

Visión de Conservación de la B I O D I V E R S I D A D del Corredor Amboró - Madidi

Editores: Pierre L. Ibisch, Natalia Araujo & Christoph Nowicki

Editorial FAN
Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
2007

“Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró – Madidi”

Proyecto financiado por:

World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y
Conservación Internacional (CI - Bolivia)

Esta publicación ha recibido un aporte importante de la oficina de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos a través de la donación No. EDG-A-00-01-00023-00 (USAID/TNC) y LAG-A-00-99-00048-00 (USAID/WWF).

Las opiniones aquí expresadas pertenecen a los autores y no representan necesariamente las opiniones de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos, The Nature Conservancy, World Wildlife Fund y Conservación Internacional.

Con contribuciones de:

Tropenökologisches Begleitprogramm/Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (TÖB / GTZ)
Centro para la Migración Internacional y el Desarrollo (CIM)
Instituto de Ecología (IE)
Centro de Investigación Satelital y Teledetección (CISTEL)
Museo de Historia Natural “Noel Kempff Mercado” (MHNNKM)
Asociación Boliviana para la Conservación - TROPICO

Coordinación de Edición:

Teresa M. Gutiérrez M.

Diagramación:

Sara Espinoza

La información puede ser utilizada mencionando la siguiente cita bibliográfica:

Ibisch, P.L., N. Araujo & C. Nowicki (eds.). 2007. Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró - Madidi. FAN/WWF/TNC/CI. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.

© 2007 FAN

ISBN:99905-66-37-2

Depósito legal: 8-1-296-05

Editorial FAN

Km 7 ½ Carretera Doble Vía a La Guardia

Telf. (00591-3)355 6800, Fax: (00591-3)354 7383

Casilla: 2241

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Impreso en Bolivia

Dibujo de la portada: Michael Rotmann



1. *Ceiba boliviana* (Bombacaceae)
2. *Helicteres hotskyana* (Sterculiaceae)
3. *Anemia phyllitidis* (Schizaeaceae)
4. *Paspalum stellatum* (Poaceae)
5. *Tillandsia samaipatensis* (Bromeliaceae)
6. *Ara rubrogenys* (Paraba frente roja)
7. *Pseudobombax longifolium* (Bombacaceae)
8. *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae)
9. *Vultur gryphus* (Cóndor andino)
10. *Vigna caracalla* (Fabaceae)

©Michael Rotmann

“La cordillera de los andes, surge abruptamente de las inmensas llanuras que ocupan el centro de Sud América, mientras van formando una barrera desde Tierra Fuego en el sur hasta Colombia y Venezuela en el norte. Esta pintura es de una quebrada (o un lugar) cerca de la ciudad de Santa Cruz, Bolivia, y en esta área es dónde yo estoy trabajando actualmente para producir una lista de todas las más de 3.000 especies de plantas vasculares que crecen en y en los alrededores del Parque Nacional Amboró. En esta exuberante región, la vegetación es de tipo Bosque Deciduo Subtropical. Uno de los árboles más impresionante es la *Ceiba boliviana*, con flores blancas grandes con rayas rojas y un tronco lleno de espinas cónicas macizas o duras. Menos feroz, pero cautivante a su propia manera es el “ajo-ajo” *Gallesia integrifolia*, cuyo nombre se debe a que desprende o exhala un hedor predominantemente a ajo en todas sus partes. El *Helicteres hotskyana* no tiene nombre común, ni se sabe quien poliniza sus muy largas flores. La bromelia *Tillandsia samaipatensis* (de la familia de las piñas) forma rosetones grandes de hojas rojas en los precipicios o acantilados de piedra arenisca. Al florecer, la inflorescencia colgante llega a medir hasta 2 metros de largo y tiene un color amarillo brillante. ¡A pesar del hecho que normalmente crece a lo largo de una carretera principal, esta planta espectacular recibió su nombre científico recién en 1997! Menos impresionante, pero intrigante a su propia manera, es la gramínea *Paspalum stellatum*. Cada tallo de la flor proporciona una estructura chata que cumple la función de un techo y cubre y protege a las flores de la lluvia. Y desde arriba, el majestuoso cóndor de los andes, una especie rara y en peligro que todavía habita en estos hábitats montañosos sumamente diversos, está inspeccionando este paisaje.”

La pintura de la portada corresponde a un ecosistema de la periferie del Corredor Amboró-Madidi, en la zona del Amboró donde se mezclan elementos de los Yungas con otros ecosistemas más áridos. Sin duda alguna muestra la singular belleza paisajística del lugar. La descripción de la pintura pertenece al Dr. Michael Nee, quién ha dedicado varios años de su vida a estudiar la flora del Amboró.

