

III.2.5 Biodiversidad

Desde los comienzos de la década de los 90' se ha hablado mucho del valor de conservación de todo el sureste del departamento de Santa Cruz. En esta región, no sólo se encuentran tres ecoregiones de mucha importancia a nivel continental (Cerrado, Pantanal y Chaco), sino que también parecerían ser las porciones mejor conservadas de cada ecosistema a nivel internacional (Parker et al., 1993). A pesar de este reconocimiento al valor biológico del área, ha habido relativamente pocos estudios específicos sobre su diversidad biológica en general y dentro del PN-ANMI Otuquis en particular. Este tema tampoco se investigó en el diagnóstico para este plan de manejo, pues se consideró más urgente el estudiar la dinámica y la distribución de humedales, un tema incluso menos entendido, pero prioritario para el manejo inmediato del AP. Esto no significa que se descarta la importancia de investigar qué existe dentro del AP en términos de riqueza biológica, cómo se distribuye, cuáles serían las prioridades de conservación, y cuáles serían las prioridades de investigación, entre otros aspectos.

El tema de biodiversidad se discute en detalle en el Anexo 5, pero a continuación se presenta un resumen con suficiente información para respaldar las decisiones que se toman en el presente plan de manejo. Las siguientes descripciones se basan en gran medida en relativamente pocos estudios (Ibisch et al., 2002; Museo de Historia Natural NKM, 1997; Navarro y Maldonado, 2002, Robison et al., 2002; WWF, 2002, entre otros citados abajo). Entre los estudios existentes hay mucha divergencia en terminología, en particular en lo que concierne a la clasificación de formaciones de vegetación. Como respuesta, se ha adoptado al sistema de Navarro y Maldonado (2002) por ser el más completo a nivel nacional y por incluir también información de referencia de países vecinos. Donde era posible, hemos relacionado su sistema de clasificación con otras fuentes de información. Adicionalmente, en el cuadro 10 se definen algunos términos esenciales para entender la discusión a continuación.

El PN-ANMI Otuquis es un lugar de encuentro de las ecoregiones del Cerrado, Chaco y Pantanal, con su flora y fauna respectiva. Es más, se caracteriza por tener buenos ejemplos de vegetación transicional en buen estado de conservación. Cuando esta transición es suficientemente grande, toma sus propias características y se conoce como un ecotono (Cuadro 10). En el Brasil, el Gran Pantanal está actualmente en un estado aceptable de conservación, pero donde hay transición del Pantanal al Cerrado o al Chaco, los ecosistemas están muy deteriorados.

Debido a su conectividad con el Cerrado y el Chaco y la relativamente baja presión antrópica, Parker et al. (1993), consideran que el Pantanal boliviano podría ser de igual importancia en términos biológicos al Pantanal brasileño. En otras palabras, las zonas de transición entre las tres ecoregiones presentan valores de diversidad biológica muy particulares e importantes en sí.

El PN-ANMI Otuquis es de alto interés no solamente por su diversidad biológica y ecológica en general, sino también en términos de sus ecosistemas acuáticos en particular. Debido a su sistema complejo de ríos, lagunas y pantanos, a los ciclos de inundaciones y sequía, y a la topografía, existe vegetación higrófila y xerófila creciendo lado a lado (Museo de Historia Natural NKM, 1997). Sólo en términos de plantas acuáticas, el Pantanal se considera el ecosistema acuático más diverso del mundo (Pott y Pott, 2000). A su vez la presencia abundante de algas y plancton, es la base de la presencia de grandes poblaciones de peces, por un lado, y aves acuáticas, por el otro. Sin embargo, reiteramos que el conocimiento en estos temas para el PN-ANMI Otuquis es todavía incipiente.

Cuadro 10. Definiciones de conceptos de biodiversidad

- Conectividad: Es lo opuesto de fragmentación. Mientras más extenso un ecosistema en buenas condiciones mayor es la probabilidad de conservar una especie. Si existen dos o más áreas en buen estado, su valor se multiplica si están conectadas de alguna forma, en vez de estar totalmente aisladas (Robison et. al, 2002).
- Diversidad alfa: Es la riqueza de especies dentro de un hábitat; por ejemplo en algunos bosques amazónicos se habla de alta diversidad alfa (Robison et. al, 2002).
- Diversidad beta: Es la diversidad de hábitats. Por ejemplo, una alta diversidad beta se encuentra cuando hay diferentes hábitats (como la presencia contigua de un bosque seco y un pantano) en una corta distancia (Robison et. al., 2002).
- Diversidad biológica o biodiversidad: Se entiende como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, aéreos y acuáticos y los complejos ecológicos de los que éstos forman parte; comprende también la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (adaptada de UICN, 1996).
- Ecoregión: Zonas que se definen por tener las mismas condiciones climáticas, y por ende vegetación similar y funciones ecológicas similares, por ejemplo el Chaco (Robison et. al, 2002).
- Ecosistema: Se entiende como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (UICN, 1996).
- Ecotono: Una zona de transición estrecha y bien definida entre dos o más comunidades diferentes. Tales comunidades generalmente tienen una biodiversidad alta (Oxford University Press, 1985).
- Endemismo a nivel de vegetación: Se refiere a una especie que sólo se ha registrado en un tipo de vegetación, sin importar el país. Por ejemplo, una especie que se encuentra siempre en el Cerrado (en Brasil o Bolivia), es endémica al Cerrado. (Robison et. al, 2002)
- Endemismo o especie endémica: En la biología de conservación, se refiere a una especie que sólo se ha registrado en un país. Por ejemplo, cuando se dice que Bolivia tiene 14 especies de aves endémicas, eso quiere decir que éstas sólo se han registrado en Bolivia (Robison et. al, 2002).
- Especie amenazada: Son aquellas especies en peligro de extinción. Existen varias categorías, como ser 'extinta en la vida silvestre', 'vulnerable', 'peligro crítico', etc. (adaptada de CDC, 1996).
- Hábitat: Es el lugar o tipo de ambiente en el que existe naturalmente un organismo o una población (UICN, 1996).
- Homogeneidad: En lo que se refiere a vegetación o ecosistemas, es cuando hay extensiones apreciables de un tipo de hábitat o ecosistema que no está fragmentado, aumentando la posibilidad de conservar ciertas especies. Lo opuesto de mosaico (Robison et. al, 2002).
- Mosaico: En lo que se refiere a vegetación o ecosistemas es lo opuesto de homogeneidad. Existe una variedad de hábitats en poca distancia, aumenta la probabilidad de biodiversidad y endemismo, pero reduce la probabilidad de conservar ciertas especies (Robison et. al, 2002).

III.2.5.1 Ecoregiones en el PN-ANMI Otuquis

De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), según criterios vegetacionales, estructurales, bioclimáticos, geomorfológicos, edáficos, ecofuncionales, florísticos y faunísticos, el espacio geográfico que ocupa el PN-ANMI Otuquis, corresponde a dos regiones biogeográficas y tres provincias dentro de ellas:

1. La región biogeográfica brasileño-paranense: Esta es una de las regiones biogeográficas más extensas del país, representada por tres provincias (Cerrado, Beni y Pantanal). Se extiende por una buena parte de los departamentos de Santa Cruz (centro y este) y el Beni (noreste). En el este, la región tiene límite con Brasil, al noroeste con la región biogeográfica amazónica y al sur con la región chaqueña y con el Paraguay. Dentro del PN-ANMI Otuquis se encuentran dos provincias:

La provincia biogeográfica del Cerrado: Ocurre en el norte y oeste del bloque Otuquis con contacto con la provincia Chaco boreal y en el norte del bloque río Pimiento, con contacto con el Pantanal. A grandes rasgos, el Cerrado es un complejo de sabana y bosque. La vegetación está compuesta por una cobertura de gramíneas con arbustos pequeños dispersos, condicionados por factores edáficos y adaptados a fuegos naturales (Ibisch et. al, 2002). Aunque se encuentra amenazada (WWF, 2002), la vegetación del Cerrado en Bolivia es la mejor conservada en Sudamérica (Parker, et al., 1993). No se encuentra especies vegetales de mucho interés económico pero si de uso tradicional (WWF, 2002).

La provincia biogeográfica del Pantanal: En Bolivia esta provincia ocurre en tres áreas en el sudeste del país – el bloque Otuquis, el bloque río Pimiento y el ANMI de San Matías. A grandes rasgos el Pantanal es una llanura deprimida estacionalmente inundada. Sostiene un sistema complejo de ríos, lagunas, y pantanos con una cobertura de bosques, sabanas y vegetación acuática. Las formaciones de vegetación están afectadas por los niveles y la duración de las inundaciones (Ibisch et. al, 2002). El Pantanal sostiene una abundancia de pastos naturales aptos para el engorde de ganado vacuno. De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), es muy probable que haya muchas diferencias, en términos de vegetación, entre el Pantanal de San Matías y el de Otuquis, ya que el Pantanal de San Matías tiene influencia de la flora del Cerrado, mientras que el Pantanal de Otuquis recibe mayor influencia de la flora chaqueña. Los mapas 5 y 6 muestran también muchas diferencias internas en cuanto a su nivel de inundación. La provincia ocurre en la zona sureste del bloque Otuquis y el ANMI, con contacto en su límite oeste con la provincia Chaco boreal y en el este con Brasil. La mayor parte del bloque río Pimiento es representada por esta provincia en contacto con la del Cerrado.

