cuspidata DC.
Myrciaria floribunda (West ex Willd.) O. Berg
Myrciaria modesta Heimerl
Myrciaria sp.
Psidium guajava L.
Psidium guineense Swartz
Psidium pomiferum L.
Psidium sartorianum (O. Berg.) Nied.
Psidium sp.

Onagraceae

Ludwigia affinis (DC.) H. Hara
Ludwigia affinis (DC.) H. Hara
Ludwigia cf. *decurrens* Walter
Ludwigia cf. *leptocarpa* (Nutt.) H. Hara
Ludwigia cf. *peplodes* (Kunth) P. H. Raven
Ludwigia decurrens Walter
Ludwigia filiformis (Micheli) T. P. Ramamoorthy
Ludwigia grandiflora (Michx.) Zardini, H. Gu & P.H.
Ludwigia helminthorrhiza (Mart.) H. Hara
Ludwigia leptocarpa (Nutt.) H. Hara
Ludwigia nervosa (Poir.) H. Hara
Ludwigia octovalvis (Jacq.) P.H. Raven
Ludwigia peplodes (Kunth) P. H. Raven
Ludwigia peruviana (L.) H. Hara
Ludwigia rigida (Miq.) Sandwith
Ludwigia sedoides (Humb. & Bonpl.) H. Hara
Ludwigia sp.
Ludwigia tomentosa (Cambess.) H. Hara

Melastomataceae

Acisanthera aff. *alsinaefolia* (DC.) Triana
Acisanthera alsinaefolia (DC.) Triana
Acisanthera cf. *fluitans* Cogn.
Brachyotum sp.
Macairea radula (Bonpl.) DC.
Miconia albicans (Sw.) Triana
Miconia cf. *woytkowskii* Wurdack
Miconia fallax DC.
Miconia molybdea Naudin
Miconia pileata DC.
Miconia rufescens (Aubl.) DC.
Miconia sp.
Pterolepis cf. *paludosa* Cogn
Rhynchanthera novemnervia DC.
*Tibouchina barbiger*a Baill.
Tibouchina cf. *pogonanthera* (Naud) Cogn.
Tibouchina longifolia (Vahl) Baill.
Tibouchina sp.
Tococa occidentalis Naudin

Combretaceae

Buchenavia sp.
Buchenavia tomentosa Eichler
*Combretum jacquini*i Griseb.
Combretum lanceolatum Pohl ex Eichler
Combretum leprosum C. Martius
Combretum sp.
Terminalia argentea (Camb.) Mart.
Terminalia cf. *argentea* (Camb.) Mart.
Terminalia fagifolia (C. Mart.) Zucc.
Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.
Terminalia sp.

Santalales**Olacaceae**

Linociera cf. *hassleriana* (chodat)

Hassl.

Linociera hassleriana (chodat) Hassl.
Schoepfia tetramera Herzog
Ximenia americana L.
Ximenia argentinensis
Ximenia sp.

Opiliaceae

Agonandra brasiliensis Miers ex Benth.
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth.
Agonandra excelsa Griseb.
Agonandra sp.

Santalaceae

Acanthosyris asipapote M. Nee
Acanthosyris falcata Griseb.

Loranthaceae

Phoradendron bathyoryctum Eichler
Phoradendron crassiflora Pohl ex Eichler
Phoradendron mucronatum (DC.) Krug & Urb.
Phoradendron pruinosum Urb.
Phoradendron quadrangulare (Kunth) Griseb.
Phoradendron sp.
Phthirusa retroflexa (Ruiz & Pavon) Kuijt
Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don.
Psittacanthus cordatas (Hottm.) Blume

Balanophoraceae

Lophophytum mirabile Schott & Endl.

Celastrales**Celastraceae**

Maytenus cardenasii Rusby
Maytenus ilicifolia (Burch.) Planch.
Maytenus macrocarpa (Ruiz & Pav.)
 Briq.
Maytenus sp.
Plenckia populnea Reissek

Hippocrataceae

Aniba cylindriflora Kosterm.
Hippocratea volubilis L.
Prionostemma cf. *aspera* (Lamarck)
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G.
 Don

Euphorbiales**Buxaceae**

Styloceras brokawii A.H. Gentry &
 R.B. Foster

Euphorbiaceae

Acalypha arvensis Poepp. & Endl.
Acalypha cf. *amblyodonta* (Müll.
 Arg.) Müll. Arg.
Acalypha communis Müll. Arg.
Acalypha sp.
Acalypha stricta Poepp. & Endl.
Acalypha villosa Jacq.
Actinostemon conceptionis (Chodat
 & Hassl.) Pax & K. Hoffm.
Adelia spinosa (Chodat & Hassl.)
 Pax & K
Alchornea castaneifolia (Humb. &
 Bonpl. ex Willd.) A.
Alchornea sp.
Bernardia brevipes Müll. Arg.
Caperonia castaneifolia (L.) A. St.-Hil.
Caperonia palustris (L.) A. St.-Hil.
Chamaesyce sp.

Chamaesyce sp.
Cnidoscolus aff. *tubulosus* (Müll. Arg.)
 I.M. Johnst.
Cnidoscolus tubulosus (Müll. Arg.)
 I.M. Johnst.
Croton andinus Müll. Arg.
Croton argenteus L.
Croton campestris St. Hil.
Croton cardenasii Satndl.
Croton cf. *andinus* Müll. Arg.
Croton cf. *betaceus* Baill.
Croton cf. *matourensis* Mart.
Croton draconoides Müll. Arg.
Croton glandulosus (L.) M. Arg.
Croton gracilipes Baill.
Croton hieronymi Griseb.
Croton roborensis Standl.
Croton sp.
Croton trinitatis Millsp.
Dalechampia cf. *occidentalis* Mull.
 Arg.
Dalechampia herzogiana Pax & K.
 Hoffm.
Dalechampia scandens L.
Euphorbia adiantoides Lam.
Euphorbia cf. *lasiocarpa* Klotzsch
Euphorbia cf. *maculata* L.
Euphorbia comosa Vell.
Euphorbia heterophylla L.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hyssopifolia L.
Euphorbia ovalifolia Kostel.
Euphorbia poeppigii (Klotzsch &
 Garcke) Boiss.
Euphorbia sp.
Hippomane sp.
Hura crepitans L.
Hyeronima alchorneoides Allemao
Hyeronima sp.
Jatropha breviloba (Morong) Pax &
 K. Hoffm.

Jatropha catharinae Pax
Jatropha curcas L.
Jatropha elliptica (Pohl) Oken
Julocroton triqueter Didr.
Mabea fistulifera Mart.
Mabea sp.
Manihot anomala Pohl
Manihot esculenta Crantz
Manihot guaranitica Chodat. & Hassl.
Manihot sp.
Manihot tripartita (Spreng.) Mull. Arg.
Maprounea brasiliensis A. St.-Hil.
Maprounea sp.
Margaritaria nobilis L. f.
Margaritaria sp.
Omphalea diandra L.
Omphalea sp.
Pachystroma longifolium (Nees) J. M. Johns
Pera sp.
Phyllanthus acuminatus Vahl
Phyllanthus amarus Schumach. & Thonn.
Phyllanthus cf. *acuminatus* Vahl
Phyllanthus cf. *stipulatus* (Raf.) G.L. Webster
Phyllanthus fluitans Benth. ex Müll. Arg.
Phyllanthus lindbergii Mull. Arg.
Phyllanthus orbiculatus Rich.
Phyllanthus sp.
Phyllanthus sp. nov.
Phyllanthus stipulatus (Raf.) G.L. Webster
Ricinus communis L.
Sapium argutum (Muell Arg.) Huber
Sapium cf. *haematospermum* Müll. Arg.
Sapium glandulosum (L.) Morong

Sapium haematospermum Müll. Arg.
Sapium laurifolium (Richard) Gris.
Sapium marmieri Huber
Sapium sp.
Sebastiania brasiliensis Spreng.
Sebastiania hispida (Mart.) Pax
Sebastiania sp.
Sebastiania discolor Spreng
Sebastiania huallagensis Croizat
Sebastiania macrocarpa Müll. Arg.
Sebastiania nervosa (Müll. Arg.) Müll. Arg.
Stillingia salpingadenia (Mull. Arg.) Huber
Stillingia sp.
Tragia sp.
Tragia volubilis L.

Rhamnales

Rhamnaceae

Colubrina retusa (Pitter) Cowan
Gouania lupuloides (L.) Urb.
Gouania mollis Reissek
Gouania sp.
Rhamnidium elaeocarpum Reissek
Scutia sp.
Ziziphus guaranitica Malme
Ziziphus mistol Griseb.
Ziziphus oblongifolius S. Moore

Vitaceae

Cissus cf. *elata*
Cissus cf. *spinosa* Cambess
Cissus erosa Rich.
Cissus hassleriana Chodat
Cissus palmata Poir.
Cissus pannosa Baker
Cissus rhombifolia Vahl
Cissus simsiana Schult. & Schult. f.
Cissus sp.