Tabla de Contenido

Agradecimientos	xiii
Resumen ejecutivo	xv
Siglas y acrónimos utilizados	xix
I. Introducción	3
1. Antecedentes y justificación del presente estudio	3
2. Objetivos y alcance	4
3. Marco conceptual para el desarrollo de una Visión de Conservación	5
4. Instituciones involucradas y equipo de trabajo	7
II. Metodología	13
1. Enfoque metodológico general	13
2. Proceso técnico para la elaboración de la visión de conservación de la biodiversidad	14
3. Metodología	15
3.1. Base de información y herramientas utilizadas en el proceso de análisis técnico	15
3.2. Metodología del diagnóstico	18
3.3. Evaluación Integral de Conservación	20
3.3.1. <i>Análisis del estado de conservación de los ecosistemas</i>	20
3.3.2. <i>Análisis del estado de conservación de las especies</i>	29
3.3.3. <i>Gestión de conservación de la biodiversidad</i>	29
3.4. Análisis de prioridades y estructuración de la visión de conservación de la biodiversidad del Corredor Amboró-Madidi	29
3.4.1. <i>Definición de objetos de conservación</i>	29
3.4.2. <i>Análisis de prioridades espaciales de conservación</i>	32
3.4.3. <i>Definición de la Visión de Conservación</i>	33
3.4.4. <i>Propuesta de zonificación para la gestión del CAM en función de la visión de conservación</i>	34
III. Diagnóstico y análisis de base para la planificación	39
1. Límites del Corredor Amboró-Madidi	39
1.1. Delimitación político-administrativa del Corredor Amboró-Madidi	41
1.2. Delimitación transfronteriza del Corredor Amboró-Madidi	47
2. Aspectos físicos	48
2.1. Clima	48
2.2. Breve resumen de la historia geológica y climática	53
2.3. Fisiografía, topografía y orografía	57
2.4. Hidrología	58
3. Aspectos biológicos-ecológicos	64
3.1. Ecorregiones	64
3.2. Sinopsis ecológica y florística de la vegetación del Corredor Amboró-Madidi	72
3.2.2. <i>Métodos y marco conceptual</i>	73
3.2.3. <i>Resultados</i>	77
3.2.3.1. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica de los Yungas</i>	77
3.2.3.2. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana</i>	90
3.2.3.3. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica amazónica suroccidental (Acre-Madre de Dios)</i>	91
3.2.3.4. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica del Beni</i>	95
3.2.3.5. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica del Cerrado</i>	98
3.2.3.6. <i>Vegetación de la provincia biogeográfica de la Puna Peruana</i>	100

3.3. Flora	102
3.3.2. <i>Diversidad florística</i>	104
3.3.3. <i>Patrones espaciales de diversidad</i>	105
3.3.4. <i>Relaciones biogeográficas y endemismo</i>	108
3.4. Fauna	112
3.4.1. <i>Insectos</i>	112
3.4.1.1. <i>Estado de conocimiento</i>	112
3.4.1.2. <i>Patrones espaciales de distribución y diversidad</i>	113
3.4.2. <i>Peces</i>	113
3.4.2.1. <i>Estado de conocimiento</i>	113
3.4.2.2. <i>Patrones espaciales de distribución y diversidad</i>	113
3.4.2.3. <i>Relaciones biogeográficas y endemismos</i>	114
3.4.2.4. <i>Apuntes sobre movimiento de poblaciones-efectos y necesidades dentro del Corredor</i>	115
3.4.3. <i>Anfibios</i>	115
3.4.3.1. <i>Estado de conocimiento</i>	115
3.4.3.2. <i>Patrones espaciales de distribución y diversidad</i>	116
3.4.3.3. <i>Relaciones biogeográficas y endemismos</i>	120
3.4.4. <i>Reptiles</i>	122
3.4.4.1. <i>Estado de conocimiento</i>	122
3.4.4.2. <i>Patrones espaciales de diversidad</i>	122
3.4.4.3. <i>Endemismo</i>	123
3.4.5. <i>Aves</i>	123
3.4.5.1. <i>Patrones espaciales de diversidad</i>	123
3.4.5.2. <i>Relaciones biogeográficas y endemismo</i>	125
3.4.6. <i>Mamíferos</i>	129
3.4.6.1. <i>Estado de conocimiento</i>	129
3.4.6.2. <i>Patrones espaciales de distribución y diversidad</i>	129
3.4.6.3. <i>Relaciones biogeográficas y endemismos</i>	132
3.4.6.4. <i>Apuntes sobre movimiento de poblaciones-efectos y necesidades dentro del Corredor</i>	133
3.4.7. <i>Patrones de diversidad y endemismo de flora y fauna</i>	134
3.5. Las funciones y procesos bio-ecológicos, funcionalidad y servicios	141
3.5.1. <i>Procesos y funciones a nivel de especies: Evolución biológica</i>	143
3.5.2. <i>Movimiento y desplazamiento de organismos y conectividad</i>	145
3.5.2.1. <i>Movimientos de individuos de animales y diásporas de organismos sésiles dentro de su rango de distribución</i>	146
3.5.2.2. <i>Migración en el CAM</i>	152
3.5.2.3. <i>Ampliación del rango de distribución</i>	159
3.5.2.4. <i>Desplazamiento de rangos de distribución y cambios de interacciones debido a cambios climáticos</i>	161
3.5.3. <i>Procesos y funciones a nivel de comunidades biológicas e interacción de especies</i>	164
3.5.3.1. <i>Perturbación biótica y sucesión</i>	164
3.5.3.2. <i>Polinización</i>	170
3.5.3.3. <i>Dispersión zoocórica de diásporas</i>	173
3.5.4. <i>Funciones y procesos climáticos e hidrológicos</i>	180
3.5.5. <i>Las funciones y procesos bio-ecológicos como servicios ambientales aprovechados y aprovechables por el humano</i>	183
3.5.6. <i>Conservar la biodiversidad funcional: consecuencias para una visión de conservación</i>	185