2. La región biogeográfica chaqueña: De menos extensión en Bolivia, representada por una sola provincia (Chaco boreal). Se encuentra mayormente en el este de los departamentos de Chuquisaca y Tarija (distrito Izozog) y una pequeña parte en el sureste de Santa Cruz (distrito chaqueño del Alto Paraguay):

La provincia biogeográfica del Chaco boreal: Aunque es de menos extensión en el país, esta provincia ocupa la mayor parte del área del bloque Otuquis y el ANMI, limitando al este con la provincia del Pantanal y al oeste y norte con la provincia del Cerrado. Se refiere, en una escala menor, al distrito biogeográfico chaqueño del Alto Paraguay. El bloque Otuquis y el ANMI contienen dentro de sus límites el único ejemplo de este distrito biogeográfico en Bolivia. A grandes rasgos el Chaco se caracteriza por su clima semiárido y un bosque bajo xerofítico abierto con plantas espinosas. En lugares de más humedad, como es el caso del PN-ANMI Otuquis, los bosques son de mayor porte y mejor estructurados (WWF, 2002).

Usando otra terminología, el Chaco, el Pantanal, el Cerrado y el Bosque Seco Chiquitano serían cuatro ecoregiones que se encuentran en el AP (Ibisch, et al., 2002). Esto es notable cuando se considera que en toda Bolivia hay un total de 12 ecoregiones, y da la esperanza de eventualmente poder comprobar una alta diversidad beta (Cuadro 10) dentro del AP.

III.2.5.2 Vegetación

III.2.5.2.1 Formaciones de vegetación

Para elaborar el mapa de vegetación y hacer un análisis de las unidades vegetales detectadas, se ha optado por utilizar en lo posible las unidades de vegetación basadas en las regiones y provincias biogeográficas de Navarro y Maldonado (2002). Hemos tratado de verificar y comparar las unidades detectadas con otros estudios. Desafortunadamente, diferentes estudios utilizan diferentes clasificaciones. Por ejemplo, sólo para la unidad “bosque seco chiquitano de llanuras”, los botánicos han propuesto al menos ocho diferentes nombres (Araújo, et al, 2001). Para usar un solo sistema, la denominamos “bosque chiquitano semi-deciduo transicional al Pantanal” de acuerdo a Navarro y Maldonado (2002). Debido a que una buena parte de la vegetación en el área del PN-ANMI Otuquis es transicional, a veces no existen definiciones botánicas claras para estas unidades o ecotonos detectados en las imágenes satélites. Sin embargo, el análisis de la imagen de satélite muestra que son unidades importantes con varios miles de hectáreas solamente dentro del AP. En estos casos es necesario hacer más investigaciones de campo para verificar la composición florística de estas unidades.

El mapa de vegetación (Mapa 8), se generó en el laboratorio SIG del Museo de Historia Natural NKM mediante la clasificación de imágenes satelitales Landsat ETM+, (Escala 1:250.000). Las imágenes utilizadas fueron de época seca; el área del PN – ANMI Otuquis y su ZEA, está comprendida en tres escenas:

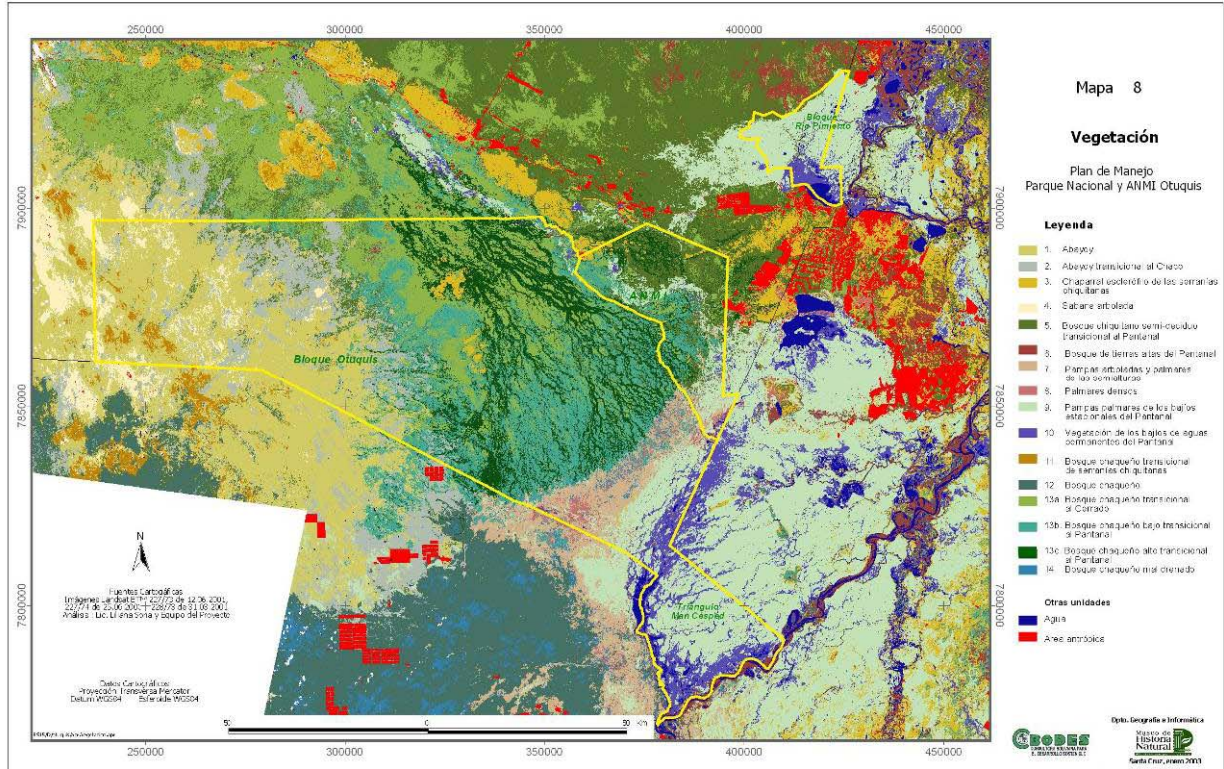
Escena	Fecha de adquisición
227 073	12 junio 2001
227 074	25 junio 2000
228 073	31 marzo 2001

La metodología utilizada fue inicialmente la de “clasificación no supervisada” que utiliza el algoritmo Isodata del software para el procesamiento de imágenes ERDAS Imagine. Las 150 clases resultantes fueron agrupadas, haciendo un análisis espacial y espectral, en 18 clases de cobertura y uso del suelo que fueron observadas en la imagen sin clasificar. Estas clases fueron comparadas con estudios, observaciones y mapeos existentes llegando a 14 unidades, de las cuales 13 son importantes dentro del AP. La unidad 14 (bosque chaqueño mal drenado) es una unidad muy común cruzando la frontera al Paraguay pero no tanto dentro del AP. El cuadro 11 contiene una descripción breve de las 13 unidades de vegetación identificadas en el mapa de vegetación. Proponemos tres sub-unidades para la unidad 13 que aparentan ser diferentes e importantes espacialmente en las imágenes. Navarro y Maldonado (2002) mencionan un bosque chaqueño transicional deciduo del Alto Paraguay – Cuenca del Otuquis, en suelos mal drenados. El análisis de la imagen de satélite muestra que hay tres claras subdivisiones de esta unidad, y las hemos distinguido como las sub-unidades 13a, 13b, y 13c. Aparentemente se deben a diferencias en suelos, anegamiento y disponibilidad de agua en época seca. Mediante sobrevuelos se ha podido constatar la notoria diferencia entre estas sub-unidades. Lo que no se sabe es cuánta diferencia hay florísticamente y queda claro que necesitan verificación en el campo para poder identificar las causas de estas diferencias.

Como mencionamos antes, el AP incluye importantes áreas de transición entre el Cerrado, el Pantanal y el Chaco. Esto se refleja en las unidades de vegetación, las cuales incluyen bosques chiquitanos del Cerrado transicionales al Chaco y al Pantanal y bosques chaqueños transicionales al Cerrado y al Pantanal (Mapa 8; Cuadro 11).

El Cuadro 12 muestra que todas las unidades de vegetación tienen una buena representación en el **bloque Otuquis**. Este bloque es de interés especial justamente por la mayor presencia de unidades de vegetación transicional del Cerrado y del Chaco, las cuales están ausentes en el bloque río Pimiento. El bloque Otuquis tiene toda la extensión del Abayoy, del bosque chaqueño transicional al Cerrado y una buena parte del bosque chaqueño transicional al Pantanal.