Cissus spinosa Cambess.
Cissus sulcicaulis (Baker) Planch.
Cissus verticillata (L.) Nicolson &
 C.E. Jarv

Linales

Erythroxylaceae

Erythroxylum anguifugum Mart.
Erythroxylum campestre A. St.-Hil.
Erythroxylum cf. *anguifugum* Mart.
Erythroxylum cuneifolium (Mart.)
 O.E. Schulz
Erythroxylum daphnites Mart.
Erythroxylum macrophyllum Cav.
Erythroxylum patentissimum O.E.
 Schulz
Erythroxylum pelleterianum St. Hil.
Erythroxylum sp.
Erythroxylum suberosum A. St. Hil.
Erythroxylum ulei O.E. Schulz

Polygalales

Malpighiaceae

Aspicarpa hirtella Rich.
Banisteriopsis aff. *muricata* (Cav.)
 Cuatrec.
Banisteriopsis confusa B. Gates
Banisteriopsis laevifolia (Adr. Juss.)
 Gates
Banisteriopsis lutea (Griseb.) Cuatrec.
Banisteriopsis muricata (Cav.)
 Cuatrec.
Banisteriopsis pubipetala (A. Juss.)
 Cuatrec.
Banisteriopsis sp.
Bunchosia sp.
Byrsonima arctostaphyloides Nied
Byrsonima cf. *chrysophylla* Kunth
Byrsonima cf. *crispa* A. Juss.
Byrsonima chrysophylla Kunth

Byrsonima coccolobifolia Kunth
Byrsonima dealbata Griseb.
Byrsonima orbignyana A. Juss.
Byrsonima sp.
Dicella macroptera Mart. ex A. Juss.
Dicella sp.
Galphimia brasiliensis (L.) A. Juss.
Heteropterys dumetorum A. Juss.
Heteropterys laurifolia (L.) A. Juss.
Heteropterys rubiginosa A. Juss.
Heteropterys sp.
Heteropterys tomentosa Adr. Juss.
Hyraea sp.
Lophopterys sp. Nov.
Malpighia sp.
Mascagnia divaricata (Kunth) Nied.
Peixotoa cordistipula A. Juss.
Ptilochaeta nudipes Griseb.
Stigmaphyllon cardiophyllum A. Juss.
Stigmaphyllon florum C.E.
 Anderson
Stigmaphyllon sp.
Tetrapteryx ambigua (A. Juss.) Nied.
Tetrapteryx racemulosa A. Juss.

Vochysiaceae

Callisthene fasciculata Mart.
Callisthene hassleri Briq.
Priogymnanthus hasslerianus
 (Chodat) P.S. Green
Qualea cordata (Mart.) Spreng.
Qualea cryptantha (Spreng.) Warm
Qualea dichotoma (Mart.) Spreng.
Qualea grandiflora Mart.
Qualea multiflora Mart.
Qualea parviflora Mart.
Qualea sp.
Salvertia convallariodora A. St.-Hil.
Vochysia haenkeana Mart.
Vochysia mapirensis Rusby

Vochysia rufa Mart.
Vochysia tucanorum Mart.

Trigoniaceae

Trigonia boliviana Warm.

Polygalaceae

Bredemeyera cf. *brevifolia* Benth.
Bredemeyera floribunda Willd.
Bredemeyera sp.
Polygala adenophylla St. Hill.
Polygala aff. *irwinii* Wurdack
Polygala albicans (A.W. Benn.)
Grondona
Polygala boliviensis A.W. Bennett
Polygala comata A.W. Bennett
Polygala galioides Poir
Polygala rhodoptera Mart. ex A.W.
Bennett
Polygala sp.
Securidaca volubilis L.

Sapindales

Sapindaceae

Allophylus aff. *floribundus* (Poepp.)
Radlk.
Allophylus cf. *cinnamones* Radlk.
Allophylus edulis (A. St.-Hil., A. Jus.
& Cambess.) Radlk
Allophylus pauciflorus Radlk.
Allophylus sp.
Allophylus strictus Radlk.
Athyana weinmanniifolia (Griseb.)
Radlk.
Cardiospermum grandiflorum Sw.
Cupania cf. *cinerea* Poepp. & Endl.
Cupania sp.
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.
Dilodendron bipinnatum Radlk
Dilodendron sp.

Diplokeleba floribunda N.E.Br.
Diplokeleba herzogii Radlk.
Magonia pubescens A. St. Hil
Magonia sp.
Matayba cf. *guianensis* Aubl.
Melicoccus lepidopetala Radlk.
Paullinia cf. *acuminata* Uittien
Paullinia cf. *pinnata* L.
Paullinia elegans Camb.
Paullinia pinnata L.
Paullinia sp.
Sapindus saponaria L.
Serjania aff. *caracasana* (Jacq.) Willd.
Serjania atrolineata C. Wright
Serjania caracasana (Jacq.) Willd.
Serjania cf. *mansiana* Mart.
Serjania confertiflora Radlk.
Serjania glabrata Kunth.
Serjania herbecarpa Benth.
Serjania lethalis A. St.-Hil.
Serjania mansiana Mart.
Serjania marginata Casar.
Serjania minutiflora Radlk.
Serjania perulacea Radlk.
Serjania platycarpa Benth.
Serjania reticulata Cambess.
Serjania sp.
Serjania sphaerococca Radlk.
Talisia cf. *cerasina* (Benth.) Radlk.
Talisia esculenta (A. St.-Hil.) Radlk.
Talisia sp.
Urvillea aff. *filipes* Radlk.
Urvillea cf. *laevis* Radlk
Urvillea chacoensis Hunz.
Urvillea filipes Radlk.
Urvillea laevis Radlk.
Urvillea sp.
Urvillea ulmacea Kunth.

Burseraceae

Bursera cf. *martiana* Engl.

Commiphora leptophloeos (Martius)
J.B. Gillett
Protium cf. *ovatatum* Engl.
Protium heptaphyllum (Aubl.)
Marchand.
Protium sp.

Anacardiaceae

Anacardium humile A. St.-Hil.
Astronium cf. *fraxinifolium* Schoot
ex Spreng.
Astronium fraxinifolium Schott ex
Spreng
Astronium sp.
Astronium urundeuwa (Allemao)
Engl.
Mauria thaumatophylla Loes.
Schinopsis brasiliensis Engl.
Schinopsis cf. *brasiliense* Engl.
Schinopsis cf. *haenkeana* Engl.
Schinopsis cornuta Loes.
Schinopsis glabra (Engl.) Burkl. ex
Mey
Spondias cf. *mombin* L.
Spondias mombin L.
Spondias purpurea L.
Tapirira guianensis Aubl.

Simaroubaceae

Castela coccinea Griseb.
Picramnia monniniifolia Rusby
Picramnia sellowii Planch.
Simaba sp.
Simarouba amara Aubl.
Simarouba cf. *amara* Aubl.
Simarouba sp.
Simarouba versicolor A. St.-Hil.

Meliaceae

Cedrela cf. *fissilis* Vell.
Cedrela cf. *lilloi* C. DC.

Cedrela fissilis Vell.
Cedrela lilloi C. DC.
Guarea guidonia (L.) Sleumer
Guarea sp.
Melia azedarach L.
Trichilia aff. *elegans* A. Juss.
Trichilia clausenii C. DC.
Trichilia elegans A. Juss.
Trichilia hirta L.
Trichilia pallida Sw.
Trichilia sp.
Trichilia stellatotomentosa Kuntze

Rutaceae

Citrus limetta Risso
Citrus limon (L.) Burm. f.
Citrus reticulata Blanco
Citrus sinensis (L.) Osbeck
Dictyoloma peruvianum Planch.
Ertela trifolia (L.) Kuntze
Erythrochiton fallax Kallunki
Esenbeckia almawillia Kaastra
Esenbeckia densiflora (Chodat &
Hassl.) Hassl.
Esenbeckia scrotiformis Kaastra
Galipea ciliata Taub.
Galipea sp.
Galipea trifoliata Aublet
Helietta mollis (Miq.) Kaastra
Helietta puberula R.E.Fr.
Moniera trifolia L.
Zanthoxylum annulatum Rusby
Zanthoxylum caribaeum Lam.
Zanthoxylum cf. *rhoifolium* Lam.
Zanthoxylum cf. *rigidum* Humb. &
Bonpl. ex Willd.
Zanthoxylum chiloperone Mart. ex
Engl.
Zanthoxylum coco Gillies ex Hook.
f. & Arn.
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg

Zanthoxylum hasslerianum (Chodat)
Pirani
Zanthoxylum monogynum A. Hil.
Zanthoxylum naranjillo Griseb.
Zanthoxylum pterota (L.) Kunth
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
Zanthoxylum rigidum Humb. &
Bonpl. ex Willd.
Zanthoxylum sp.