4. Aspectos sociales, económicos y culturales	191
4.1. Situación social	195
4.1.1. <i>Demografía</i>	195
4.1.1.1. <i>Población</i>	195
4.1.1.2. <i>Densidad poblacional</i>	197
4.1.1.3. <i>Crecimiento Poblacional</i>	198
4.1.2. <i>Migración</i>	204
4.1.3. <i>Situación étnica y lingüística de la población</i>	205
4.1.3.1. <i>Población indígena</i>	205
4.1.3.2. <i>Autoidentificación con pueblos originarios o indígenas</i>	206
4.1.3.3. <i>Idioma que habla la población</i>	208
4.1.3.4. <i>Idioma con el que aprendió a hablar en la niñez</i>	210
4.1.4. <i>Vivienda y hogar</i>	211
4.1.5. <i>Educación</i>	213
4.1.5.1. <i>Tasa de alfabetismo</i>	213
4.1.5.2. <i>Tasa de asistencia escolar</i>	215
4.1.5.3. <i>Nivel de instrucción alcanzado</i>	217
4.1.5.4. <i>Promedio de años de estudio</i>	218
4.1.6. <i>Fecundidad, mortalidad y Salud</i>	220
4.1.7. <i>Empleo</i>	221
4.1.8. <i>Pobreza e índice de desarrollo humano (IDH)</i>	224
4.1.8.1. <i>Necesidades básicas insatisfechas (NBI)</i>	224
4.1.8.2. <i>Índice de Desarrollo Humano (IDH)</i>	226
4.1.9. <i>Vinculación territorial</i>	227
4.1.9.1. <i>Vinculación territorial por caminos-Infraestructura vial</i>	227
4.1.9.2. <i>Vinculación territorial por ríos-Acceso fluvial</i>	235
4.2. <i>Sistema económico y gestión de los recursos naturales en el Corredor Amboró-Madidi</i>	236
4.2.1. <i>Ocupación y uso histórico del territorio</i>	236
4.2.2. <i>Uso actual del suelo y planes de uso del suelo</i>	239
4.2.3. <i>Principales actividades económicas relacionadas con el uso de suelo y los recursos naturales</i>	250
4.2.4. <i>Derechos otorgados sobre la tierra y los recursos naturales</i>	255
4.2.4.1. <i>Derecho propietario de la tierra - Tierras Comunitarias de Origen</i>	256
4.2.4.2. <i>Derechos otorgados sobre el uso de los recursos naturales</i>	257
4.2.4.3. <i>Derecho de gestión de Áreas Protegidas de interés nacional, departamental y municipal</i>	260
4.2.5. <i>Superposiciones y conflictos entre los derechos de tenencia de la tierra y de uso y gestión de los recursos naturales</i>	267
IV. Evaluación integral de conservación	277
1. Estado de conservación de los ecosistemas	277
1.1. Estado de conservación de los ecosistemas terrestres	277
1.2. Estado de conservación de los ecosistemas acuáticos	281
2. Estado de conservación de las especies del Corredor Amboró-Madidi	281
2.1. Estado de conservación de la flora	282
2.2. Estado de conservación de la fauna	283
2.2.1. <i>Insectos</i>	283
2.2.2. <i>Peces</i>	284
2.2.3. <i>Anfibios</i>	285

2.2.4. <i>Reptiles</i>	286
2.2.5. <i>Aves</i>	287
2.2.6. <i>Mamíferos</i>	289
3. La gestión de conservación de biodiversidad en el Corredor Amboró-Madidi	290
3.1. Las áreas protegidas en el Corredor Amboró-Madidi	290
3.1.1. <i>La gestión de conservación en las áreas protegidas</i>	293
3.2. Política de Corredores de Conservación un paso más hacia la gestión de conservación del Corredor Amboró-Madidi	295
V. Visión de conservación y zonificación estratégica para la gestión del Corredor Amboró-Madidi.	299
1. Objetos y metas de conservación en el CAM	299
2. Prioridades de conservación	314
3. Visión de conservación de la biodiversidad del Corredor Amboró-Madidi.	321
4. Propuesta de zonificación para la gestión de conservación del Corredor Amboró-Madidi.	327
4.1. Análisis de derechos existentes de uso de los RRNN, ocupación territorial y áreas de conservación en el CAM como análisis de viabilidad para la delimitación de áreas de conservación y zonificación	327
4.2. Zonificación propuesta para la gestión de conservación del Corredor Amboró-Madidi	330
4.2.1. <i>Portafolio de sitios prioritarios como áreas de mayor protección</i>	330
4.2.2. <i>Áreas de desarrollo sostenible y conservación</i>	337
4.2.3. <i>Áreas de desarrollo, mejoramiento de la calidad del ecosistema y restauración</i>	339
5. Comprobación de las prioridades de conservación	340
5.1. Comprobación de vacíos de representatividad	342
Lista de mapas:	
Mapa 1. Mapa base del Corredor Amboró-Madidi	43
Mapa 2. Ecorregiones en el CAM y su área de influencia	45
Mapa 3. Corredor Vilcabamba-Amboró	49
Mapa 4. Topografía del Corredor Amboró-Madidi	59
Mapa 5. Hidrografía del CAM	61
Mapa 6. Vegetación en el CAM y área de influencia	ver contratapa
Mapa 7. Riqueza absoluta de especies	137
Mapa 8. Riqueza de endemismo de especies	139
Mapa 9. Límites Municipales	193
Mapa 10. Densidad poblacional y centros poblados	199
Mapa 11. Crecimiento poblacional intercensal 1992-2001	201
Mapa 12. Necesidades Básicas Insatisfechas	229
Mapa 13. Índice de Desarrollo Humano	231
Mapa 14. Mapa de Red Vial	233
Mapa 15. Plan de Uso de suelo de Santa Cruz y Beni recortado para el CAM	241
Mapa 16. Uso actual de suelo	245
Mapa 17. Áreas Protegidas de carácter nacional dentro del CAM	263
Mapa 18. Áreas Protegidas Departamentales, Municipales y Reservas Forestales	265
Mapa 19. Superposición de derechos otorgados de uso de la tierra	269
Mapa 20. Estado de conservación de los ecosistemas	279
Mapa 21. Corredores altitudinales	301
Mapa 22. Bloques grandes de bosques de buen estado de conservación	303
Mapa 23. Ecosistemas que ejecutan procesos hidroclimáticos importantes	305
Mapa 24. Comunidades con alta riqueza de endemismo	307
Mapa 25. Diferenciación de ecosistemas singulares	309
Mapa 26. Comunidades biológicas únicas con extensión reducida	311
Mapa 27. Bloques prioritarios de conservación	317
Mapa 28. Áreas prioritarias complementarias	319
Mapa 29. Visión de conservación de la biodiversidad del CAM	323
Mapa 30. Propuesta de zonificación para la gestión de conservación del CAM	331
Mapa 31. Portafolio de sitios prioritarios para protección y conservación	333