Mapa 8 Vegetación



Cuadro 11. Unidades de vegetación (ver el Mapa 8)

PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA	UNIDAD DE VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN
Cerrado	1. Abayoy (Chaparral esclerófilo xérico del Cerrado)	Se caracteriza por el empobrecimiento en especies cerradences y la aparición dispersa de algunas especies chaqueñas, destacando al respecto <i>Schinopsis cornuta</i> , elemento típico de los arenales del Chaco boliviano (Navarro y Maldonado 2002). Además, son aparentemente exclusivas de esta formación en Bolivia, las especies <i>Caesalpinia marginata</i> y <i>Tabebuia selachidentata</i> ; y otra bignoniácea, <i>Sphingiphila tetramera</i> . Se desarrolla sobre suelos muy arenosos. Esta unidad sólo se encuentra dentro del bloque Otuquis (Cuadro 12).
	2. <i>Abayoy transicional al Chaco</i>	<i>Una unidad observada en las imágenes. Del área total del PN-ANMI Otuquis, esta unidad sólo se encuentra dentro del bloque Otuquis (Cuadro 12). Se requieren más investigaciones botánicas.</i>
	3. Chaparral esclerófilo de las serranías chiquitanas	Se desarrolla en las serranías chiquitanas marginales, dominada por especies de amplia distribución en los cerrados. Se encuentra en el bloque Otuquis (75,7%) y en el ANMI (23,7%) (Cuadro 12).
	4. Sabana arbolada	Menos biomasa que el Abayoy de acuerdo a las imágenes satélite. Sabana poco arbolada con cobertura de gramíneas con un estrato abierto de árboles y arbustivos. Se desarrolla sobre suelos pedregosos y bien drenados (Museo de Historia Natural, 1997). Esta unidad sólo se encuentra dentro del bloque Otuquis (Cuadro 12).
	5. Bosque chiquitano semi-deciduo transicional al Pantanal	Se encuentra en la llanura chiquitana y en cerros del Pantanal. La mayor parte de esta unidad (51,4%) se encuentra en el ANMI (Cuadro 12). Parece ser similar al Bosque Seco Chiquitano de Llanura de Ibisch et al. (2002)
Pantanal	6. <i>Bosque de tierras altas del Pantanal.</i>	<i>De acuerdo las imágenes, esta unidad tendría más biomasa que el bosque chiquitano. Se requieren más investigaciones botánicas de su representatividad dentro del AP.</i>
	7. Pampas arboladas y palmares de las semialturas	Esta unidad se observa desde el camino Puerto Suárez a Puerto Busch. No se encuentra en el Pantanal de río Pimiento (Cuadro 12). De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), se pueden distinguir dos tipos de vegetación dependiendo de la textura del suelo y el nivel de inundación: <ul style="list-style-type: none"> • Palmares chaqueños (<i>Copernicia alba</i>) de las semialturas desarrollándose sobre suelos arcillosos. De forma general se queman en grandes extensiones en la época seca, presentando actualmente una fisonomía de pastizal con palmas • Paratodales de semialturas sobre suelos arenosos-limosos, son sabanas arboladas (Paratodo – <i>Tabebuia aurea</i>) y arbustivas ocupan situaciones topográficas algo más elevadas que los palmares
	8. <i>Palmares densos</i>	<i>Palmares densos del Pantanal de Otuquis, observados en las imágenes. Se requieren más investigaciones botánicas.</i>
	9. Pampas palmares de los bajíos estacionales del Pantanal	De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), se desarrollan en llanuras sobre suelos arcillosos que se inundan estacionalmente, dominadas por la palmera <i>Copernicia alba</i> . Se encuentran también alrededor de la laguna Cáceres. Ocurren en toda la provincia del Pantanal. Ocupan un porcentaje importante del área del bloque río Pimiento (68%) (Cuadro 12).

PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA	UNIDAD DE VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN
	10. Vegetación de los bajíos de aguas permanentes del Pantanal	<p>Pampas inundadas que incluyen varios tipos de vegetación clasificados en dos grupos grandes (Navarro y Maldonado, 2002):</p> <ol style="list-style-type: none"> Vegetación de los pantanos de agua permanente inundados de las llanuras aluviales, dominados generalmente por gramíneas o ciperáceas: <ul style="list-style-type: none"> Junquillares: Ocupan extensiones grandes. La especie dominante es la <i>Cyperus giganteus</i> Cañuelares: La especie dominante es la <i>Oryza grandiglumis</i> Arrocillares: Dominados por gramíneas acuáticas enraizadas en el fondo, a menudo con abundancia del Arrocillo (<i>Leersia hexandra</i>) Matarales: Dominados por la Matará (<i>Typha domingensis</i>) Colchas flotantes: Son islas flotantes de comunidades de gramíneas y ciperáceas que han formado suelos orgánicos. En ocasiones se permite el desarrollo de palmares y arbustos sobre el sustrato <ol style="list-style-type: none"> Vegetación acuática sumergida o flotante en lagunas <ul style="list-style-type: none"> Vegetación acuática flotante enraizada ocasionalmente Plantas normalmente flotantes pero que pueden enraizar en el fondo durante la época seca. Dominada por <i>Eichhornia azurea</i> o <i>E. Crassipes</i> (Tarope) Vegetación acuática flotante no enraizada Generalmente dominantes los helechos acuáticos <i>Salvinia auriculata</i> y <i>Azolla caroliniana</i> Vegetación acuática sumergida y flotante siempre enraizada Algunas especies parecen tener una distribución restringida en el Pantanal - <i>Najas podostemon</i>, <i>Nymphaea belophylla</i> y <i>N. oxypetala</i> <p>Esta unidad se encuentra mayormente en el bloque río Pimiento (15,2%) y el bloque Otuquis (80,4%) (Cuadro 12).</p>
Chaco boreal	11. Bosque chaqueño transicional de serranías (bosque transicional al Cerrado)	Bosque chaqueño deciduo transicional al Cerrado que se desarrolla sobre suelos medianamente bien drenados. De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), se caracteriza por el arbolito <i>Gochnatia palosanto</i> , por el arbusto <i>Helieta mollis</i> y el árbol Sotillo (<i>Athyana weinmannifolium</i>). Existen varias especies comunes a los bosques chiquitanos. Esta unidad sólo se encuentra dentro del bloque Otuquis (Cuadro 12).
	12. <i>Bosque chaqueño</i>	<i>De acuerdo a las imágenes se encuentra esta unidad al sur del bloque Otuquis en la frontera con Paraguay. Tiene poca extensión dentro del AP pero es predominante en zonas aledañas con Paraguay. Se requieren más investigaciones botánicas.</i>
	13. Bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay (bosque transicional al Cerrado y al Pantanal)	Bosque chaqueño deciduo transicional hacia bosque chiquitano sobre suelos con drenaje medio o algo deficiente. De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), se desarrolla en una zona de contacto con las provincias del Chaco boreal, del Pantanal y del Cerrado. De acuerdo al cuadro 12, es el único bosque chaqueño con representación en el bloque río Pimiento. Se caracteriza por la abundancia de la Calacacha (<i>Diplokeleba floribunda</i>), endemismo chaqueño asociado al Tasaá (<i>Acosmium cardenasii</i>) endemismo de la provincia del Cerrado. De acuerdo al análisis de las imágenes esta unidad tiene tres sub-unidades dentro del AP:
	13 a. <i>Bosque chaqueño transicional al Cerrado</i>	<i>De acuerdo a las imágenes es parecido a un Bosque Seco Chiquitano. Como unidad vegetal es similar al bosque chiquitano anegado de Ibsch et. al. (2002) que se desarrolla en valles en suelos mal drenados y anegados temporalmente. Se requieren más investigaciones botánicas.</i>
	13 b. <i>Bosque chaqueño bajo transicional al Pantanal</i>	<i>De acuerdo a las imágenes es una continuación del anterior pero con más humedad. Se requieren más investigaciones botánicas.</i>
13 c. <i>Bosque chaqueño alto transicional al Pantanal</i>	<i>De acuerdo a las imágenes es un bosque alto con menos humedad. Se requieren más investigaciones botánicas</i>	

Cuadro 12. Porcentaje de las diferentes unidades de vegetación en el bloque Otuquis, el ANMI y el bloque río Pimiento

Unidad de vegetación	Área total	% total	Bloque Otuquis (ha)	% del Bloque Otuquis	Bloque Otuquis % de la unidad	ANMI (ha)	% del ANMI	ANMI % de la unidad	Bloque Río Pimiento (ha)	% Bloque Río Pimiento	Bloque Río Pimiento % de la unidad
1 Abayoy (Chaparral esclerófilo xérico del Cerrado)	161.770	16,2	161.770	18,8	100,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
2 Abayoy transicional al Chaco	69.882	7,0	69.882	8,1	100,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
3 Chaparral esclerófilo del Cerrado	8.955	0,9	6.775	0,8	75,7	2.121	2,1	23,7	58	0,1	0,6
4 Sabana arbolada	22.013	2,2	22.013	2,6	100,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
5 Bosque chiquitano Semi-deciduo transicional al Pantanal	62.527	6,2	2.8307	3,3	45,3	32.123	31,5	51,4	2.097	5,2	3,4
6 Bosque de tierras altas del Pantanal	3.873	0,4	3.171	0,4	81,9	164	0,2	4,2	537	1,3	13,9
7 Pampas arboladas y palmares de las semialturas	38.094	3,8	34.265	4,0	89,9	3.829	3,8	10,1	0	0,0	0,0
8 Palmares densos	9.031	0,9	7.619	0,9	84,4	1.413	1,4	15,6	0	0,0	0,0
9 Pampas palmares de los bajos de aguas estacionales del Pantanal	120.974	12,1	75.578	8,8	62,5	17.639	17,3	14,6	27.758	68,3	22,9
10 Vegetación de los bajos de aguas permanentes del Pantanal	44.307	4,4	35.612	4,1	80,4	1.978	1,9	4,5	6.717	16,5	15,2
11 Bosque chaqueño transicional de serranías (bosque transicional del Cerrado)	6.505	0,6	6.505	0,8	100,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12 Bosque chaqueño	264	0,0	260	0,0	98,6	4	0,0	1,4	0	0,0	0,0
13 Bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay (bosque transicional al Cerrado y al Pantanal)											
13 a Bosque chaqueño transicional al Cerrado	130.209	13,0	121.521	14,2	93,3	8.221	8,1	6,3	468	1,2	0,4
13 b Bosque chaqueño bajo transicional al Pantanal	173.701	17,4	157.271	18,3	90,5	16.429	16,1	9,5	0	0,0	0,0
13 c Bosque chaqueño alto transicional al Pantanal	138.125	13,8	120.313	14,0	87,1	17.812	17,4	12,9	0	0,0	0,0
17 Agua	10.780	1,1	7.683	0,9	71,3	136	0,1	1,3	2.961	7,3	27,5
18 Área antrópica	340	0,0	99	0,0	29,2	215	0,2	63,2	26	0,1	7,6
Total hectáreas	1.001.350	100,0	858.644	100,0	85,7	102.084	100,0	10,2	40.622	100,0	4,1

En el **ANMI** existe un área importante del bosque chiquitano transicional al Pantanal. Otras unidades con mayor extensión en esta área son las pampas de palmares del Pantanal y el bosque chaqueño transicional al Pantanal (Cuadro 12).