Zygophyllaceae

Bulnesia sarmientoi Lorentz ex
Griseb.

Geraniales

Oxalidaceae

Oxalis barrelieri L.
Oxalis cf. *physocalyx* Zucc.
Oxalis grisea A. St.-Hil. & Naudin
Oxalis psoraleoides Kunth
Oxalis renifolia Kunth.
Oxalis sp.

Apiales

Araliaceae

Aralia soratensis Marchal
Dendropanax arboreus (L.) Decne.
& Planch.
Didymopanax distractiflorus Harms
Didymopanax morototoni (Aubl.)
Decne. & Planch.
Pentapanax warmingianus (Marchal)
Harms

Apiaceae

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell.
ex Benth.
Aralia soratensis Marchal
Dendropanax arboreus (L.) Decne.
& Planch.

Didymopanax distractiflorus Harms
Didymopanax morototoni (Aubl.)
Decne. & Planch.
Eryngium canaliculatum
Eryngium ebracteatum Lam.
Eryngium elegans Cham. et Schltdl.
Eryngium marginatum Pohl
Eryngium sp.
Hydrocotyle aff. *verticillata* Thunb.
Hydrocotyle ranunculoides L. f.
Hydrocotyle sp.
Hydrocotyle verticillata Thunb.
Pentapanax warmingianus
(Marchal) Harms

Gentianales

Loganiaceae

Strychnos brachiata Ruiz & Pav.
Strychnos parviflora Spruce ex Benth.
Strychnos sp.

Gentianaceae

Curtia sp.
Irlbachia alata (Aubl.) Maas
Voyria aphylla (Jacq.) Pers.

Apocynaceae

Aspidosperma australe Muell. Arg.
Aspidosperma cf. *cylindrocarpon*
Muell. Arg.
Aspidosperma cf. *multiflorum* A. DC.
Aspidosperma cf. *pyrifolium* Mart.
Aspidosperma cf. *ramiflorum* Muell.
Arg.
Aspidosperma cf. *rigidum* Rusby
Aspidosperma cuspa (Kunth) S.F.
Blake ex Pittier
Aspidosperma cylindrocarpon Muell.
Arg.
Aspidosperma macrocarpon Mart.

Aspidosperma multiflorum A. DC.
Aspidosperma nobile Müll. Arg.
Aspidosperma pyriformium C. Martius
Aspidosperma quebracho-blanco
 Schidl.
Aspidosperma quirandy Hassl.
Aspidosperma rigidum Rusby
Aspidosperma sp.
Aspidosperma subcanum Mart. ex A.
 DC.
Aspidosperma tomentosum Mart.
Dipladenia gentianoides Muelh.-Arg.
Dipladenia illustris A. DG.
Dipladenia spigeliflora Muell.-Arg.
Dipladenia velutina A. DG.
Forsteronia amblybasis S.F. Blake
Forsteronia pubescens A. DC
Forsteronia sp.
Himatanthus obovatus (Mueli. Arg.)
 Woodson
Himatanthus sucuuba (Spruce ex
 Müll. Arg.) Woodson
Macrosiphonia longiflora (Desf.)
 Muell & Arg.
Macrosiphonia sp.
Mandevilla angustifolia (Malme)
 Woods
Mandevilla cuspidata (Rusby)
 Woodson
Mandevilla scabra (Hoffmanns. ex
 Roem. & Schult.) K. Schum.
Marsdenia altissima (Jacq.) Dugand
Marsdenia castillonii Lillo ex T. Mey.
Mesechites trifidus (Jacq.) Müll. Arg.
Odontadenia geminata (Hoffmanns.
 ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.
Prestonia cf. *robusta* Rusby
Prestonia coalita (Well.) Woods
Prestonia erecta (Malme) J.F. Morales
Prestonia robusta Rusby
Prestonia tomentosa R. Br.

Rauwolfia ligustrina Willd. ex Roem.
 & Schult.
Rhabdadenia pohlii Mull. Arg.
Rhodocalyx rotundifolius Müll. Arg.
Tabernaemontana catharinensis A.
 DC.
Tabernaemontana cymosa Jacq.
Tabernaemontana muricata Link ex
 Roem. & Schult.
Tabernaemontana sp.
Tabernaemontana vanheurckii Müll.
 Arg.
Thevetia bicornuta Mull. Arg.

Asclepiadaceae

Asclepias boliviana
Asclepias curassavica
Asclepias mellodora A. St.-Hil.
Cynanchum montevidense Spreng.
Fischeria stellata (Vell.) Fourn.
Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.
Gonolobus denticulatus (Vahl) W.D.
 Stevens
Gonolobus patens Decne.
Gonolobus rostratus (Vahl) R. Br. ex
 Schult.
Gonolobus sp.
Hemipogon sp.
Marsdenia macrophylla (Humb. &
 Bonpl. ex. Schult.) E.
Morrenia herzogii Schltdl.
Morrenia sp.
Oxypetalum balansae Malme
Oxypetalum capitatum Mart. & Zucc.
Oxypetalum sp.
Sarcostemma clausum (Jacq.) Schult.
Schubertia grandiflora Mart. & Zucc.
Schultesia guianensis (Aubl.) Malme
Tassadia berteriana (Spreng.) W.D.
 Stevens

Solanales

Solanaceae

Brunfelsia grandiflora D. Don
Brunfelsia sp.
Capsicum baccatum L.
Capsicum frutescens L.
Capsicum sp.
Cestrum mariquitense Kunth
Cestrum parqui L'Hér.
Cestrum strigilatum Ruiz & Pav.
Cyphomandra cf. *oblongifolia* Bohs
Juanulloa parasitica Ruiz & Pav.
Lycianthes asarifolia (Kunth & Bouché) Bitter
Nicotiana plumbaginifolia Viv.
Nicotiana tabacum L.
Physalis angulata L.
Physalis pubescens L.
Physalis viscosa L.
Schwenkia sp.
Solanum adscendens Sendtn.
Solanum americanum Mill.
Solanum apaense Chodat
Solanum caricaefolium
Solanum cf. *ipomoeoides* Chodat & Hassl.
Solanum cf. *quaesitum* C.V. Morton
Solanum conglobatum Dunal
Solanum consimile C.V. Morton
Solanum diflorum Vell.
Solanum glaucophyllum Desf.
Solanum gomphodes Dunal
Solanum lorentzii Bitter
Solanum myrianthum Britton ex Rusby
Solanum palinacanthum Dunal
Solanum pseudocapsicum L.
Solanum riparium Pers.
Solanum schlechtendalianum Walp.
Solanum sisymbriifolium Lam.

Solanum sp.

Solanum tabacifolium Vell.

Solanum thelopodium Sendtn.

Solanum tumescens S. Knapp

Solanum urticans Dunal

Solanum wrightii Benth.

Convolvulaceae

Aniseia cernua Moric.

Aniseia martinicensis (Jacq.) Choisy

Aniseia sp.

Bonamia agrostopolis (Vell.)

Hallier f.

Dichondra sp.

Evolvulus cf. *sericeus* Sw.

Evolvulus glaber Spreng.

Evolvulus pterogophyllum Mart.

Evolvulus sericeus Sw.

Evolvulus sp.

Evolvulus tenuis C. Mart. ex Choisy

Ipomoea alba L.

Ipomoea amnicola Morong

Ipomoea batata L.

Ipomoea carnea Jacq.

Ipomoea cf. *narandioides*

Ipomoea chiliantha Hallier f.

Ipomoea cynanchifolia Meisn.

Ipomoea haenkeana Choisy

Ipomoea hederifolia L.

Ipomoea hieronymi (Kuntze)

O'Donell

Ipomoea nil (L.) Roth

Ipomoea rubens Choisy

Ipomoea sp.

Ipomoea subrevoluta Choisy

Ipomoea tenera Meisn.

Ipomoea turbinata Lag.

Jacquemontia blanchetii Moric.

Jacquemontia densiflora (Meisn.)

Hallier f.

Jacquemontia sp.

Merremia aff. *umbellata* (L.)
Hallier f.
Merremia umbellata (L.) Hallier f.

Menyanthaceae

Nymphoides herzogii A. Galán & G.
Navarro
Nymphoides indica
Nymphoides sp.

Hydrophyllaceae

Hydrolea spinosa L.

Lamiales

Boraginaceae

Cordia aff. *glabrata* (C. Martius) A.
DC.
Cordia alliadora (Ruiz & Pav.) Oken
Cordia glabrata (C. Martius) A. DC.
Cordia guaranitica Chodat & Hassl.
Cordia insignis Cham.
Cordia polycephala (Lam.) I.M.
Johnst.
Cordia sp.
Cordia tetrandra Aubl.
Cordia verbenacea DC.
Heliotropium indicum L.
Heliotropium nicotianifolium Poir.
Heliotropium procumbens Mill.
Heliotropium salicoides Cham
Heliotropium sp.
Heliotropium transalpinum Vell.
Tournefortia salzmannii DC.