Lista de Tablas:

Tabla 1. Grupos taxonómicos que conformaron la base de datos biológica	16
Tabla 2. Base de información utilizada para diferentes análisis en el proceso de estructuración de la visión de conservación del CAM	17
Tabla 3. Valoración en cuadrícula del impacto por acceso de caminos	22
Tabla 4. Valoración en cuadrícula del impacto por acceso fluvial	22
Tabla 5. Valoración en cuadrícula del impacto por acceso ferroviario	23
Tabla 6. Valoración en cuadrícula del impacto por acceso de conductos hidrocarburíferos	23
Tabla 7. Clasificación de la degradación de subecorregiones por uso histórico	24
Tabla 8. Posibles combinaciones de las clases de impacto de uso histórico	25
Tabla 9. Factores de aumento de impacto por centros poblados	25
Tabla 10. Magnitud y alcance del impacto en zonas con uso histórico (ejemplos)	25
Tabla 11. Valoración en cuadrícula del impacto por deforestación	26
Tabla 12. Sub-ecorregiones no consideradas para el cálculo con los factores aliviantes	28
Tabla 13. Rangos de valores en cuadrícula que representan el grado de conversión de los ecosistemas	28
Tabla 14. Ecorregiones en el Corredor Amboró-Madidi	39
Tabla 15. Ecorregiones que forman parte de la zona de influencia del CAM	40
Tabla 16. Porcentaje de superficie del territorio municipal dentro de los límites del CAM	41
Tabla 17. Cuencas hidrográficas del Corredor Amboró-Madidi	58
Tabla 18. Esquema de las unidades y sub-unidades ecológico-biogeográficas	76
Tabla 19. Concentración de especies según distribución altitudinal en la Vertiente Oriental Amazónica	114
Tabla 20. Patrones de distribución de diversidad de anfibios	117
Tabla 21. Patrones de distribución de los anfibios, con especial referencia a especies de montaña	117
Tabla 22. Porcentaje de representación de las especies endémicas de Bolivia por ecorregiones	121
Tabla 23. Límite altitudinal superior para algunas especies típicas de tierras bajas	133
Tabla 24. Características de dispersión vs. migración	148
Tabla 25. Características de la migración boreal, austral y altitudinal de aves en el CAM	153
Tabla 26. Patrones de migración altitudinal: desplazamiento de límites de área de distribución en la época no reproductiva	155
Tabla 27. Comparación de la importancia de los servicios ambientales brindados por bosques húmedos Vs. Secos	185
Tabla 28. Zonas de análisis socioeconómico definidas para la caracterización del CAM y municipios que las conforman	192
Tabla 29. Resumen de características de la población por zona de análisis socioeconómico	195
Tabla 30. Población total por idioma que habla según zonas de análisis socioeconómico	209
Tabla 31. Población de 6 ó más años por idiomas que habla según zonas de análisis socioeconómico	210
Tabla 32. Población de 4 ó más años por idioma con el que aprendió a hablar según zona de análisis	211
Tabla 33. Indicadores de vivienda y hogar por zona de análisis	211
Tabla 34. Equipamiento de las viviendas por zona de análisis socioeconómico	213
Tabla 35. Tasa de alfabetismo por zona de análisis según área y género	215
Tabla 36. Tasa de asistencia escolar por zona de análisis según área y género	217
Tabla 37. Nivel de instrucción alcanzado según zona de análisis	218
Tabla 38. Promedio de años de estudio por área y género, según zona de análisis	219
Tabla 39. Fecundidad, mortalidad y salud por zona de análisis	220
Tabla 40. Indicadores de empleo por zona de análisis	222
Tabla 41. Actividad ocupacional por zona de análisis	223
Tabla 42. Incidencia de pobreza por tipo de urbanización de los municipios en el CAM	224
Tabla 43. Incidencia de pobreza por zona de análisis	226
Tabla 44. Índice de desarrollo humano por zona de análisis	226
Tabla 45. Ríos navegables principales	235
Tabla 46. Categorías del PLUS para el CAM en los Departamentos del Beni y Santa Cruz	240
Tabla 47. Categorías del PLUS para el área de influencia del CAM en los Departamentos del Beni y Santa Cruz	243
Tabla 48. Perfil productivo de la agricultura en tierras bajas del CAM y su área de influencia	250
Tabla 49. Principales regiones productoras forestales en Bolivia	252
Tabla 50. Principales especies en áreas de importancia forestal del Corredor Amboró-Madidi	252
Tabla 51. Tierras Comunitarias de Origen en el Corredor Amboró-Madidi	256
Tabla 52. Concesiones Petroleras en el Corredor Amboró-Madidi	259
Tabla 53. Concesiones forestales en el Corredor Amboró-Madidi	259
Tabla 54. Áreas Protegidas Nacionales en el Corredor Amboró-Madidi	260
Tabla 55. Áreas Protegidas Departamentales en el Corredor Amboró-Madidi	261
Tabla 56. Áreas Protegidas Municipales en el Corredor Amboró-Madidi	262
Tabla 57. Reservas forestales en el Corredor Amboró-Madidi	262

Tabla 58. Reservas Privadas de Patrimonio Natural en el Corredor Amboró-Madidi	267
Tabla 59. Superposición entre áreas protegidas y concesiones mineras, petroleras y forestales	271
Tabla 60. Concesiones mineras en áreas protegidas del CAM	271
Tabla 61. Superposición entre Tierras Comunitarias de Origen (TCO), concesiones mineras (CM), petroleras (CP) y forestales (CF)	272
Tabla 62. IBAs definidas y potenciales ubicadas en el Corredor Amboró-Madidi	288
Tabla 63. Diversidad de especies de flora y fauna registradas en áreas protegidas	291
Tabla 64. Principales problemas y amenazas para la biodiversidad en las áreas protegidas del Corredor Amboró-Madidi	292
Tabla 65. Situación del uso actual de la tierra y derechos de uso de los recursos naturales, por zona de conservación establecida en la visión	328
Tabla 66. Representación de los valores de cada objeto de conservación en el portafolio de sitios y áreas de gestión del CAM	341
Tabla 67. Superficie de representación de comunidades biológicas únicas en áreas protegidas	342
Tabla 68. Unidades de vegetación del CAM con menos del 10% de representación en áreas protegidas de carácter nacional	344