El **bloque río Pimiento** básicamente tiene vegetación del Pantanal. Se considera que los límites en el decreto de creación fueron muy severos, aproximándose a los límites del Pantanal mismo, sin pensar en dar protección a la transición hacia vegetación de bosque en sus alrededores. Dentro de sus límites actuales al norte, existe un área menor de vegetación transicional del Cerrado (Mapa 8), sin embargo esta unidad no tiene una buena representación dentro del bloque mismo. Por esto, como resultado del taller de validación y planificación, se propone ampliar los límites unos kilómetros al norte para proteger esta vegetación transicional. El bloque río Pimiento también tiene un área importante de pampas con la palmera *Copernicia alba* y vegetación acuática y de pantanos (Cuadro 11 y 12).

El cuadro 13 a continuación muestra las cinco unidades de vegetación que cubren la mayor parte del PN-ANMI Otuquis (72.5%).

Cuadro 13. Las unidades de vegetación más importantes del PN-ANMI Otuquis

Unidad de Vegetación		% del área total
13 b	Bosque chaqueño bajo transicional al Pantanal	17,4
1.	Abayoy	16,2
13 c	Bosque chaqueño alto transicional al Pantanal	13,8
13 a	Bosque chaqueño transicional al Cerrado	13,0
9.	Pampas de palmares de los bajos de aguas estacionales del Pantanal	12,1
TOTAL		72,5

El **bosque chaqueño bajo transicional al Pantanal** es una sub-unidad de vegetación dentro de la unidad de Navarro y Maldonado (2002) de bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay (44,2% del AP). Esta sub-unidad se encuentra en el bloque Otuquis (90,5%) y en el ANMI (9,5%) en las llanuras del abanico aluvial del Otuquis. De acuerdo a las imágenes, este bosque es un bosque chaqueño transicional al bosque chiquitano pero con más anegamiento y menos biomasa que las sub-unidades 13a y 13c. Representa una buena parte de los verdaderos bañados de Otuquis.

El **Abayoy** ocurre exclusivamente en el este del bloque Otuquis. Es una zona de Cerrado en transición al Chaco. De acuerdo a Navarro y Maldonado (2002), en esta zona las especies propias del Cerrado van desapareciendo y son reemplazadas por algunas especies características del Chaco. Dentro de esta unidad se encuentra áreas de **Chaparral esclerófilo de las serranías chiquitanas marginales**. Estas áreas contienen una flora más típica del Cerrado (Navarro y Maldonado, 2002). También dentro de la unidad de Abayoy, se encuentran áreas de **sabana arbolada** con una cobertura de gramíneas y arbustivos. En el mapa de vegetación se detecta otra unidad que se ha denominado **Abayoy transicional al Chaco**, que, de acuerdo a las imágenes de satélite, es una vegetación transicional de la meseta del Cerrado a las llanuras del Chaco. Parece ser una vegetación que se desarrolla en las laderas de la meseta donde predomina el Abayoy. Sin embargo, se requieren más investigaciones de campo para una verificación de sus características botánicas.

El **bosque chaqueño alto transicional al Pantanal** es una sub-unidad de vegetación dentro de la unidad de Navarro y Maldonado (2002) de bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay (44,2% del AP). Se encuentra en el bloque Otuquis (87,1%) y el ANMI (12,9%) en las llanuras del abanico aluvial de Otuquis. De acuerdo a las imágenes, es un bosque chaqueño transicional de

porte más alto, desarrollándose aparentemente sobre suelos mejor drenados, pero con bastante humedad durante todo el año. Da la impresión que cubre antiguos canales principales de los bañados de Otuquis, que al migrar hacia el norte han dejado un sedimento más grueso que permite un mejor drenaje interno. Se requieren más investigaciones de campo para una verificación de sus características botánicas.

El **bosque chaqueño transicional al Cerrado** también es una sub-unidad de vegetación dentro de la unidad de Navarro y Maldonado (2002) de bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay (44,2% del AP). Se encuentra en el bloque Otuquis (93,3%), en el ANMI (6,3%) en las llanuras del abanico aluvial de Otuquis y una pequeña área en el norte del bloque río Pimiento (0,4%) con la unidad de **bosque chiquitano transicional al Pantanal**. Esta sub-unidad parece tener una distribución muy similar al bosque seco chiquitano anegado del Ibisch et. al (2002), donde ese estudio se sobrepone con el presente. De acuerdo a esta misma fuente, esta vegetación se desarrolla en valles sobre suelos mal drenados y anegados temporalmente. Representa una parte de los bañados de Otuquis, pero también se extiende al norte del ferrocarril. Se requieren más investigaciones de campo para una verificación de sus características botánicas.

Las **pampas palmares de los bajíos de aguas estacionales del Pantanal** junto con la **vegetación de los bajíos de aguas permanentes**, ocupan la mayor parte del bloque río Pimiento (84,8%). Estas dos unidades ocurren también en el triángulo Man Césped (bloque Otuquis). El mapa 5a (imagen radar) muestra una zona mucha más seca (que se ha llamado el "dique") donde terminan las llanuras del abanico aluvial del Otuquis y antes de empezar estas dos unidades en el triángulo. Es un lugar más alto que se inunda sólo ocasionalmente y que se quema con frecuencia, lo cual impide el crecimiento de un bosque desarrollado. De acuerdo al mapa de vegetación (Mapa 8), la cobertura en esta zona es **pampas arboladas y palmares de las semialturas** con áreas de poblaciones densas de *Copernicia alba* (**palmares densos**). Dado que los sobrevuelos han confirmado la importancia de estos palmares densos (Marcus, c.p.) se ha optado por separarlos como una unidad propia de vegetación.

III.2.5.2.2 Diversidad florística

Aunque existe información general sobre la diversidad de flora de las regiones biogeográficas (Navarro y Maldonado, 2002) y de las ecoregiones en la zona del AP (Parker et. al. 1993; Ibisch et. al., 2001; Robison et. al. 2002; WWF, 2002), no se cuenta con mucha información específica al área de PN-ANMI Otuquis. Existe un estudio preliminar de la vegetación del área Otuquis - Puerto Busch en la propuesta técnica para la creación del AP (Museo de Historia Natural NKM, 1997). Durante este estudio se evaluaron dos áreas con nueve formaciones vegetales y se corroboró que el área comparte las provincias biogeográficas del Cerrado, Pantanal y Chaco boreal. Obviamente es necesario hacer más investigaciones de campo para verificar las especies existentes y la diversidad de flora en el AP (ver anexo 3).

El siguiente cuadro (Cuadro 14), basado en Ibisch et al (2002), es un intento de comparar la diversidad alfa (definida en el cuadro 10) de las diferentes unidades de vegetación identificadas en el AP.

Cuadro 14. Estimaciones de diversidad alfa en la flora de las unidades de vegetación detectadas en las imágenes de satélite (Mapa 8).

Unidad de vegetación		Equivalente unidad de vegetación en Ibisch et. al. (2002)	Diversidad Alfa
1 y 2	Abayoy	Cerrado chaqueño	Mediana
3	Chaparral esclerófilo de las serranías chiquitanas	Arboleda cerrada	Alta
4	Sabana arbolada	Arboleda abierta	Alta
5	Bosque chiquitano semi deciduo transicional al Pantanal	Bosque seco chiquitano de llanura	Alta
6	Bosque de tierras altas del Pantanal	Bosque seco chiquitano serrano	Muy alta
7	Pampas arboladas de las semialturas	Sabana inundadas	Mediana
8	Palmares	Palmares	Muy baja
9	Pampas de palmares de los bajíos estacionales del Pantanal	Sabana inundadas	Mediana
10	Vegetación de los bajíos de aguas permanentes del Pantanal	Curichales y pantanos	Baja
11	Bosque chaqueño transicional de serranías	Bosque seco chiquitano serrano	Muy alta
12	Bosque chaqueño	-	-
13	Bosque chaqueño transicional del Alto Paraguay	Bosque ribereño	Alta
13 a	Bosque chaqueño transicional al Cerrado	Bosque anegado chiquitano	Mediana
13 b	Bosque chaqueño bajo transicional al Pantanal	Bosque ribereño	Alta
13 c	Bosque chaqueño alto transicional al Pantanal	Bosque ribereño	Alta

Fuente: Elaboración propia basado en Ibisch et. al. (2002)

El cuadro 14 muestra que las unidades de vegetación en el Cerrado y el Chaco generalmente son de mediana a alta diversidad alfa. En comparación, las unidades de vegetación en el Pantanal tienen una diversidad florística alfa baja. Sin embargo, en términos relativos, el Pantanal sería uno de los humedales más diversos del planeta (Pott y Pott, 2000).