Verbenaceae

Aegiphila herzogii Moldenke
Aegiphila lhotskiana Cham.
Aegiphila sp.
Aegiphila steinbachii Moldenke
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.

Lantana camara L.
Lantana sp.
Lippia gardneriana Schauer
Lippia sp.
Lippia vernonioides Cham.
Phyla reptans (Kunth) Greene
Phyla strigulosa (M. Martens &
Galeotti) Moldenke
Stachytarpheta angustifolia (Mill.)
Vahl
Stachytarpheta cayennensis (Rich.)
M. Vahl
Stachytarpheta elatior Schrad.ex
Schult.
Stachytarpheta fluminensis
Verbena cf. *peruviana* (L.) Britton
Verbena litoralis Kunth
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.
Vitex pseudolea Rusby
Vitex sp.

Lamiaceae

Eriope crassipes Benth.
Hyptis aff. *brevipes* Poit
Hyptis carpinifolia Benth.
Hyptis conferta Pohl ex Benth.
Hyptis crenata Pohl ex Benth.
Hyptis goyazensis Benth.
Hyptis hirsuta Kunth
Hyptis lappacea Benth.
Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.
Hyptis recurvata Poit.
Hyptis sp.
Hyptis spicigera Lam.
Hyptis velutina Benth.
Leonotis nepetaefolia R. Br.
Ocimum basilicum L.
Ocimum campechianum Mill.
Peltodon pusillus Pohl
Scutellaria racemosa Pers.

Scrophulariales

Scrophulariaceae

Alectra fluminensis (Vell.) Stearn
Alectra stricta Benth.
Bacopa aquatica Aubl.
Bacopa salzmännii (Benth.) Wettst.
 ex Edwall
Bacopa sp.
Bacopa stricta (Schrad.) Edwall
Buchnera juncea Cham. & Schltdl.
Buchnera ternifolia H.B.K.
Escobedia curialis (Vell. Conc.)
 Pennell
Scoparia dulcis L.
Scoparia glandulifera (Fritsch)
 Descale & Borsini
Scoparia montevidensis (Spreng.) R.E.
 Fr.
Scoparia sp.
Stemodia verticillata (Mill.) Hassl.
Torenia aff.

Gesneriaceae

Gloxinia gymnostoma Griseb.
Gloxinia purpurascens (Rusby)
 Wiehler
Reichsteineria microphylla Fritsch
Reichsteineria sceptrum (Mart.) Kuntze

Acanthaceae

Anisacanthus boliviensis (Nees)
 Wassh.
Aphelandra rusbyi Britton
Aphelandra sp.
Dicliptera cf. *niederleiniana* Lindau
Dicliptera tweediana Nees
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.
Geissomeria pubescens Nees
Geissomeria tetragona Lindau
Justicia comata (L.) Lam.

Justicia corumbensis (Lindau) Wassh.
 & C. Ezcurra
Justicia glabribacteata (Lindau)
 V.A.W. Graham
Justicia goudotii V.A.W. Graham
Justicia jujuyensis C. Ezcurra
Justicia laevilinguis (Nees) Lindau
Justicia ramulosa (Morong) C.
 Ezcurra
Justicia rusbyi (Lindau) V.A.W.
 Wassell
Justicia sp.
Justicia thunbergioides (Lindau)
 Leonard
Justicia velascana Lindau
Lophostachys pubiflora (Lindau) Nees
Mendoncia sp.
Ruellia aff. *tweedii* (Nees) T.
 Anderson ex Morong & Britton
Ruellia bangii Rusby
Ruellia brevifolia (Pohl) C. Ezcurra
Ruellia dissitifolia (Nees) Hiern
Ruellia erythropus (Nees) Lindau
Ruellia geminiflora H.B.K.
Ruellia graecizans Backer
Ruellia sp.
Stenandrium dulce (Cav.) Nees

Bignoniaceae

Adenocalymma bracteatum (Cham.)
 DC.
Adenocalymma bracteolatum A. DC.
Adenocalymma cf. *dusenii* Kraenzl.
Adenocalymma impressum (Rusby)
 Sandwith
Adenocalymma sp.
Adenocalymma purpurascens Rusby
Amphilophium paniculatum (L.)
 Kunth
Anemopaegma cf. *patelliforme* A.H.
 Gentry

- Anemopaegma chrysantum* Dugand
Anemopaegma sp.
Arrabidaea brachypoda (A. DC.)
 Bureau
Arrabidaea candicans (Richard) A.
 DC.
Arrabidaea caudigera (S. Moore) A.H.
 Gentry
Arrabidaea cf. *florida* A. DC.
Arrabidaea cf. *pulchra* (Cham.)
 Sandwith
Arrabidaea cf. *tuberculata* A. DC.
Arrabidaea corallina (Jack.) Sandwith
Arrabidaea fagoides Bureau
Arrabidaea florida A. DC.
Arrabidaea platyphylla A. DC.
Arrabidaea poeppigii (A. DC.)
 Sandwith
Arrabidaea pubescens (L.) A.H.
 Gentry
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith
Arrabidaea sp.
Arrabidaea spicata Bureau & K.
 Schum.
Arrabidaea triplinervia (Mart. ex
 DC.) Baill. ex Bureau
Arrabidaea truncata (Sprague)
 Sandwith
Arrabidaea verrucosa (Standl.) A.H.
 Gentry
Callichlamys latifolia (Rich.) K.
 Schum.
Clytostoma binatum (Thunb.)
 Sandwith
Clytostoma callistegioides (Cham.)
 Bureau ex Griseb.
Clytostoma sp.
Clytostoma uleanum Kraenzl.
Crescentia cujete L.
Cuspidaria floribunda (A. DC.) A.H.
 Gentry
Cuspidaria lateriflora (Mart.) A. DC.
Cybistax antisiphilitica (Mart.) Mart.
 ex DC.
Cydista decora (S. Moore) A.H.
 Gentry
Jacaranda cuspidifolia C. Martius
Lundia spruceana Bureau
Macfadyena sp.
Macfadyena unguis-cati (L.) A.
 Gentry
Manaosella cordifolia (DC.) A. Gentry
Mansoa difficilis (Chamisso) Bureau
 & K. Schum.
Mansoa sp.
Mansoa verrucifera (Schltdl.) A.H.
 Gentry
Melloa quadrivalvis (Jacq.) A.H.
 Gentry
Parabignonia chodatii (Hassl.) A.H.
 Gentry
Perianthomega vellozoi Bureau
Phryganocidia corymbosa Baill.
Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H.
 Gentry
Pleonotoma melioides (S. Moore) A.
 H. Gentry
Setilobus bracteatus Baill. ex Bureau
 & K. Schum.
Sparattosperma leucanthos
Spathicalyx cf. *xanthophylla* (A. DC.)
 A.H. Gentry
Spathicalyx xanthophylla (A. DC.)
 A.H. Gentry
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth.
 & Hook. f. ex S. Moore
Tabebuia cf. *aurea* (Silva Manso)
 Benth. & Hook. f. ex S. Moore
Tabebuia cf. *roseo-alba* (Ridley)
 Sandw.
Tabebuia chrysantha (Jacq.) Nichols
Tabebuia elliptica (DC.) Sandw.

Tabebuia heptaphylla (Veil.) Toledo
Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC.)
Standl.
Tabebuia insignis (Miq.) Sandwith
Tabebuia lapacho (K. Schum.)
Sandwith
Tabebuia nodosa (Griseb.) Griseb.
Tabebuia ochracea (Cham.) Standl.
Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sandwith
Tabebuia selachidentata A.H. Gentry
Tabebuia serratifolia (Vahl.) G.
Nicholson
Tabebuia sp.
Tanaecium sp.
Tecoma cf. *tenuiflora* (A. DC.) Fabris
Tecoma stans (L.) Juss
Tecoma tenuiflora (A. DC.) Fabris
Tynanthus schumannianus (Kuntze)
A.H. Gentry
Urbanolophium sp.
Xylophragma pratense (Bureau & K.
Schum.) Sprague
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau

Lentibulariaceae

Utricularia amethystina Salzmann
ex A. St.-Hil. & Girard
Utricularia breviscapa Wright ex
Griseb.
Utricularia foliosa L.
Utricularia gibba L.
Utricularia hydrocarpa Vahl
Utricularia simulans Pilg.
Utricularia sp.
Utricularia subulata L.
Utricularia tricolor A. St. Hil.

Martiniaceae

Craniolaria integrifolia Cham.

Campanulales

Sphenocleaceae

Sphenoclea zeylanica Gaertn.