Lista de Figuras:

Fig. 1. Esquema generalizado del proceso técnico para la planificación de conservación	14
Fig. 2. Delimitación de zonas de análisis socioeconómico en el Corredor Amboró-Madidi	19
Fig. 3. Esquema del proceso metodológico para la evaluación del estado de conservación	21
Fig. 4. Definición de bloques de bosque en buen estado de conservación	31
Fig. 5. Mapas climatológicos de Bolivia	51
Fig. 6. Esquema de distribución vertical de diferentes pisos climáticos y la vegetación de los Yungas bolivianos (modificado según Lauer 1988).	52
Fig. 7. Patrones de diversidad de anfibios según Kholer.	118
Fig. 8. Patrones de distribución de los anfibios, con especial referencia a especies de montaña	119
Fig. 9. Patrones de distribución de los mamíferos en Bolivia (Chaco, Amazonia, Altiplano y Yungas)	130
Fig. 10 Zonas de representación para la diversidad de mamíferos según Anderson (1997)	131
Fig. 11. Patrones de riqueza de especies y riqueza de endemismo para flora fauna	136
Fig. 12 Densidad poblacional en el CAM y su área de influencia	200
Fig. 13. Tasa de crecimiento intercensal por zona de análisis	203
Fig. 14. Población indígena por zona de análisis socioeconómico	206
Fig. 15. Población de 15 ó más años que conforma el área de influencia del CAM según pueblo de Pertenencia	207
Fig. 16. Población de 15 ó más años por área de influencia del CAM según pueblo de pertenencia	207
Fig. 17. Población de 6 ó más años de edad por idiomas que habla	209
Fig. 18. Población de 4 ó más años por idioma con el que aprendió a hablar	210
Fig. 19. Tenencia de servicios básicos por zona de análisis	212
Fig. 20. Tasa de alfabetismo por área de residencia según género	214
Fig. 21. Tasa de asistencia escolar por área de residencia según género	216
Fig. 22. Nivel de instrucción alcanzado	218
Fig. 23. Años promedio de estudio por área de residencia según género	219
Fig. 24. Incidencia de pobreza-NBI	225
Fig. 25. Concesiones otorgados sobre el uso de los recursos naturales (Concesiones mineras, forestales y petroleras)	258
Fig. 26. Superficie del Corredor Amboró-Madidi según su estado de conservación	276
Fig. 27. Efectividad de manejo de las áreas protegidas del SNAP, gestión 2000 al 2003	294
Fig. 28: Visión de conservación y áreas con derechos otorgados	329
Fig. 29. Representación de ecosistemas singulares en áreas protegidas del Corredor Amboró-Madidi	343

Anexos:

Anexo 1: Datos socioeconómicos de los municipios del CAM: Población
Anexo 2: Datos socioeconómicos de los municipios del CAM: Pobreza
Anexo 3: Datos socioeconómicos de los municipios del CAM: Índice de Desarrollo Humano
Anexo 4: Lista de anfibios amenazados presentes en Corredor Amboró-Madidi
Anexo 5: Lista de reptiles amenazados presentes en Corredor Amboró-Madidi
Anexo 6: Lista de aves amenazados presentes en Corredor Amboró-Madidi
Anexo 7: Lista de mamíferos amenazados presentes en Corredor Amboró-Madidi
Anexo 8: Patrón de distribución de especies de anfibios amenazados del CAM
Anexo 9: Patrón de distribución de especies de aves amenazadas del CAM
Anexo 10: Representatividad en áreas protegidas de anfibios amenazados del Corredor Amboró-Madidi
Anexo 11: Representatividad en áreas protegidas de aves amenazadas del Corredor Amboró-Madidi

Agradecimientos

La presente publicación fue posible gracias al apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), The Nature Conservancy (TNC), Conservación Internacional (CI) y el “Global Bureau,” USAID Washington. Especialmente queremos agradecer a Eduardo Forno y Clea Paz de CI; Steffen Reichle de TNC y a Henry Campero de WWF, por su apoyo técnico y seguimiento al proceso de construcción de la Visión de Conservación del Corredor Amboró-Madidi.

Una considerable base de información para el diagnóstico biológico y el desarrollo conceptual del proyecto, fue posible gracias a una primera colaboración del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y el “Global Bureau”, USAID Washington, bajo los términos del Acuerdo No. QZ35, con el producto “Hacia un Plan de conservación para el Bio-Corredor Amboró-Madidi”.

El proyecto también recibió valiosos aportes técnicos del Centro de Investigación Satelital y Teledetección (CISTEL); el Instituto de Ecología (IE), la sección de Ornitología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM), y la Asociación Boliviana para la Conservación (TROPICO).

La participación del Dr. Pierre Ibisch en este estudio fue viable gracias al apoyo recibido por el gobierno alemán, quién aseguró la misión del Dr. Ibisch en FAN como experto integrado del Centro para la Migración Internacional y el Desarrollo (CIM-GTZ). Así también, la participación de Christoph Nowicki se realizó gracias a su estudio de doctorado, apoyado por el programa alemán TÖB-GTZ “Extrapolaciones de biodiversidad y escenarios de clima y sociodemográficos como instrumentos de análisis para el diseño y distribución óptima de áreas protegidas en Bolivia.”

La Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Desarrollo Sostenible (actualmente Ministerio de Desarrollo Agropecuario) lideró un comité de seguimiento (CCCAM) para la gestión de conservación del Corredor Amboró-Madidi. Agradecemos particularmente al Ing. Edwin Camacho, quien lideró el CCCAM y brindó espacios importantes para comunicar avances del proyecto ante instituciones nacionales e internacionales que participaron de este comité; así como, ante instancias del gobierno para difundir y dialogar sobre la importancia del Corredor Amboró-Madidi.

Un agradecimiento especial al Dr. Michael Nee y al Sr. Michael Rotmann, quienes proporcionaron de forma voluntaria un hermoso dibujo que ilustra la portada de la presente publicación y que muestra uno de los maravillosos ecosistemas presentes en el Corredor Amboró-Madidi.

Se recibió un valioso aporte de material fotográfico de Juan Carlos Montero, Dirk Embert, Steffen Reichle, Roberto Vásquez, Robert Müller, Edmond Sanchez, Israel Vargas, Marie Claude Arteaga y Richard Estrada. Igualmente, Mery Ruth Mariaca de Conservación Internacional, facilitó hermosas fotografías tomadas por André Bärtschi y Antonio Suárez.

Robert Müller, Damián Rumiz y Humberto Gómez revisaron y comentaron voluntariamente varias secciones del documento. Stephan Beck del Herbario Nacional de Bolivia brindó un apoyo importante al facilitar muestras botánicas y apoyar en su identificación. Stefan Kreft contribuyó con datos muestreados en el marco de su tesis doctoral apoyado por fondos del Servicio Alemán de Intercambio Académico y de la Sociedad Alemana de Ornitología Tropical.

Finalmente agradecer a cada uno de los autores que contribuyeron significativamente a la redacción de diferentes capítulos, así como, al personal técnico y administrativo de FAN que apoyó en aspectos logísticos y de ejecución del proyecto.

Resumen ejecutivo

El Corredor Amboró-Madidi (CAM) tiene un alto valor biológico-ecológico. El CAM forma parte del Corredor Vilcabamba-Amboró, que se extiende entre Perú y Bolivia, y es parte del *hotspot*¹ de biodiversidad de los Andes Tropicales. En el CAM también hay una alta concentración de actividades humanas, que también denotan su importancia para el desarrollo social y económico de Bolivia.

El CAM ubicado en Bolivia, cubre una superficie aproximada de 13.908.800 ha que representan el 12% del territorio nacional, abarca la ecorregión de Yungas, parte de la ecorregión del Sudoeste de la Amazonía con los bosques Sub-andinos y Preandinos y pequeñas extensiones de la ecorregión de Bosques Secos Interandinos. Aproximadamente 4.589.900 ha (33%) de superficie de área del CAM está legalmente protegida con la presencia de nueve áreas protegidas de carácter nacional, entre parques nacionales y otras categorías de gestión, manejadas por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP).

Varios estudios confirman que el CAM no sólo tiene importancia regional, sino también global, por ejemplo el Parque Nacional Madidi junto con el área fronteriza en el Perú Tambopata-Candamo, representan el lugar con la más alta diversidad de avifauna en el mundo. También, el cinco por ciento de todas las orquídeas conocidas en el planeta, se encuentran en el CAM.

El CAM es el mayor laboratorio de la evolución biológica en Bolivia, característica marcada por la sobresaliente riqueza de especies y concentración de endemismo. Ningún área en el país se compara con estas características de diversidad. Los bosques montanos húmedos de Yungas son por ejemplo un centro de evolución de las orquídeas neotropicales. Tres mil especies de plantas han sido registradas en el Parque Nacional Amboró y sus alrededores, otras áreas como Apolobamba-Madidi-Pampas del Heath contienen una diversidad importante en flora, con alrededor de 8.000 especies.

En fauna los aspectos más sobresalientes indican que ninguna otra área en Bolivia tiene tantos anfibios endémicos. De 200 especies de anfibios conocidas para Bolivia hasta el año 2000, 41 de ellas se identificaron como endémicas para el país, y más del 50% de éstas tienen su área de distribución restringida a los Yungas. De las 1.398 especies de aves registradas para Bolivia hasta el año 2003, un número de 627 especies se describen con distribución restringida a una o dos zonas de vida, y el 74% de éstas se encuentra entre los Yungas y la Amazonía.

Numerosas especies globalmente amenazadas y en peligro se encuentran en el CAM. Para el caso de anfibios, 37 especies presentes en el CAM se mencionan en la Lista Global de Anfibios Amenazados. Por otro lado, el 52% de las aves amenazadas de Bolivia, según categorías de UICN, se encuentran en el CAM, incluyendo *Pauxi unicornis*, una especie endémica y categorizada como “en peligro” en la Lista Mundial de Aves Amenazadas. En el CAM también se ubican 13 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) y 7 sitios propuestos que aún necesitan mayor investigación. Quince especies de mamíferos listados en el Apéndice I y II del CITES, tienen su distribución en el área del CAM, incluyendo *Tremarctos ornatus* y *Mazama chunyi*, que son especies típicas de los bosques montanos húmedos.

¹ <http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots/andes/>

Igualmente el CAM tiene una alta importancia ecológica, principalmente debido a que forma parte de las cuencas altas de los sistemas fluviales amazónicos, abarca áreas de superpluviosidad y áreas de importancia para inundaciones estacionales. Las funciones hidroclimáticas de este complejo de ecosistemas son parte de los mecanismos de generación y manutención de la biodiversidad del área.

Las características sociales y económicas, también son relevantes dentro del corredor, como en el contexto nacional. Unas 424.000 personas viven en el CAM, y al menos 3.400.000 habitantes se encuentran en el área de influencia. Cerca del 42% de la población pertenecen a alguno de los ocho grupos étnicos existente en el área. Hay una buena cobertura de Tierras Comunitarias de Origen (4.011.563 ha), sin embargo, muchas de ellas se superponen con áreas protegidas, lo cual representa un factor importante para considerar estrategias de conservación que permitan compatibilizar sus usos.