Existen extensiones grandes de vegetación transicional (ecotonos) donde se encuentra una biodiversidad beta alta debido al resultado de la mezcla de especies de flora y la diversidad de hábitats para la fauna. El **bosque chiquitano** (bosque seco de tierras bajas) es una ecoregión muy importante en términos de biodiversidad de flora y fauna y de recursos maderables (Ibisch et al., 2002; Parker et al., 1993). En el área del PN-ANMI Otuquis, se identificaron dos unidades de vegetación transicional con bosque chiquitano mal drenado; una en la provincia del Cerrado (6,2% del AP; 51,4% del ANMI) y otra en la provincia Chaco boreal (44,2% del AP; 46,5% del bloque Otuquis).

En conclusión se anticipa que el AP tendría una biodiversidad alfa variable dependiendo de la unidad de vegetación. Sin embargo, la diversidad beta (por la presencia de diferentes ecosistemas) eventualmente se comprobará como alta, ya que se sumarán las especies de las cuatro ecoregiones.

III.2.5.2.3 Endemismo

No se espera encontrar en el AP muchas especies endémicas, tal como fueron definidas en el cuadro 10 (que sólo ocurren en Bolivia), ya que tres de las cuatro ecoregiones tienen amplia representación en otros países. Similarmente al caso de la fauna, por ser una mezcla de especies del Pantanal, Cerrado y Chaco, el nivel de endemismo es muy bajo. La mayor posibilidad de endemismo podría ser en los bañados de Otuquis. Como se ha mostrado, este es un humedal muy particular con vegetación diferente a sus alrededores. Podría eventualmente brindar especies que sólo se encuentren en esta zona.

A nivel de endemismo de vegetación (Cuadro 10), de acuerdo a Prance y Schaller (1982) existen algunas especies restringidas al Pantanal, entre ellas – *Mentzelia corumbaensis*, *Coccoloba cujabensis* y *Guarea stellato-tomentosa*. En el estudio del Museo de Historia Natural NKM-WWF

(2000), se destaca, en el Pantanal, la presencia de las colchas flotantes con sus ambientes particulares para la fauna acuática y la especie *Nymphaea oxypetala*, de una distribución muy restringida. De acuerdo a otra fuente (WWF, 2002) habría cuatro especies de flora endémica a la sabana arbolada, cinco especies endémicas al Abayoy y cuatro especies endémicas al Pantanal.

Reiteramos que el valor de conservación del PN-ANMI Otuquis no reposaría en los endemismos que protege, sino al contrario, en las transiciones entre las ecoregiones y la rica biodiversidad característica de estos ecotonos.

III.2.5.3 Fauna

III.2.5.3.1 Diversidad faunística

Igual que en el caso de la flora, no se cuenta con mucha información específica de fauna para el área de PN-ANMI Otuquis (Anexo 4). Existen varios estudios generales de la fauna de la zona, incluyendo muchas veces el Pantanal de San Matías (Parker et al., 1993; Museo de Historia Natural NKM, 1997; Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000; WWF 2001; WWF 2002). También hay otros estudios de fauna más específicos de zonas cercanas al PN-ANMI Otuquis (Ibisch et al., 2002; Robison et al., 2002). Los peces del AP quizás sean los más estudiados (Fuentes, 2001; Justiniano, 2001; Rebolledo y Montaña, 1996). La siguiente información se basa en todos estos documentos:

Mamíferos

De las 59 especies de mamíferos registradas (Museo de Historia Natural NKM, 1997), 22 se encuentran en el libro rojo de los vertebrados de Bolivia y CITES I y II. Estas 59 especies incluyen dos marsupiales, seis primates y 15 carnívoros (Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000). El registro de 15 especies de carnívoros es alto e indica un buen estado de conservación en la zona, ya que necesitan disponibilidad de presas para su alimentación. Se destacan la presencia de la londra y el lobito de río, el ciervo de pantano, la gama, el huaso y la urina, el borochi y el zorro de las pampas, la anta, el tropero y el taitetú y el pejichi y el oso bandera (Cuadro 15). La diversidad de mamíferos es alta, tienen una distribución amplia, sin mayores restricciones a un tipo de vegetación. Los mamíferos medianos y grandes hacen un movimiento estacional en la búsqueda de comida y agua, y por lo tanto el Pantanal es considerado de alta prioridad para la conservación de fauna grande y mediana (WWF, 2002).

Aves: En el estudio del Museo de Historia Natural NKM (1997) se registraron un total de 162 especies de aves. De acuerdo al mismo estudio, la familia mejor representada es la familia Tyrannidae (27 especies) (Anexo 4). En otros dos estudio del Pantanal (Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000; WWF 2002), se registraron 179 especies de aves, de las cuales 35 son acuáticas y ocho son prioritarias para la conservación global (Cuadro 15). En este mismo estudio se destaca la diversidad de loros. En la cuenca de río Pimiento se registraron 124 especies de aves, de las cuales 43 son acuáticas (WWF, 2002). Existe más representación de especies amazónicas en comparación del Chaco y Cerrado y por lo tanto poco endemismo (Museo de Historia Natural NKM, 1997). En contraste con los mamíferos, las aves no tienen una distribución homogénea, existen tipos de vegetación más ricas en especies de aves (Ibisch et. al., 2002) y se ha encontrado más diversidad de aves y anfibios en zonas transcionales. En el Plan de Desarrollo Sostenible del Bosque Seco Chiquitano (Ibisch et. al., 2002) se encontró una máxima diversidad de aves en las áreas de transición (ecotono) entre el bosque seco chiquitano y el Pantanal (unidad 5 en el mapa de vegetación). En cuanto a la diversidad de aves, los bosques son más diversos, seguido por el Pantanal y luego el Cerrado (Ibisch et. al., 2002).

Un aspecto muy importante de los animales es el movimiento estacional (migración) en particular de las aves. Hay tres tipos de migración:

1. Migración boreal – Aves que hacen sus nidos y se crían en América del Norte y durante el invierno allá migran hacia el sur (Ibisch et al., 2002). La mayoría de las aves migratorias del norte no pasan la barrera grande que le presenta la Amazonía. Las pocas especies que

- llegan a la zona del AP son acuáticas del grupo playeros. Existe una especie mayormente marina (*Arenaria interpres*) que en Bolivia sólo se ha registrado en la laguna Cáceres (Ibisch et al., 2002).
2. Migración austral – Aves que hacen sus nidos y se crían en el sur de Sudamérica y durante el otoño e invierno migran hacia el norte (Ibisch et al., 2002).
 3. Migración local – un desplazamiento estacional dentro del área, relacionado a la disponibilidad de recursos (comida, agua). Los loros, parabas y las aves acuáticas son más susceptibles a estos cambios estacionales.

De las 162 especies registradas (Museo de Historia Natural NKM, 1997), 134 son residentes, 18 especies migratorias australes y 10 especies con movimientos temporales. En un estudio de WWF (WWF, 2002), se registraron 179 especies de aves en el Pantanal (cuenca laguna Cáceres). De las aves registradas, 21 especies son migrantes australes y 11 especies son migrantes boreales. Se estima que el Pantanal boliviano sostiene en forma regular más de 20.000 aves acuáticas (WWF, 2001). Además, el Pantanal provee sitios de reproducción para especies no acuáticas incluyendo a rapaces, martines pescadores y passeriformes. Es un sitio de alta importancia para la conservación de aves acuáticas en general, y para especies de aves playeras migratorias (WWF, 2002). Parker et. al, (1993) notaron que el Pantanal boliviano sostiene poblaciones significativas de especies de aves acuáticas en términos globales.

Peces

Existe una enorme diversidad de peces en el área, debido a su riqueza de ambientes acuáticos y a su vínculo entre la cuenca del Plata y la cuenca del Amazonas. El Pantanal es una zona importante de contacto entre las regiones biogeográficas del Chaco, Brasileño-Paranense y la Amazonía (WWF, 2000). Si bien se encuentran especies comunes de ambas cuencas, la composición está sujeta a las variaciones estacionales en la zona. En cuanto a las especies, de las 48 registradas en el estudio del Museo de Historia Natural NKM (1997), las Characiformes son las más abundantes, con 27 especies (Anexo 4). Las especies más comunes son *Astyaanax bimaculatus* y *Cheirodon piaba*. El Pantanal provee zonas de reproducción, crecimiento y alimentación para varias especies de peces y es una zona migratoria para especies como *Brycon microlepis* (yatorana), *Salminus maxillosus* (dorado), *Prochilodus lineatus* (sábalo), y *Piaractus mesopotsmicus* (pacú) (WWF, 2000). Además sostiene varias especies de importancia económica: *Salminus maxillosus* (dorado), *Piaractus mesopotsmicus* (pacú), *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) y *P. Fasciatum* (surubí). En el diagnóstico pesquero de Fuentes (2001), se registraron un total de 197 especies de la laguna Cáceres, 32 de las cuales tienen un uso comercial, de subsistencia, o como carnada. Sin embargo, los peces no sólo proveen alimento para la población humana local sino para la población de aves acuáticas, mamíferos, saurios, etc. Rebolledo y Montaña (1996) también destacan la población considerable de peces ornamentales, un recurso natural económico que no ha sido explotado todavía. En su estudio de la laguna Cáceres se identificaron 50 especies con potencial ornamental.