Campanulaceae

Lobelia cf. *xalapensis* Kunth
Lobelia cf. *xalapensis* Kunth
Siphocampylus orbignianus A. DC.
Wallenbergia linarioides

Rubiales

Rubiaceae

Alibertia edulis (Rich.) A. Rich. ex
DC.
Alibertia elliptica (Cham.) Schum.
Alibertia myrciifolia K. Schum
Alibertia sessilis (Vell.) Schum
Alibertia sp.
Alibertia steinbachii Standl.
Amaioua cf. *corymbosa* H.B.K.
Amaioua corymbosa H.B.K.
Amaioua sp.
Bertiera sp.
Borreria aff. *capitata* (Ruiz & Pavon)
DC.
Borreria angustifolia Cham. &
Schltdl.
Borreria capitata (Ruiz & Pavon) DC.
Borreria ocymifolia (Willd. ex Roem.
& Schult.) Bacigalupo & E.L. Cabral
Borreria pulchristipula (Bremek)
Bacigalupo & E.L. Cabral
Borreria quadrifaria Cabral
Borreria sp.
Calycophyllum multiflorum Griseb.
Calycophyllum sp.
Calycophyllum spruceanum (Benth.)
Hook. f. ex K. Schum.
Chamelia sp.

Chiococca alba (L.) Hitchc.
Chomelia barbellata Standley
Chomelia boliviana Standl.
Chomelia obtusa Cham. & Schltdl.
Chomelia sp.
Coffea arabica L.
Coussarea cornifolia (Benth.) Benth.
 & Hook. f.
Coussarea sp.
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.
Coutarea sp.
Declieuxia cordigera Müll. Arg.
Declieuxia fruticosa (Willd. ex Roem.
 & Schult.) Kuntze
Diodia apiculata (Willd. ex Roem. &
 Schult.) K.
Diodia cf. *macrophylla* K. Schum.
Diodia kuntzei K. Schum.
Diodia ocymifolia (Willd. ex Roem.
 & Schult.) Bremek.
Diodia sp.
Genipa americana L.
Guettarda cf. *uruguensis* Cham. &
 Schltdl.
Guettarda cf. *viburnoides* Cham. &
 Schltdl.
Guettarda uruguensis Cham. &
 Schltdl.
Guettarda viburnoides Cham. &
 Schltdl.
Hamelia patens Jacq.
Machaonia brasiliensis (Hoffmanns.
 ex Humb.) Cham.
Machaonia sp.
Manettia cordifolia Mart.
Mitracarpus megapotamicus
 (Sprengel) Kuntze
Mitracarpus sp.
Mitracarpus villosus (Sw.) DC.
Palicourea conferta (Benth.) Sandwith
Palicourea rigida Kunth

Palicourea sp.
Pogonopus tubulosus (A. Rich.) K.
 Schum.
Psychotria aff. *carthagenensis* Jacq.
Psychotria carthagenensis Jacq.
Psychotria sp.
Randia armata (Sw.) DC.
Randia cf. *armata* (Sw.) DC.
Randia sp.
Randia spinosa (Thunb.) Poir.
Reichenbachia hirsuta Sprengel
Reichenbachia paraguayensis (D.
 Parodi) Dugand & Daniel
Richardia cf. *brasiliensis* Gomez
Richardia grandiflora (Cham. &
 Schltdl.) Steud.
Rudgea cornifolia (Kunth) Standl.
Simira catappifolia (Stand.) Steyerm.
Simira cordifolia (Hook. f.) Steyerm.
Simira macrocrater (K. Schum.)
 Steyerm.
Simira rubescens (Benth.) Bremek.
Simira sp.
Spermacoce sp.
Staelia thymoides Cham. & Schltdl.
Tocoyena foetida Poeppig
Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.)
 K. Schum.

Asterales

Asteraceae

Acanthospermum australe (Loefl.)
 Kuntze
Acanthospermum hispidum DC.
Achyrocline satureioides (Lam.) DC.
Acmella brachyglossa Cass.
Aspilia floribunda (Gardner) Baker
Aspilia latissima Malme
Aster camporum Gardner
Aster subulatus Michx.

- Baccharis coridifolia* DC.
Baccharis genistelloides (Lam.) Pers.
Baccharis leptcephala DC.
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.
Baccharis sp.
Baccharis tridentata Vahl
Baccharis trinervis Pers.
Barrosoa confluentis (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob.
Bidens cynapifolia Kunth
Bidens pilosa L.
Bidens sp.
Bidens subalternans DC.
Brickellia diffusa (Vahl) A. Gray
Calea dalyi Pruski & Urbatsch
Calea rhombifolia S. F. Blake
Centratherum sp.
Chaptalia integrifolia (Cass.) Baker
Chaptalia nutans (L.) Pol.
Chrysolaena herbacea (Vell.) H. Rob.
Clibadium heterotrichum S.F. Blake
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Conyza cf. *bonariensis* (L.) Cronq.
Conyza chilensis Sprengel
Critonia morifolia (Mill.) R.M. King & H. Rob.
Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera
Dasyphyllum cf. *brasiliense* (Spreng.) Cabrera
Dasyphyllum latifolium (Gardner) Cabrera
Dasyphyllum sp.
Dimerostemma virgosum H. Robinson
Dimerostemma asperatum S. F. Blake
Eclipta erecta L.
Eclipta prostrata (L.) L.
Egeratum conyzoides (L.)
Emilia fosbergii Nicolson
Enydra anagallis Gardner
Enydra fluctuans Lour.
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ex. Hieron
Erigeron tweedll Hooker & Am.
Eupatorium amygdalinum Lam.
Eupatorium balansae Hieron
Eupatorium crenulatum Sprengel ex Hieron.
Eupatorium inulaefolium Kunyh
Eupatorium ivaefolia (L.) R. M. King & H. Rob.
Eupatorium laevigatum Lam.
Eupatorium simillimum B.L. Rob.
Eupatorium sp.
Eupatorium squalidum DC.
Galinsoga parviflora Cav.
Gnaphalium indicum L.
Gochnatia boliviana S.F. Blake
Gochnatia sp.
Gymnocoronis sp.
Gymnocoronis spilanthoides (D. Don ex Hook. & Arn.) DC.
Hebeclinium macrophyllum (L.) DC.
Heterocondylus vitalbae (DC.) R.M. King & H. Rob.
Hypochaeris brasiliensis (Less.) Benth. & Hook. f. ex Griseb.
Isostigma hoffmsnii O. Kunth.
Jungia polita Griseb.
Lagascea mollis Cav.
Lepidaploa remotiflora (Rich.) H. Rob.
Melanthera latifolia (Gardner) Cabrera
Mikania congesta DC.
Mikania cordata (Burm. f.) B.L. Rob.
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.
Mikania guaco Bonpl.
Mikania micrantha Kunth
Mikania officinalis Mart.
Mikania periplocifolia Hooker & Am.

Mikania sp.
Mikania vitifolia DC.
Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason
Oyedaea sp.
Pacourina edulis Aubl.
Parthenium cineraceum Rollins
Parthenium hysterophorus L.
Pectis odorata Griseb.
Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera
Porophyllum ruderale (Jack.) Cass.
Praxelis cf. *insignis* (Malme) King & Robinson
Praxelis clematidea (Griseb.) R.M. King & H. Rob.
Praxelis insignis (Malme) King & Robinson
Praxelis kleinioides (H.B.K.) Schultz-Bip.
Praxelis sp.
Pseudelephantopus spiralis (Less.) Cronquist
Pseudogynoxys cabreræ H. Rob. & Cuatrec.
Pterocaulon cf. *purpurascens*
Pterocaulon sp.
Pterocaulon virgatum (L.) DC
Riencourtia oblongifolia Gardner
Salmea scandens (L.) DC.
Senecio boliviensis Sch. Bip. ex Klatt
Solidago chilensis Meyen
Sonchus oleraceus L.
Spilanthes nervosa Chodat
Synedrellopsis grisebachii Hieron. & Kuntze
Tagetes minuta L.
Taraxacum officinale Weber ex F.H. Wigg.
Tessaria integrifolia Ruiz & Pavon
Tridax procumbens L.

Trixis antimenorrhoea (Schrank) Mart. ex Baker
Verbesina allophylla S.F. Blake
Verbesina sp.
Vernonanthura brasiliiana (L.) H. Robinson
Vernonia aff. *ferruginea* Less.
Vernonia amplexicaulis Baker
Vernonia brasiliiana (L.) Druce
Vernonia cf. *platensis* (Speg.) Lessing.
Vernonia cf. *saltensis* Hieron
Vernonia echitifolia Mart. ex D.C.
Vernonia ferruginea Less.
Vernonia fulva Griseb.
Vernonia grandiflora Less.
Vernonia herbacea (Veli.) Rusby
Vernonia patens Kunth
Vernonia robusta Rusby
Vernonia ruficoma Schlecht.
Vernonia santacruzensis Hieron.
Vernonia scorpioides (Lam.) Pers.
Vernonia sp.
Wedelia aurantiaca (Grisebach) ined.
Zexmenia sp.
Zinnia peruviana L.

Alismatales

Limnocharitaceae

Hydrocleis nymphoides (Willd.) Buchenau
Hydrocleis parviflora Seub.
Limnocharis flava (L.) Buchenau

Alismataceae

Echinodorus aff. *grandiflorus* (Cham. & Schldl.) Micheli
Echinodorus aschersonianus Graebner
Echinodorus bolivianus (Rusby) Holm-Niels.

Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schldl.) Micheli
Echinodorus grisebachii SmaII
Echinodorus paniculatus Micheli
Echinodorus subulatus (Mart.) Grisebach
Sagittaria rhombifolia Cham.

Hydrocharitales

Hydrocharitaceae

Apalanthe granatensis (Humh. & Bonpl.) Planch
Egeria najas Planch.
Elodea potamogeton (Bertero) Espinosa
Linnobium laevigatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine

Najadales

Najadaceae

Najas arguta Kunth
Najas podostemon Magnus

Arecales

Areaceae

Acrocomia aculeata (Jacq.) Loddiges ex C. Martius
Aiphanes aculeata Willd.
Allagoptera leucocalyx (Drude) Kuntze
Astrocaryum macrocalyx Burret
Astrocaryum murumuru Mart.
Attalea phalerata Mart. ex Spreng.
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.
Bactris dahlgreniana Govaerts
Bactris gasipaes Kunth
Bactris major Jacq.
Bactris sp.
Copernicia alba Morong
Mauritia flexuosa L. f.

Mauritiella armata (C. Mart.) Bunet
Socratea exorrhiza (Mart.) H. Wendl.
Syagrus cardenasii Glassman
Syagrus petraea (Mart.) Becc.
Syagrus sancona H. Karst.
Trithrinax compertris (Burmeister) Drude & Griseb.

Arales

Araceae

Anthurium aff. plowmanii Croat
Anthurium atropurpureum R.E. Schult. & Maguire
Anthurium cf. *plowmanii* Croat
Anthurium paraguayense Engler
Anthurium plowmanii Croat
Anthurium sp. nov.
Anthurium tripartitum Engl.
Monstera obliqua Miq.
Philodendron camposportoanum G.M. Barroso
Philodendron cf. *radiatum* Schott
Philodendron cf. *undulatum* Engl.
Philodendron sp.
Philodendron tripartitum (Jacq.) Schott
Philodendron tweedeanum Schott
Philodendron undulatum Engl.
Pistia cf. *stratiotes* L.
Pistia stratiotes L.
Spathicarpa hastifolia Hook.
Syngonium podophyllum Schott
Taccarum sp.
Taccarum weddellianum Brongn. ex Schott
Urospatha sagittifolia (Rudge) Schott
Xanthosoma striatipes (Kunth) Madison
Xanthosoma syngoniifolia Rusby

Lemnaceae

Lemna aequinoctialis Welw.
Lemna gibba L.
Lemna valdiviana Philippi
Spirodela intermedia W. Koch
Wolffia columbiana H. Harst.
Wolffiella lingulata (Hegelm.)
 Hegelm
Wolffiella oblonga (Phil.) Hegelm.

Commelinales**Xyridaceae**

Xyris jupicai Rich.
Xyris lacerata Pohl ex Seub.
Xyris savanensis Miq.
Xyris sp.

Mayacaceae

Mayaca fluviatilis Aubl.
Mayaca sellowiana Kunth

Commelinaceae

Commelina benghalensis L.
Commelina erecta L.
Commelina fasciculata Ruiz & Pav.
Commelina platyphylla Klotzsch
Commelina sp.
Dichorisandra cf. *hexandra* (Aubl.)
 Standl.
Dichorisandra hexandra (Aubl.)
 Standl.
Dichorisandra sp.
Gibasis geniculata (Jacq.) Rohweder
Murdania nudiflora (L.) Brenan

Eriocaulales**Eriocaulaceae**

Eriocaulon sp.
Paepalanthus chiquitensis Herzog
Syngonanthus caulescens (Poir.)
 Ruhland

Syngonanthus densiflorus (Koern)

Ruhland

Syngonanthus gracilis (Bong.) A.

Ruhland in Engler

Cyperales**Cyperaceae**

Abilgaardia ovata (Burm. f.) Krafl
Bulbostylis aff. *lagoensis* (Boeck.) A.
 Prata & M.G. López
Bulbostylis capillaris (L.) C. B. Clarke
Bulbostylis conifera (Kunth) C.B.
 Clarke
Bulbostylis junciformis (Kunth) C.B.
 Clarke
Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük. ex
 Osten
Bulbostylis lagoensis (Boeck.) A. Prata
 & M.G. López
Bulbostylis paradoxa (Spreng.)
 Lindm.
Bulbostylis sp.
Cyperus aggregatus (Willd) Endl.
Cyperus cayennensis (Lam.) Britton
Cyperus chalaranthus Presl.
Cyperus cornelii-ostenii Kük.
Cyperus diffusus Vahl
Cyperus digitatus Roxb.
Cyperus eragrostis Lam
Cyperus flavicomus Michx.
Cyperus gardneri Nees
Cyperus giganteus Vahl
Cyperus haspan L.
Cyperus lanceolatus Poir.
Cyperus laxus Lam.
Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.
Cyperus meyenianus Kunth
Cyperus miliifolius Poepp. & Kunth
Cyperus odoratus L.
Cyperus rotundus L.
Cyperus sp.

Cyperus surinamensis Rottb.
Cyperus uncinulatus Schrad. ex Nees
Cyperus unioloides R. Br.
Eleocharis acutangula (Roxb.)
 Schultes
Eleocharis aff. *filiculmis* Kunth
Eleocharis elegans (Kunth) Roem. &
 Schult.
Eleocharis filiculmis Kunth
Eleocharis fistulosa (Poir.) Link
Eleocharis interstincta (Vahl) Roem.
 & Schult.
Eleocharis macrostachya Britton
Eleocharis minima Kunth
Eleocharis mutata (L.) Roem. &
 Schult.
Eleocharis nodulosa (Roth) Schult.
Eleocharis quinquangularis Boeckeler
Eleocharis sp.
Fimbristylis complanata (Retz) Link
Fimbristylis sp.
Fuirena lobata Rottb.
Fuirena robusta Kunth
Fuirena umbellata Rottb.
Kyllinga odorata Vahl
Kyllinga vaginata Lam.
Lipocarpha sellowiana Kunth
Oxycaryum cubense (Poepp. &
 Kunth) Palla
Pycreus lanceolatus (Poir.) C.B. Clarke
Rhynchospora aff. *terminalis* Nees ex
 Steud.
Rhynchospora aremerioides J. Presl &
 C. Presl
Rhynchospora cf. *tenius* Link
Rhynchospora confinis (Nees) C.B.
 Clarke
Rhynchospora consanguinea (Kunth)
 Boeck.
Rhynchospora continis (Nees) C. B.
 Clarke
Rhynchospora corymbosa (L.) Britton

Rhynchospora emaciata (Nees) Boeck.
Rhynchospora gigantea Link.
Rhynchospora globosa (Kunth) Roem.
 & Schult.
Rhynchospora hirta (Nees) Boeckeler
Rhynchospora holoschoenoides (Rich.)
 Herter
Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck.
Rhynchospora sp.
Rhynchospora tenius Link
Rhynchospora terminalis (Nees)
 Steud.
Rhynchospora velutina (Kunth)
 Boeckl.
Scleria composita (Nees) Boeckeler
Scleria flagellum nigrorum P. Bergius
Scleria hirtella Sw.
Scleria leptostachya Kunth
Scleria macrophylla J. Presl & C. Presl
Scleria melaleuca Rchb. ex Schldl. &
 Cham
Scleria microcarpa Nees ex Kunth
Scleria mitis P.J. Bergius
Scleria sp.
Torulium odoratum (L.) S.S. Hooper
Websteria confervoides (Poir.) S.S.
 Hooper

Poaceae

Acroceras excavatum (Henrard)
 Zuloaga & Morrone
Acroceras zizanioides (Kunth) Dandy
Actinocladum verticillatum (Nees)
 McClure ex
Agenium villosum (Nees) Pilg.
Andropogon bicornis L.
Andropogon carinatus Nees
Andropogon fastigiatus Sw.
Andropogon glaziovii Hack.
Andropogon lateralis Nees
Andropogon leucostachyus Kunth
Andropogon sanlorenzanus Killeen