Las principales vías camineras que conectan a las tres ciudades principales de Bolivia (Santa Cruz, Cochabamba y La Paz) atraviesan o circundan al CAM. Existen importantes centros agrícolas, y también hay una alta concentración de concesiones mineras, petroleras y forestales, que sin embargo, aún no están en su máxima capacidad de aprovechamiento. En términos de jurisdicción política y administrativa del país, 77 municipios distribuidos en cuatro departamentos, forman parte del CAM y representan la unidad administrativa clave para el manejo del territorio y los recursos naturales.

Todos estos factores denotan que el CAM se ha constituido en un área importante para la conservación de la biodiversidad, así como para el desarrollo social y económico de Bolivia.

Considerando este contexto se desarrolló el proyecto “Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró-Madidi” con la finalidad de garantizar su funcionalidad como un corredor biológico natural. Este proyecto fue ejecutado de manera conjunta entre la Fundación Amigos de la Naturaleza como responsable técnico, el apoyo técnico y financiero del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), The Nature Conservancy (TNC) y Conservación Internacional (CI). La Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Desarrollo Sostenible, brindó apoyo institucional, liderando un comité de seguimiento (CCCAM). El proyecto también ha recibido valiosos aportes técnicos del Centro de Investigación Satelital y Teledetección (CISTEL); el Instituto de Ecología (IE), y la sección de Ornitología del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM), así como aportes al desarrollo metodológico y herramientas de análisis por parte del programa alemán TÖB-GTZ, en el marco del proyecto “Extrapolaciones de biodiversidad y escenarios de clima y sociodemográficos como instrumentos de análisis para el diseño y distribución óptima de áreas protegidas en Bolivia”.

La visión de conservación de la biodiversidad del CAM se fundamenta en el análisis de las prioridades de conservación dadas por los distintos objetos de conservación, de esta manera los resultados se constituyen en la línea de base para definir el estado deseable de conservación de la biodiversidad del CAM a largo plazo. Para este fin, se realizó un tratamiento integral y diferenciado del territorio, buscando en primera instancia el mantenimiento de la integridad ecológica de los grandes bloques de ecosistemas funcionales y áreas de alto valor biológico-ecológico, identificadas como prioridades complementarias. En un segundo nivel de prioridades se analizaron posibilidades de desarrollo sostenible y/o restauración según el grado de perturbación de los distintos ecosistemas.

El enfoque de selección de objetos de conservación del CAM, dio mucho énfasis en corredores altitudinales debido al desplazamiento de especies en este gradiente, que es uno de los mecanismos importantes para la generación de especies y sobre todo, para la manutención de la diversidad biológica. Además, en este contexto, también es muy importante garantizar la funcionalidad de ecosistemas boscosos tratando de mantener los bloques más grandes, mejor conservados y mejor conectados. Por otro lado, en toda el área del CAM hay una importante diversidad

beta a lo largo de gradientes altitudinales y latitudinales; así también resalta la importancia de conservación de centros de riqueza de endemismo como los principales centros de evolución biológica en el CAM.

De esta manera, a través de un **filtro grueso** enfocado en la funcionalidad, se seleccionaron como objetos de conservación, a los corredores altitudinales, bloques de bosques en buen estado de conservación y ecosistemas que ejecutan funciones hidroclimáticas importantes. En un **filtro más fino** y más enfocado en la representación de especies, se consideraron patrones de distribución para más de 6.000 especies, priorizando los centros de riqueza de endemismo como objetos de conservación y los ecosistemas caracterizados por una singularidad biológica sobresaliente.

La visión de conservación de la biodiversidad desarrollada para el CAM, se constituye en el sustento técnico para orientar el ordenamiento del espacio, como estrategia fundamental de manejo. Estos “espacios” susceptibles a ser ordenados cumplirán una o varias funciones teniendo como base la priorización de objetos y metas de conservación, importantes para mantener la funcionalidad y la representación de la biodiversidad del CAM. Con el sustento de la *visión de conservación*, el mismo espacio es ordenado a través de una zonificación estructurada en un portafolio de sitios prioritarios y áreas alternativas de gestión de conservación y desarrollo sostenible, identificando así: 1) áreas de mayor protección o portafolio de sitios prioritarios, 2) áreas de desarrollo sostenible y 3) áreas de desarrollo, mejoramiento de la calidad del ecosistema y restauración. Esta propuesta de zonificación se estructuró integrando y compatibilizando la visión de conservación, con la situación de uso actual de los recursos naturales y ocupación territorial. De esta manera, las áreas propuestas para conservación y desarrollo tendrán mayor viabilidad de implementación.

Siglas y Acrónimos utilizados

AICA:	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves
ASL:	Agrupaciones Sociales del Lugar
BEC:	Bosques en Buen Estado de Conservación
BIOM:	BIOclimatic Model for the extrapolation of species ranges and diversity patterns
BOLFOR:	Programa Bolivia Forestal
CA:	Corredores Altitudinales
CAM:	Corredor Amboró - Madidi
CBR:	Comunidades Biológicas con Alta Riqueza de Endemismo
CBU:	Comunidades Biológicas Únicas
CCCAM:	Comité de Coordinación del Corredor Amboró - Madidi
CEJIS:	Centro de Estudios Jurídicos e Investigación Social
CEPF:	Critical Ecosystem Partnership Fund
CI:	Conservación Internacional
CIAT:	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CISTEL:	Centro de Investigación Satelital y Teledetección
CNH:	Cámara Nacional de Hidrocarburos
COMLIT:	Comisión de Límites
CPTI:	Centro de Planificación Territorial Indígena
DGB:	Dirección General de Biodiversidad
EFH:	Ecosistemas de Importancia para Procesos Hidroclimáticos
FAN:	Fundación Amigos de la Naturaleza
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FONAMA:	Fondo Nacional del Medio Ambiente
GAA:	Global Amphibians Assessment
GEF:	Global Environmental Facility
GLCF:	Global Land Cover Facility
GPS:	Global Position System
IBA's:	Important Bird Area
ICIB:	Instituto para la Conservación y la Investigación Biológica
IDE:	Índice de dependencia económica
IDH:	Índice de Desarrollo humano
IE:	Instituto de Ecología
IGM:	Instituto Geográfico Militar
INE:	Instituto Nacional de Estadísticas
INRA:	Instituto Nacional de Reforma Agraria
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change
ITCZ:	Intertropical Convergence Zone
MDSP:	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación
MEMs:	Sistema de Medición de Efectividad de Manejo
MHNNKM:	Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado
NBI:	Necesidades Básicas Insatisfechas
OP:	Oferta potencial
PDM:	Plan de Desarrollo Municipal
PEA:	Población Económicamente Activa
PEI:	Población Económicamente Inactiva