Reptiles y anfibios

En el estudio del Museo de Historia Natural NKM (1997) se registraron un total de 35 especies de reptiles (Anexo 4). De estas, cinco son especies mayores y están incluidas en CITES II (Cuadro 15). De las especies encontradas, 51% son del Chaco, 47% del Cerrado, 20% de distribución amplia y 6% de la Amazonía. En el mismo estudio se registraron un total de 24 anfibios. Igual que con las aves, se encuentra una mayor diversidad de anfibios en zonas transicionales y su diversidad es mayor en bosques, y luego en el Pantanal, seguido por el Cerrado. En la época húmeda se registraron más especímenes de anfibios que en la época seca, mientras lo inverso ocurrió con los reptiles (Rebolledo y Montaña, 1996). En el mismo estudio, durante un muestreo por la laguna Cáceres, encontraron una culebra, *Mastigodryas bifossatus* que se constituye en un nuevo registro para el país. Además encontraron otros especímenes que con más investigación taxonómica podrían tratarse de nuevas especies para Bolivia.

Cuadro 15. Fauna amenazada

Nombre común		Nombre científico	Región biogeográfica	Estado de conservación	
Mamíferos	Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	Pantanal	Riesgo menor	IUCN, 2000
	Borocho	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Pantanal	Riesgo menor	IUCN, 2000 CITES I
	Carachupa	<i>Micoureus cinerea</i>	Pantanal, Chaco, Cerrado	Rara, amenazada	Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000
	Chanco solitario	<i>Catagonus wagneri</i>	Chaco		Robison et al., 2002
	Ciervo de los pantanos	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Pantanal	Vulnerable Importancia global	IUCN, 2000 CITES I Parker et al., 1993
	Gama	<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Pantanal, Chaco	Riesgo menor	IUCN, 2000 CITES I
	Huaso	<i>Mazama americana</i>	Pantanal	Datos insuficientes	IUCN, 2000
	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Pantanal, Chaco	Riesgo menor	IUCN, 2000 CITES I
	Lobito de río	<i>Lutra longicaudis</i>	Pantanal	Datos insuficientes	IUCN 2000 CITES I
	Londra	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Pantanal	Peligro de extinción	IUCN, 2000 CITES I
	Lucashi, mono	<i>Callipecus moloch</i>	Pantanal		CITES II
	Mono	<i>Callithrix argentata</i>	Pantanal		CITES II
	Oso bandera	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Pantanal	Vulnerable	IUCN, 2000
	Pejichi	<i>Priodontes maximus</i>	Pantanal	Peligro de extinción	IUCN, 2000
	Perrito del monte	<i>Speothos venaticus</i>	Pantanal	Vulnerable	IUCN, 2000 CITES I
	Puma	<i>Felis concolor</i>	Pantanal, Chaco		CITES I
Tigrecillo	<i>Felis pardalis</i>	Pantanal		CITES I	
Urina	<i>Mazama gouazoubira</i>	Pantanal			
Aves	Águila coronada	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>		Vulnerable	BirdLife Internacional, 2000
	Águila monera	<i>Morphnus guianensis</i>	Pantanal	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Pantanal (migrante boreal)	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Atrapamosca	<i>Polystictus pectoralis</i>		Riesgo menor	BirdLife Internacional, 2000
	Bato	<i>Jabiru mycteria</i>	Pantanal/Cerrado/Chaco	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Cabeza seca	<i>Mycteria americana</i>	Pantanal/Cerrado/Chaco	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Maracaná cuello dorado	<i>Ara auricollis</i>	Amazonia/Cerrado/Pantanal	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Pato negro	<i>Cairina moschata</i>	Pantanal/Amazonia/Chaco/Cerrado	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Picaflor	<i>Phaethornis subochraceus</i>	Pantanal	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
	Piyo	<i>Rhea americana</i>	Pantanal	Riesgo menor	BirdLife Internacional, 2000
		<i>Proaria coronata</i>	Pantanal	Prioritaria para la conservación	WWF, 2002
Reptiles y anfibios	Boa	<i>Boa constrictor</i>	Pantanal	Riesgo menor	IUCN, 2000 CITES II
	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Dist. amplia		CITES II
	Lagarto	<i>Caiman yacare</i>	Pantanal/Cerrado/Chaco		CITES II
	Peni	<i>Tupinambis spp.</i>	Pantanal/Chaco	Riesgo menor	IUCN, 2000 CITES II
	Peni yacaré	<i>Dracaena paraguayensis</i>	Pantanal (endémica)		CITES II
	Peta o tortuga	<i>Chelonoidis carbonaria</i> y <i>C. denticulata</i>	Dist. amplia	Vulnerables	IUCN, 2000 CITES II
	Sicuri/Anaconda	<i>Eunectes notaeus</i>	Pantanal/Cerrado/Chaco	Amenazada	CITES II
	Tortuga acuática	<i>Platemys macrocephala</i>	Pantanal	Riesgo menor	IUCN, 2000
		<i>Gonatodes humeralis</i>	Amazonia	Amenazada por destrucción de hábitat	Rebolledo y Montaña, 1996
	<i>Epipedobates pictus</i>			CITES II	

Fuente: Elaboración propia basado en Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000; Parker et al., 1993; Rebolledo y Montaña, 1996; WWF, 2001; WWF, 2002;.

III.2.5.3.2 Endemismo

Como en el caso de la flora, en el PN-ANMI Otuquis existe una mezcla de especies de origen amazónico, chaqueño y del Cerrado. Brown (1984) indica que en el Pantanal existe mayor presencia de especies amazónicas en comparación a las chaqueñas y del Cerrado. El Pantanal no se destaca por la presencia de especies endémicas, más bien su rol es el de ser ecotono (Cuadro 10) y funcionar como corredor de especies entre la cuenca amazónica y la cuenca del Plata, presentando muchas especies en común (Por, 1995). De acuerdo a Brown (1984) sólo una especie puede considerarse endémica al Pantanal – *Dracaena paraguayensis*. Es una lagartija semi-acuática conocida localmente como Peni yacaré, que se encuentra en CITES II y cuya presencia ha sido confirmada dentro del AP (Museo de Historia Natural NKM, 1997). Existe también la posibilidad de que esté presente el chancho solitario (*Catagonus wagneri*), ya que existe en el valle del Tucavaca al norte (Robison et al., 2002). Es una especie endémica al chaco y ecotonos circundantes.

III.2.5.4 Estado de conocimiento de la biodiversidad

El cuadro 16 muestra que el conocimiento confirmado de la biodiversidad en el PN-ANMI Otuquis es todavía muy incipiente. Los estudios más completos y específicos en cuanto al conocimiento de las especies de fauna y flora en el AP son los de Fuentes (2001), Rebolledo y Montaña (1996), el del Museo de Historia Natural de NKM (1997) y los estudios del WWF (Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000; WWF, 2001; WWF, 2002). Aunque hay mucha información de la biodiversidad del Gran Pantanal (Brown, 1986; Pott y Pott, 1994; Quiroga y Malo 2002; Swarts, 2000 entre otros), no existen muchos estudios dedicados a la biodiversidad del Pantanal boliviano. Por esa razón, es obvio que existen muchas especies de flora y fauna que no han sido registradas todavía. El cuadro 16, basado en los estudios específicos mencionados arriba, muestra los números confirmados de especies de cada taxa con una comparación con otras tres áreas conocidas y unas cifras para todo el Gran Pantanal.

Cuadro 16. Conocimiento de la biodiversidad de especies del PN-ANMI Otuquis, en relación con otras AP y zonas relevantes

TAXA	PN-ANMI Otuquis	Gran Pantanal	PN-ANMI Amboró	Bosque Seco Chiquitano y Pantanal San Matías	PN Noel Kempff Mercado
Flora	680	1647	3.000	823	2.000
Aves	179	658	842	384	617
Mamíferos	59	100	127	311	139
Reptiles	35	22	105	81	74
Anfibios	24	-	102	50	62
Peces	197	262	109	105	250

Fuentes: Fuentes 2001; Museo de Historia Natural NKM 1997; Museo de Historia Natural NKM-WWF, 2000; Robison et al., 2002; Ibsch et al., 2002.

Dado que los ecotonos son muchas veces más diversos que los ecosistemas a su lado, podríamos esperar una alta diversidad en el PN-ANMI Otuquis. Sin embargo, quedaría mucho trabajo por hacer. El cuadro 16 sugiere que no se conocen ni la tercera parte de los vertebrados que podrían existir. Consideramos que la prioridad de investigación a futuro debería ser estudios de flora y fauna en los bañados de Otuquis, ya que representa transición del Pantanal hacia Chaco, Pantanal hacia Bosque Chiquitano y Cerrado, y de Bosque Chiquitano hacia Chaco.

En vista de la poca información en este tema se recuerda que, debido a los recursos limitados disponibles para el presente plan de manejo, se priorizó el tema de distribución de humedales ya que es un aspecto fundamental para la zonificación del AP. En cambio, el conocimiento sobre la biodiversidad, por lo menos en cuanto al número de animales y plantas, es valioso pero no afecta generalmente la zonificación y el manejo de un AP.

III.2.5.5 Uso sostenible de la biodiversidad

En los últimos 10 años las APs de Bolivia, protegidas bajo gestión, han aumentado de casi 0 ha a 16.741.707 ha dentro de las 21 áreas del SNAP (SERNAP, 2001). Algunas de las APs son enormes, por ejemplo el PN-ANMI Kaa-Iya con 3.4 millones de ha. Como se ha mencionado hay una población humana numerosa dentro de los límites de las APs. Un principio fundamental detrás de la creación y la consolidación de un AP con una población humana es que es posible y deseable apoyar a la conservación mediante un uso sostenible de la biodiversidad. Aunque la población permanente del PN-ANMI Otuquis no es grande no quiere decir que en el pasado sus recursos naturales no hayan sido aprovechados y es importante resaltar que el uso sostenible de la flora y fauna del AP es un tema central de la propuesta de manejo a seguir. Dentro del contexto del PN-ANMI Otuquis el uso sostenible se contempla en tres rubros: El ecoturismo, la ganadería vacuna y la pesca.