- Andropogon selloanus* (Hack.) Hack.
Andropogon virgatus Desv.
Aristida aff. *hassleri* Hack.
Aristida capillacea Lam.
Aristida circinalis Lindm.
Aristida enodis Hack.
Aristida longifolia Trin.
Aristida macrophylla Hack.
Aristida mendocina Phil.
Aristida riparia Trin.
Aristida sp.
Aristida succedanea Henrard
Aristida venustula Arechav.
Arthropogon scaber Pilg. & Huhlm.
Arthropogon villosus Nees
Arundinella hispida (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze
Axonopus aff. *barbigerous* (Kunth.) Hitchc. & Chase
Axonopus barbigerous (Kunth.) Hitchc. & Chase
Axonopus boliviensis Renvoize
Axonopus brasiliensis (Sprengel) Kuhlm.
Axonopus cf. *barbigerus* (Kunth) Hitchc.
Axonopus chrysolepharis (Lag.) Chase
Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv
Axonopus cuatrecasii G. A. Black
Axonopus exasperatus (Nees ex Steud.) G.A. Black
Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlm
Axonopus herzogii (Hack.) Hitchc.
Axonopus hirsutus G.A. Black
Axonopus marginatus (Trin.) Chase
Axonopus siccus (Nees) Kuhlm.
Axonopus sp.
Brachiaria adspersa (Trin.) Parodi
Brachiaria brizantha (A. Rich.) Stapf
Brachiaria decumbens Stapf.
Brachiaria echinulata (Mez.) Parodi
Brachiaria paucispicatum (Morng.) Clayton
Brachiaria plantaginea (Link) Hitchc.
Cenchrus echinatus L.
Chloris ciliata Sw.
Chusquea cf. *ramosissima* Lindm.
Chusquea ramosissima Lindm.
Chusquea sp.
Coelorachis aurita (Steudel) A. Camus
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
Digitaria fuscescens (J. Presl) Henrard
Digitaria horizontalis Willd.
Digitaria insularis (L.) Fedde
Digitaria lanuginosa (Nees) Henrard
Digitaria neesiana Henrard
Digitaria sp.
Echhornia crassipes (Mart.) Solms
Echinochloa crus-pavonis (Kunth) Schult.
Echinochloa polystachya (Kunth) Hitchc.
Echinochloa sp.
Echinochloa colonum L.
Echinolaena minarum (Nees) Pilg.
Eleusine indica (L.) Gaertn.
Elionurus cf. *muticus* (Spreng.) Kuntze
Elionurus ciliaris Kunth
Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze
Eragrostis aff. *articulata* (Schrank) Nees
Eragrostis articulata (Schrank) Nees
Eragrostis bahiensis Schrader ex Schultes
Eragrostis cf. *pilosa* (L.) P. Beauv.
Eragrostis chiquitaniensis Killeen

- Eragrostis glomerata* (Walter) L.H. Dewey
Eragrostis orthoclada Hack.
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees
Eragrostis perennis Doell in Mart.
Eragrostis polytricha Nees
Eragrostis rufescens Schrad. ex Schult.
Eragrostis secundifolia J.S. Presl
Eragrostis sp.
Eriochloa distachya Kunth
Eriochloa punctata (L.) Desv.
Eriochrysis cayennensis P. Beauv.
Eriochrysis holcoides (Nees) Kuhlmann
Eriochrysis laxa Swallen
Gouinia latifolia (Griseb.) Vasey
Guadua paniculata Munro
Guadua sarcocarpa Londoño & P.M. Peterson
Guadua superba Huber
Gymnopogon cf. *spicatus* (Sprengel) Kuntze
Gymnopogon fastigiatus Nees.
Gymnopogon spicatus (Sprengel) Kuntze
Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.
Hemarthria altissima (Poir.) Stapf & C.E. Hubb.
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
Hymenachne donacifolia (Raddi) Chase
Hyparrhenia bracteata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Stapf
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf.
Hypogyum cf. *virgatum* (Desv.) Dandv.
Hypogyum virgatum (Desv.) Dandv.
Ichnanthus inconstans (Trin. ex Nees) Döll
Ichnanthus procurrens (Nees ex Trin.) Swallen
Imperata brasiliensis Trin.
Imperata cf. *brasiliensis* Trin.
Imperata contracta (Kunth) Hitchc.
Imperata tenuis Hack.
Lasiacis ligulata Hitchc. & Chase
Lasiacis ruscifolia (Kunth) Hitchc.
Lasiacis sorghoidea (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase
Lasiacis sp.
Leersia hexandra Sw.
Leptochloa fascicularis (Lam.) A. Gray
Leptochloa panicoides (J. Presl.) Hitchc.
Leptochloa virgata (L.) P. Beauv.
Leptocoryphium lanatum (Kunth) Nees
Loudetia flammida (Trin.) C.E. Hubb.
Loudetiopsis chrisothesis (Nees) Connert
Luziola bahiensis (Steud.) Hitchc.
Luziola peruviana Juss. ex J.F. Gmel.
Melinis minutiflora P. Beauv.
Mesosetum cayennense Steud
Mesosetum sp.
Microchloa indica (L. f.) P. Beauv.
Olyra ciliatifolia Raddi
Olyra fasciculata Trin.
Olyra latifolia L.
Olyra sp.
Oplismenus hirtellus (L.) P. Beauv.
Oryza grandiglumis (Döll) Prod.
Oryza latifolia Desv.
Oryza rufipogon Griffith
Otachyrium boliviensis Renvoize
Otachyrium versicolor (Doll.) Henrard
Panicum aff. *parviflorum* R. Br.
Panicum bergii Arechav.

- Panicum caricoides* Nees ex Trin.
Panicum cf. *ghiesbreghtii* E. Fourn.
Panicum dichotomiflorum Michx.
Panicum elephantipes Nees ex Trin.
Panicum laxum Sw.
Panicum maximum Jacq.
Panicum mertensii Roth.
Panicum millegrana Poir.
Panicum olyroides Kunth
Panicum pantrichum Hackel
Panicum parviflorum Lam.
Panicum polygonatum Schrad.
Panicum quadriglume (Döll) Hitchc.
Panicum sellowii Nees
Panicum sp.
Panicum stenodes Griseb
Panicum stoloniferum Poir.
Panicum stramineum Hitchc. & Chase
Panicum trichanthum Nees
Panicum trichoides Sw.
Panicum tricholaenoides Steud.
Paspalum aff. *malacophyllum* Trin.
Paspalum aff. *plicatulum* Michx.
Paspalum aff. *stellatum* Humb. & Bonpl. Ex
Paspalum ammodes Trin.
Paspalum cf. *clandestinum* Swallen
Paspalum cf. *plicatulum*
Paspalum conjugatum P.J. Bergius
Paspalum conspersum Schrader ex Schultes
Paspalum distichum L.
Paspalum ekmanianum Henrard
Paspalum erianthum Nees ex Trin.
Paspalum gardnerianum Nees
Paspalum humigenum Swallen
Paspalum inaequivalve Raddi
Paspalum intermedium Munro ex Morong & Britton
Paspalum lenticulare Kunth
Paspalum limbatum Henrard
Paspalum lineare Trin.
Paspalum macedoi Swallen
Paspalum maculosum Trin.
Paspalum malacophyllum Trin.
Paspalum malmeanum Ekman
Paspalum multicaule Poir.
Paspalum notatum Flügge
Paspalum pallens Swallen
Paspalum pectinatum Nees ex Trin.
Paspalum pictum Ekman
Paspalum plicatulum Michx.
Paspalum polyphyllum Nees
Paspalum repens Berg.
Paspalum sp.
Paspalum stellatum Humb. & Bonpl. Ex Flügge
Paspalum virgatum L.
Paspalum wrightii Hitchc. & Chase
Pennisetum nervosum (Nees) Trin.
Pennisetum purpureum Schumach.
Pennisetum setosum (Sw.) Rich.
Pharus lappulaceus Aubl.
Rhipidocladum racemiflorum (Steud.) McClure
Rottboellia cochinchinensis (Lour.) Clayton
Saccharum angustifolium (Nees) Trin.
Saccharum officinarum L.
Saccharum trinii (Hack.) Renvoize
Sacciolepis angustissima (Hochst. ex Steud.) Kuhlman.
Sacciolepis myuros (Lam.) Chase
Schizachyrium beckii Killeen
Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees
Schizachyrium microstachyum (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.
Schizachyrium salzmännii (Trin. ex Steud.) Nash
Schizachyrium sanguinum (Retz) Alston
Schizachyrium scabrifolium (Nees)

Kunth
Schizachyrium semiberbe Nees
Schizachyrium sp.
Schizachyrium tenerum Nees
Setaria aff. *parviflora* (Poir.)
Kerguelen
Setaria cf. *setosa* (Sw.) P. Beauv.
Setaria geniculata P. Beauv.
Setaria lachnea (Nees) Kunth
Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen
Setaria poiretiana (Schult.) Kunth
Setaria vulpiseta (Lam.) Roemer & Schult.
Sorghastrum minarum (Nees) Hitchc.
Sorghastrum setosum (Griseb.)
Hitchc.
Sorghum bicolor (L.) Moench
Sorghum halepense (L.) Pers.
Sporobolus aeneus (Trin.) Kunth
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus jacquemonti Kunth
Sporobolus minor Trin. ex Kunth
Sporobolus monandrus Roseng., Arrill.
& Izag.
Steinchisima hians (Elliott) Nash ex
Small
Steptochaeta spicata Schrad. ex Nees
Thrasya crucensis Killeen
Thrasya petrosa (Trin.) Chase
Thrasya thrasyoides (Trin.) Chase
Trachypogon plumosus (Humb. &
Bonpl. ex Willd.) Nees
Tripsacum australe Cutler & E. S.
Anderson
Trypogon spicatus (Nees) Ekman
Zea mays L.