PET:	Población en Edad de Trabajar
PLUS:	Plan de Uso de Suelo
PNANMI:	Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROMETA:	Protección del Medio Ambiente Tarija
RB-TCO:	Reserva de la Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen
RRNN:	Recursos Naturales
RPPN:	Reservas Privadas de Patrimonio Natural
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SERNAP:	Servicio Nacional de Áreas Protegidas
SETMIN:	Servicio Técnico de Minas
SIA:	Superintendencia Agraria
SIF:	Superintendencia Forestal
SIG:	Sistema de Información geográfica
SNRA:	Servicio Nacional de Reforma Agraria
SRTM:	Shuttle Radar Topography Mission
TC:	Tasa de Cesantía
TCO:	Tierra Comunitaria de Origen
TDA:	Tasa de Desempleo Abierta (Población desocupada/PEA)
TGF:	Tasa Global de Fecundidad
TGP:	Tasa Global de Participación
TI:	Tasa de Inactividad
TIPNIS:	Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro Sécore
TMI:	Tasa de Mortalidad Infantil
TNC:	The Nature Conservancy
TO:	Tasa de ocupación
TROPICO:	Asociación Boliviana para la Conservación
UDAPE:	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas
UDAPSO:	Unidad de Análisis de Políticas Sociales
UICN:	Unión Mundial para la Naturaleza
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USGS:	United States Geological Survey.
WWF:	Fondo Mundial para la Naturaleza
WCS:	Wildlife Conservation Society
YPFB:	Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

Lista de autores de la Publicación

Saúl Altamirano
Biólogo – Botánico
Investigador Asociado del Herbario Forestal “Martín Cárdenas”
jobaltamirano@yahoo.es

Carola Antezana
Bióloga – Botánica
Investigadora Asociada del Herbario “Martín Cárdenas”
carolaantezana@hotmail.com

Natalia Araujo N.
Bióloga de Conservación
Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN - Bolivia)
naraujo@fan-bo.org

Margoth Atahuachi
Agrónoma
Herbario Forestal Nacional “M. Cárdenas” (BOLV)
mar_legu@yahoo.com

Robin Caballero
Informático
Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN - Bolivia)
rcaballero@fan-bo.org

Verónica Chavez
Bióloga – Zoóloga
Consultora independiente para el proyecto CAM
vechavezcal@yahoo.com

Saúl Cuéllar
Geomático – SIG
Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN - Bolivia)
scuellar@fan-bo.org

Nelly De la Barra
Bióloga
Herbario Forestal Nacional “M. Cárdenas” (BOLV)
nellydelabarra2004@yahoo.es

Dirk Embert
Biólogo – herpetólogo
Consultor independiente
dembert@fan-bo.org

Sara Espinoza
Geomático -SIG
Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN - Bolivia)
sespinoza@fan-bo.org

Erika Fernández
Bióloga – Botánica
Investigadora Asociada del Herbario “Martín Cárdenas”
erika_fer2003@yahoo.es

Wanderley Ferreira
Agrónomo con especialidad en teledetección
Consultor independiente asociado a Centro de Investigación Satelital y Teledetección (CISTEL)
rimowa@supernet.com.bo

Alfredo Fuentes
Biólogo – Botánico
Investigador Asociado del Herbario Nacional de Bolivia y
del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado
kurtquispe@hotmail.com

Yuvinka Gareca
Bióloga – Entomóloga
Consultora independiente
yuvinkagar@yahoo.com

Humberto Gómez
Biólogo
Fundación Amigos de la Naturaleza
hgomez@fan-bo.org

Pierre L. Ibisch
Biólogo – Ecólogo
Investigador asociado de FAN, ex - Experto Integrado/ CIM/GTZ,
Professor for Nature Conservation
Faculty of Forestry - University of Applied Sciences Eberswalde
pibisch@fh-eberswalde.de

Stefan Kreft
Ornitólogo
Tesis de Doctorado dentro del marco del proyecto CAM
stefan_kreft@gmx.de

Alexandra Ley
Bióloga
Consultora independiente
ac_ley@hotmail.com

Ramiro Molina
Antropólogo
Consultor independiente
ramiromolina@accelerate.com

Robert Müller
Biólogo – Ecólogo
Investigador asociado de FAN y TROPICO
robemule@yahoo.com

Gonzalo Navarro
Biólogo – Geobotánico
Consulta independiente asociado a Centro de Investigación y Teledetección (CISTEL)
gonzalonavarrosanchez@gmail.com

Christoph Nowicki
Biólogo – Ecólogo
Investigador asociado de FAN,
Faculty of Forestry - University of Applied Sciences Eberswalde
cnowicki@fh-eberswalde.de

Denisse Quiroga
Bióloga
Fundación Amigos de la Naturaleza
dquiroga@fan-bo.org

Steffen Reichle
Herpetólogo – Ecólogo
The Nature Conservancy
sreichle@tnc.org

Graciela Zolezzi
Antropóloga
Fundación Amigos de la Naturaleza
gzolezzi@fan-bo.org