Está claro que el uso actual de la flora y fauna del AP como atractivo turístico es mínimo, pero en teoría es un uso que impacta poco sobre la biodiversidad y además creado expectativas en la población local. El análisis sobre este tema (Anexo 8) demuestra que hay mucho por hacer antes que esta actividad comience a impactar favorablemente en la economía local.

En contraste, la ganadería es la base de la economía de los pocos habitantes del área, y el reto es de encaminar este uso hacia un impacto ambiental menor, en particular con el uso más adecuado del fuego. Hay experiencias en el Brasil que demuestran que la ganadería puede ser sostenible con el uso de pastos nativos, que puede ser compatible con el manejo de fauna silvestre y por tanto con el turismo también.

El tema de mayor preocupación en lo que concierne el uso sostenible de la biodiversidad, es la pesca. Por un lado esta actividad está prohibida en el decreto de creación del área pero por otro lado es una actividad que antecedió la creación del AP y ha seguido hasta la fecha. Sin embargo, los mismos pescadores indican que los números de peces y el volumen de cosecha han disminuido notablemente en los últimos años, y dicen estar dispuestos a acatar a un uso normado y controlado de este recurso. Es por esto que se propone un nuevo Decreto Supremo que permita la pesca normada en forma experimental, hasta comprobar que puede ser una actividad sostenible.

Como se verá a continuación estos tres temas se analizan en detalle y las propuestas de soluciones están reflejadas en el marco lógico que propone las acciones a tomar (Sección V.3).

III.2.5.6 Estado de conservación

Como se ha mencionado, la mayor parte del PN-ANMI Otuquis, presenta un muy buen estado de conservación, pero es importante distinguir entre el bloque Otuquis y el bloque río Pimiento:

El **bloque Otuquis** en buena parte tiene un excelente estado de conservación debido a una elevada dificultad de accesibilidad, situación que no ha permitido actividades de intervención humana en la mayor parte de su territorio durante los últimos años. Esto ha sido constatado mediante imágenes de satélite, en el trabajo de campo y por sobrevuelo. Las excepciones son las zonas de Pantanal que están accesibles o que son susceptibles a incendios masivos.

Sin embargo, se sabe que han habido momentos en la historia donde ha habido más actividad humana en el bloque Otuquis que en la actualidad, y con momentos de mayor impacto humano. En el análisis histórico (Anexo 7), se indica que en el pasado hubo mayor presencia de grupos indígenas en la zona. Durante la época de los Jesuitas hay indicaciones de por lo menos un camino que haya pasado para llegar a sus misiones vía Santiago. Durante la Guerra del Chaco se establecieron trincheras y se supone que habría habido otras actividades que todavía faltan documentar y entender. En las décadas de los 60' y 70' hubo un auge de cueros y pieles en el

Pantanal y en la Amazonía y se supone que en esos tiempos habría habido mucha presión sobre algunas especies de fauna, por ejemplo caimanes, lagartos, londras y jaguares.

Durante los mismos años habían otras tres actividades que habrían impactado en su momento en el bloque Otuquis. Hubo exploración sísmica en las partes occidentales del bloque con la apertura de brechas (Mapas 1 y 3) aunque hacen varios años que estos no han sido transitables. En la parte oriental se construyó el terraplén a Puerto Busch y se transportó mineral durante dos épocas secas. Simultáneamente se establecieron varias estancias que aprovecharon la construcción del terraplén.

Como se ha mencionado, la actividad sobre el terraplén se redujo en gran medida después de la inundación de 1974. Sin embargo, los remanentes de ese terraplén sigue siendo la principal vía de acceso en época seca. Existen algunas estancias orientadas sobre este terraplén y relacionadas a las colinas y algunas lagunas que existen. En época seca los pescadores de Puerto Suárez aprovechan esa ruta para acceder a las lagunas y los curichis que se están secando donde recogen peces atrapados. Aparentemente también ha habido ingresos de cazadores no sólo desde el norte, sino también desde Paraguay, habiendo constatado restos de muchos lagartos durante el trabajo de campo. El terraplén aprovechaba el "dique" de altura entre los bañados y el Pantanal y esta zona transicional parece ser una de las más susceptibles a incendios. La mayor parte del dique y sus alrededores quemó durante la época seca del 2002. Un estudio reciente demostró que grandes áreas de este dique quemaron en los últimos años, pero también identificaron que había una mancha grande que quemó en 1988 (Resnikowski, 2002). Esa formación de dique sigue en el Paraguay (Mapa 5a) y es claro que muchos de los incendios se originan en ese país y pasan a Bolivia.

El resto del bloque Otuquis estaría en un excelente estado de conservación. Como se ha mencionado, es tan poco transitado que el ejército boliviano llegó en el 2002 a un punto, el hito Chovoreca, por la primera vez en 15 años. Tanto los bañados de Otuquis como la Meseta de Abayoy, y la transición respectiva estarían en un estado casi prístino.

En contraste, el **bloque río Pimiento** ha sido, y siempre será, más accesible y ha habido bastante impacto humano. Sólo en el último año, hubo un incendio que quemó una buena parte de la vegetación de este bloque y zonas colindantes del Brasil. Sobre la laguna Cáceres hay impactos de agua servida y de pesca intensiva. En su efluente del Tamengo hay impactos de navegación, dragado y desechos industriales. Pero tal vez, los sectores que presentan el mayor grado de intervención, se encuentran en todo el sector que corresponde a la orilla de la laguna Cáceres aledaño a la población de Puerto Suárez y todo el sector de influencia, especialmente a lo largo del curso de los arroyos que desembocan en la laguna Cáceres. Los estudios existentes no toman conclusiones sobre el estado de la laguna con respecto a un estado prístino pero está claro que el estado de conservación no es óptimo. Las poblaciones de flora y fauna silvestre deben ser bastante diferentes a lo natural por la contaminación y la presión de pesca que existen.

Sin embargo, la calidad de agua en la laguna Cáceres no es tan mala en promedio de lo que uno esperaría. En un estudio reciente, la calidad del agua varía más entre época de aguas y época de estiaje que entre diferentes puntos de la laguna (Justiniano, 2001). La calidad del agua en algunos puntos, en particular la salida del matadero de Puerto Suárez, está muy deteriorada (Justiniano, 2001). Pensamos que la laguna no está aún más deteriorada porque cada año se renuevan las aguas con las inundaciones del río Paraguay (Mapa 6a). Si no fuera por este influjo masivo de agua cada año, es lógico que la laguna se eutrofizaría en forma bastante rápida.

El estado de conservación del **ANMI** sería intermedio. El análisis de imágenes de satélite indican que ha habido poca deforestación en esta zona, pero es más accesible para cazadores y traficantes de fauna silvestre. En la actualidad no ha habido mucho avance de deforestación en las estancias

dentro del ANMI pero esta situación podría cambiar en el futuro, tal como se discute más abajo, si no se instituyen los controles necesarios.

En conclusión, el estado de conservación del área en general es bueno, o puede llegar a ser bueno si se controlan las amenazas de fuego, la caza indiscriminada y la deforestación. La única excepción sería la laguna Cáceres que si no se toma medidas a corto y mediano plazo podría deteriorar radicalmente. Por esta razón se lo estudia por aparte a continuación.

III.2.6 Laguna Cáceres

La laguna se encuentra dentro del bloque río Pimiento en un extenso humedal que abarca 42.250 ha (Museo de Historia Natural NKM, 1997). Es el centro de un sistema formado por varios arroyos, y canales temporales. Entre estos últimos se destaca el canal Tamengo, que conecta la laguna Cáceres con el río Paraguay. Presenta inundación constante, al estar conectada al río Paraguay desde el norte, teniendo al canal Tamengo como salida de descarga al mismo río (Bucher et al., 1993 en Fuentes, 2001) (Mapa 6a).

De acuerdo a una evaluación de ecosistemas y especies prioritarias para la conservación en el Pantanal (Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado"- WWF 2000), el área de río Pimiento y la parte noroeste de la laguna Cáceres son zonas de "urgente prioridad" por tener ecosistemas poco alterados y con especies importantes para la conservación, pero con mucha presión humana. El resto de la laguna es considerado una zona de "mediana prioridad" debido a la intervención humana aunque se destaca su potencial turística.

Más allá de la importancia ecológica y ambiental de la laguna, nuestro análisis ha indicado que es una de las zonas más complicadas para manejar en todo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Para comenzar es la zona más accesible de todo el SNAP, estando al frente de dos poblaciones medianas y una grande (Corumbá). Además, está al pie del ferrocarril, estará al pie de una carretera transoceánica, y está conectada por el canal Tamengo a un hidrovía internacional. Como detallamos a continuación tiene grandes valores ecológicos pero también tiene muchas demandas económicas y sociales.