Typhales

Typhaceae

Typha domingensis Pers.

Bromeliales

Bromeliaceae

Aechmaea sp.
Aechmea bromeliifolia
Aechmea distichantha Lem.
Aechmea kuntzeana Mez
Aechmea longicuspis Baker
Aechmea setigera Mart. ex Schult. &
Schult.
Ananas ananassoides (Baker) L. B.
Smith
Billbergia meyeri Mez
Billbergia velascana Cardenas
Bromelia serra Griseb
Bromelia sp.
Bromelia villosa Mez
Deuterocohnia cf. *longipetala* (Baker)
Mez
Deuterocohnia longipetala (Baker)
Mez
Deuterocohnia meziana Kuntze ex
Mez
Dyckia gracilis Mez
Dyckia leptostachya Baker
Dyckia sp.
Fosterella chiquitana Ibisch, Vásquez
& E. Gross
Pitcairnia cardenasii L.B. Sm.
Pseudananas sagenarius (Arruda)
Camargo
Puya sanctaerucis (Baker) L. B. Sm.
Puya sp.
Tillandsia brioides Griseb. ex Baker
Tillandsia capillaris Ruiz & Pav.
Tillandsia didisticha (E. Morren)
Baker
Tillandsia duratii Vis.
Tillandsia loliacea Mart. Ex Roem. &
Schult
Tillandsia lorentziana Griseb.
Tillandsia pohliana Mez

Tillandsia polystachia (L.) L.
Tillandsia recurvata (L.) L.
Tillandsia reichenbachii Baker
Tillandsia sp.
Tillandsia streptocarpa Baker
Tillandsia tricholepis Baker
Tillandsia vernicosa Baker

Zingiberales

Strelitziaceae

Phenakospermum guianensis Aubl.

Heliconiaceae

Heliconia episcopalis Vell.
Heliconia hirsuta L. F.
Heliconia metallica Planch. & Linden
 ex Hook.
Heliconia pseudoaemygdiana
 Emygdio & Santos
Heliconia sp.
Heliconia stricta Huber

Zingiberaceae

Alpinia speciosa (Blume) D. Dietr.
Curcuma sp.

Costaceae

Costus arabicus L.
Costus quasi-appendiculatus
 Woodson ex Maas
Costus scaber Ruiz & Pav.
Costus sp.

Cannaceae

Canna glauca L.
Canna indica L.
Canna sp.

Marantaceae

Calathea capitata (Ruiz & Pav.) Lindl.
Calathea grandiflora K. Schum.
Calathea sp.

Maranta amazonica L. Andersson
Maranta amplifolia K. Schum.
Maranta sobolifera L. Andersson
Thalia geniculata L.

Liliales

Pontederiaceae

Eichhornia azurea (Sw.) Kunth
Eichhornia cf. *diversifolia* (Vahí)
 Urban
Eichhornia cf. *paniculata* (Spreng.)
 Solms
Eichhornia crassipes (C. Martius)
 Solms
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.
Pontederia aff. *subovata* (Seub)
 Lowden
Pontederia cordata (Mart.) Solms
Pontederia lanceolata Nutt.
Pontederia rotundifolia L.f.
Pontederia sp.
Pontederia subovata (Seub.) Lowden
Pontederia triflora (Endl. Ex Seub)
 Agost Velásquez

Liliaceae

Amarillis cf. *belladonna*
Anthericum sp.
Bomarea brevis (Herb.) Baker
Bomarea edulis (Tussac) Herb.
Crinum scabrum L.
Cucurligo scorzonerifolia (Lam.) Baker
Herreria montevidensis Klotzsch ex
 Griseb.
Herreria sp.
Hippeastrum aff. *puniceum*. (Lam.)
 Kuntze
Hippeastrum divifrancisii
Hippeastrum elegans (Spreng.) H.E.
 Moore
Hippeastrum sp.

Iridaceae

- Cipura paludosa* Auhl.
Cypella linearis (H.B.K.) Baker
Eleutherine cf. *bulbosa* (Millo) Urban
Sisyrinchium pachyrhizum Baker
Sisyrinchium restioides Sprengel
Sisyrinchium sp.
Sisyrinchium vaginatum Spreng.

Velloziaceae

- Vellozia andina* Ibisch, Vásquez & Nowicki
Vellozia tubiflora (A. Rich.) Kunth
Vellozia variabilis Martius ex Schult. f.

Agavaceae

- Agave* cf. *fourcroyodes* Lem.
Agave sp.

Smilacaceae

- Smilax campestris* Griseb.
Smilax flavicaulis Rusby
Smilax sp.
Smilax syringoides Griseb.

Dioscoreaceae

- Dioscorea acanthogene* Rusby
Dioscorea cf. *campestris* Griseb.
Dioscorea glomerulata Hauman
Dioscorea pellegrini Hassl. ex R. Knuth
Dioscorea rumicoides Griseb.
Dioscorea sp.

Orchidales**Burmanniaceae**

- Burmannia* sp.

Orchidaceae

- Bletia catenulata* Ruiz & Pavón
Brassavola cebolleta Rchb. f.
Brassavola perrinii Lindl.

Brassova sp.

- Bulbophyllum morenoi* Dodson & R. Vásquez
Campylocentrum neglectum (Rchb. f. & Warm.) Cogn.
Campyloneurum angustifolium (Sw.) Fée
Cattasetum fimbriatum (Morren) Lindl.
Cattasetum rooseveltianum Hoehne
Cattasetum sp.
Cattleya nobilior Rchb. f.
Cattleya violacea (Kunth) Rolfe
Cynoches haagei
Cyrtopodium brandonianum Barb. Rodr.
Cyrtopodium buchtienii Schltr.
Cyrtopodium paniculatum (Ruiz & Pav.) Garay
Cyrtopodium paranaense Schltr.
Cyrtopodium sp.
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.
Dipteranthus planifolius (Rchb. f.) Garay
Encyclia pflanzii (A.D. Hawkes) Schltr.
Encyclia steinbachii Schltr.
Encyclia vespa (Vell.) Dressler
Encyclia yauaperyensis (Barb. Rodr.) Porto & Brade
Epidendrum cf. *cristatum* Ruiz & Pav.
Epidendrum coronatum Ruiz & Pav.
Epidendrum humidicolum Schltr.
Epidendrum latilabre Lindl.
Epidendrum peperomia Rchb. f.
Epidendrum purum Lindl.
Epidendrum rigidum Jacq.
Epidendrum samaipatenense Dodson & R. Vásquez
Epidendrum secundum Jacq.
Epidendrum siphonosepalum Garay & Dunst.

- Epidendrum* sp.
Epidendrum stiliferum Dressler
Epidendrum viviparum Lindl.
Gomphichis sp.
Habenaria sp.
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.
Isochilus linearis (Jacq.) R. Br.
Liparis cf. *nervosa* (Thmb.) Lindl.
Lockhartia sp.
Masdevallia gutierrezii Luer
Masdevallia schizopetala Kraenzl.
Nidema ottonis (Rchb. f.) Britton & Millsp.
Notylia buchtienii Schltr.
Oeceoclades maculata (Lindl) Lindl.
Oncidium bolivianense Openheim
Oncidium boliviense Rolfe
Oncidium cf. *bolivianense* Openheim
Oncidium jonesianum Rchb. f.
Oncidium macropetalum Lindl.
Oncidium morenoi Dodson & Luer
Oncidium sp.
Oncidium sprucei Lindl.
Oncidium stacyi Garay
Orleanesia maculata Garay
Pelexia sp.
Pleurothallis aurantiolateritia Speg.
Pleurothallis humboldtiana Luer
Pleurothallis obovata (Lindl.) Lindl.
Pleurothallis saundersiana Rchb. f.
Pleurothallis sp.
Polystachya concreta (Jacq.) Garay & H.R. Sweet
Polystachya sp.
Prosthechea fragrans (Sw.) W.E. Higgins
Prosthechea vespa (Vell.) W.E. Higgins
Restrepia brachypus Rchb. f.
Sarcoglottis acaulis (Sm.) Schltr.
Sarcoglottis sp.
Scaphyglottis prolifera Cogn.
- Schomburgkia undulata* Lindl.
Schomburgkia weberbaueriana Kraenzl.
Sobralia herzogii Schltr.
Sobralia liliastrum Lindl.
Sobralia yauaperyensis Barb. Rodr.
Stelis argentata Lindl.
Stelis virens Schltr.
Stenorhynchus lanceolatum
Stenorhynchus cf. *australis* Lindl
Trichocentrum cornucopiae Linden & Rchb. f.
Vanilla chamissonis Klotzsch
Vanilla palmarum (Salzm. ex Lindl.) Lindl.
Warmingia eugenii Rchb. f.