- **La pesca:** Es una de las principales actividades para la población de Puerto Suárez. Se realiza de marzo a octubre, siendo los primeros tres meses de baja pesca, ya que las aguas presentan una suspensión de cenizas que hace que los peces se desplacen a otros cuerpos de agua con mejores condiciones. En la época de lluvias, de noviembre a febrero, se ha establecido la época de veda para los pescadores de la cooperativa "Germán Busch" (Fuentes, 2001). Los pescadores, entre cooperativistas e informales, son alrededor de 70 personas, estimándose que extraen 15 toneladas de pescado por año. En un estudio de peces (Museo de Historia Natural NKM, 1997) registró la presencia de 104 especies. Prácticamente todas las especies se utilizan en alimentación. Sin embargo, de las 104 especies identificadas, solamente se considera que 25 especies tienen alguna importancia pesquera y/o deportiva y otras 50 especies con potencial como peces ornamentales (Rebolledo y Montaña, 1996). En otro estudio más reciente se registraron 116 especies (Museo de Historia Natural NKM-WWF 2000).
- **Agua potable:** Desde hace décadas, la laguna Cáceres es la única fuente de captación de agua de la región, que a la vez depende de la cuenca alta del río Paraguay (sector brasileño), de los bañados del río Jordán y otros afluentes menores e itinerantes, constituyéndose en la principal fuente de agua para el ganado y los pobladores de estancias cercanas. Es posible que a largo plazo las industrias que vayan a desarrollarse en la zona franca tengan necesidad de contar con bastante agua limpia. Infelizmente, al mismo tiempo de usar el agua con fines domésticos e industriales, en gran medida las aguas servidas urbanas como industriales llegan eventualmente a la laguna o al canal Tamengo.

- **Transporte:** Por otro lado, el canal Tamengo, que forma parte del sistema de la laguna, se caracteriza por presentar mayor profundidad, factor que favorecía la navegación, siendo utilizado por una serie de embarcaciones, manteniendo un flujo importante con el comercio internacional. Muchos piensan que el dragado que se ha hecho para mejorar la navegación del canal, habría reducido el caudal de la laguna en época de estiaje.
- **Turismo:** Por su belleza paisajística, su flora y fauna y su accesibilidad, la laguna Cáceres tiene potencial turística. En el último año se ha construido un muelle turístico en Puerto Suárez y hablan de otro muelle en Puerto Quijarro. Hasta la fecha no se ha practicado mucho deporte acuático en la laguna, pero es una de las expectativas que existe.
- **Fauna:** De acuerdo a Rebolledo y Montaña (1996) la laguna tiene una abundancia de *Caiman yacare*. Durante la época seca, especies de mamíferos grandes y medianos migran hacia la laguna donde hay abundante alimentos y agua. Las especies más importantes en términos de conservación son *Blastocerus dichotomus*, (ciervo de pantano) *Pantera onca* (jaguar) y *Pteronura brasiliensis* (londra) (Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado"- WWF, 2000). En cuanto a especies de aves, la laguna sostiene una importante población de aves acuáticas, incluyendo aves migratorias. En cuanto al zooplancton presente en la laguna, esto está dominado en variedad y abundancia por los rotíferos.
- **Flora:** La laguna contiene diversas especies acuáticas, algunas de las cuales son raras – *Nymphaea oxypetala* (taburin), *Victoria amazonica* (cacerla) (Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado"- WWF, 2000). Además una considerable parte de la biomasa de la laguna está formada por grandes masas de vegetación flotante conocida como "camalotal" (*Eichornia* spp). Estas soportan una gran cantidad de comunidades vegetales, insectos, moluscos bivalvos y crustáceos. Existe una alta diversidad de plancton debido a que las velocidades de flujo de agua en la laguna son muy reducidas.
- **Desague:** El sistema de la laguna Cáceres enfrenta varias fuentes de contaminación; aguas servidas, derrames de químicos, aceites y grasas de las embarcaciones y otros desechos (Justiniano, 2001). El punto más contaminado sería la salida del matadero donde llegan los desechos sin ningún tratamiento.

Con tanto uso es importante monitorear la calidad del agua en la laguna. Justiniano (2001), describe a la laguna Cáceres con características de eutrofia, en particular en épocas de estiaje con baja cantidad de oxígeno disuelto en el agua, y el pH 5,5 a 7. Felizmente los estudios realizados demuestran claramente que este sistema tiene una capacidad de autodepuración muy alta por el volumen de agua que presenta (Justiniano, 2001). Según la época del año, la profundidad varía de menos de 0,50 m en la época de estiaje hasta 5 m en aguas altas. Debido a esta capacidad de autodepuración, las aguas de la laguna misma se encuentran entre clase A y B (siendo A de aguas de máxima calidad) del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley 1333 de Medio Ambiente (Justiniano, 2001). Lo que no se puede asegurar es hasta cuando la laguna y sus canales podrán soportar los niveles actuales de contaminación.

III.2.7 Resumen del valor biológico- ecológico del PN-ANMI Otuquis

Para resumir el valor biológico-ecológico del AP se lo puede dividir en dos grandes temas:

1. El valor ecológico que tiene como uno de los humedales más grandes del mundo, y los servicios ambientales que esto implica
2. El potencial de conservación de biodiversidad que tiene en todos sus ecosistemas

III.2.7.1 Humedal de importancia mundial

- **Control de inundaciones:** El Gran Pantanal tiene un efecto regulatorio sobre el río Paraguay, no solamente reduciendo en gran medida el pico de la inundación, sino que también lo atrasa con lo que reduce el riesgo de inundaciones aguas abajo (Swarts, 2000). Aunque Bolivia en general, y el AP en particular, cubren un porcentaje reducido del Gran Pantanal no deja de ser importante proteger este proceso. Está claro que, a pesar de los conflictos sobre la laguna Cáceres y el dragado del canal Tamengo, la existencia de la laguna y las llanuras más amplias al norte son lo que permiten la navegación en época seca en hasta Puerto Aguirre. La llanura del río Pimiento y la laguna almacenan agua que paulatinamente alimenta el canal Tamengo en época de estiaje.
- **Reservorios de agua:** El Gran Pantanal actúa como un acumulador de aguas subterráneas durante la época húmeda, las cuales son descargadas gradualmente en la época seca (González, 2002). En algunos lugares, esta acumulación de agua se constituye en la única fuente de agua para especies de fauna durante la época seca. La laguna Cáceres y el canal Tamengo proveen de agua a los sistemas de agua potable de Puerto Suárez, Puerto Quijarro y Corumbá.
- **Purificadores del agua:** Las bajas velocidades de escurrimiento, combinadas con la gran capacidad de almacenamiento de agua en el Gran Pantanal, le dan oportunidad a la vegetación acuática para capturar minerales y sustancias contaminantes disueltas, y permiten que ocurra una serie de procesos microbianos (Swarts, 2000). También da tiempo para que las partículas suspendidas se sedimenten, arrastrando a sustancias químicas como metales pesados, los cuales son retenidos por los propios sedimentos. De esta manera, el Pantanal en su conjunto, actúa como un gigantesco filtro de arena, purificando prácticamente toda la cuenca del Alto Paraguay. A nivel de la laguna Cáceres parece que los procesos de inundación masiva renuevan las aguas cada año evitando la eutrofización más acelerada que sufriría si no fuera por este intercambio de agua.
- **Estabilizador del clima:** El gran espejo de agua que representan las zonas inundadas (en forma estacional), tendría un efecto regulador sobre el sistema climático del cono sur. De esta manera, el Gran Pantanal actúa como “atenuador” de vientos en dirección sur a norte, y de “bloqueador” de tormentas de dirección norte-sur. Sin este sistema de regulación climática, la región quedaría propensa a la formación de grandes huracanes regionales (Palenque, c.p.).
- **Base de la cadena alimenticia de grandes poblaciones de fauna:** El Gran Pantanal, como otros humedales, tiene una productividad primaria alta en la forma de fitoplancton y zooplancton, que a su vez forman la base de la cadena alimenticia. Primero son consumidos por peces y algunas aves y estos a su vez son consumidos por otra fauna, incluyendo el hombre. La extensión del Pantanal es tal que realmente permite tener altas poblaciones de fauna.
- **Refugio estacional para varias especies de aves y mamíferos grandes:** Durante la época seca muchos aves y mamíferos grandes y medianos hacen desplazamiento estacional a los humedales en busca de comida y agua.
- **Zona de reproducción, crecimiento y alimentación para especies de peces:** La diversidad de sistemas acuáticos (ríos, arroyos, lagunas, pantanos, curichis, etc) y de vegetación acuática (junquillares, arrozillares, colchas flotantes, tarope, etc.) en los humedales da lugares aptos para la reproducción de peces. También ofrece un medio favorable para especies migratorias.
- **Zona migratoria de aves:** Los humedales generalmente sostienen poblaciones grandes de aves acuáticas y de aves migratorias (austral y boreal).

III.2.7.2 El potencial de conservación de biodiversidad

Para poder comprender el potencial del PN-ANMI Otuquis para conservar la biodiversidad lo dividimos en dos temas amplios:

- **Protección de ejemplos de diferentes ecoregiones en buen estado de conservación:** Como se ha mencionado, dentro del AP existen tres provincias biogeográficas (Navarro y Maldonado, 2002) o cuatro ecoregiones (Ibisch et al., 2002). Dentro de Bolivia existen grandes extensiones de APs que ayudan a conservar a ejemplos del Cerrado, del Chaco, del Bosque Seco Chiquitano y del Pantanal. Pero fuera de Bolivia estas ecoregiones están, por ahora, con bajo porcentaje de protección, y con la excepción del Pantanal, generalmente con pobre estado de conservación.
- **Protección de ecotonos entre las diferentes ecoregiones, en buen estado de conservación.**
 - Ecotono entre Abayoy (Chaparral esclerofítico xérico) y bosques chaqueños inundados
 - Ecotono entre el Pantanal de inundación profunda y los bañados de Otuquis
 - Ecotono entre el Pantanal y bosques chaqueños inundados
 - Ecotono entre bañados de Otuquis y bosque Chiquitano