



# EXPERIENCIAS INNOVADORAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN PARAGUAY

Programa Ka'aguy Retã:  
Bosques y Desarrollo



*Este informe fue redactado por el staff de WCS Paraguay, con el apoyo de sus socios: Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA), Asociación Guryra Paraguay, Fundación DesdeChaco, Fundación Moisés Bertoni (FMB), Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), WWF Paraguay y Relief International.*

*Editado por Florencia Arano y Juana De Egea, corregido por Alejandra Morales  
Diseño Buro, [www.buro.com.py](http://www.buro.com.py)*

ISBN: 978-99967-717-1-2

**Cita recomendada:**

*Arano, F. y J. De Egea (editores). 2014. Experiencias innovadoras de producción sostenible en Paraguay. WCS - USAID. Asunción. 70 p.*

**Fotografía de la portada:**

*Paisaje chaqueño; Departamento de Presidente Hayes*

*Autor: WCS*

*Asunción, Paraguay. Marzo 2014*

*La publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los términos del Acuerdo Cooperativo AID-526-LA-10-00001. Los conceptos y opiniones expresados en la misma corresponden a los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de USAID ni del Gobierno de los Estados Unidos.*

**Fotografías:** *Gloria Céspedes, Tetsu Espósito, Andrea Ferreira y Staff de WCS*

# **EXPERIENCIAS INNOVADORAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE EN PARAGUAY**

Programa Ka'aguy Retã:  
Bosques y Desarrollo



# CONTENIDO

**Presentación** 7

**Resumen Ejecutivo** 8

## INICIATIVAS PARA EL SECTOR FORESTAL

**Capítulo I** 10

Manejo forestal sostenible en el Chaco paraguayo

## INICIATIVAS PARA EL SECTOR GANADERO

**Capítulo II** 22

Sistemas silvopastoriles en el Chaco, experiencias con especies nativas y de rápido crecimiento

## INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN EN LA REGIÓN ORIENTAL

**Capítulo III** 32

Sistemas agroforestales en la Reserva de Biosfera Mbaracayú

## FUENTES ALTERNATIVAS DE INGRESOS SOSTENIBLES

**Capítulo IV** 40

Producción sostenible de miel

**Capítulo V** 46

Fortalecimiento del ecoturismo en el Pantanal paraguayo

## PRODUCCIÓN EN UN ENTORNO SOSTENIBLE

**Capítulo VI** 54

Estrategias para disminuir conflictos entre grandes felinos y el ganado

**Capítulo VII** 62

La experiencia de zonificación predial y de corredores de conectividad en el norte del Chaco paraguayo.



Ñandu (*Rhea americana*) en el Departamento de Alto Paraguay.

# PRESENTACIÓN

Alimentar a la población mundial es uno de los retos más apremiantes que afronta la humanidad en el siglo XXI, ante el cual aumenta la presión sobre los países para producir más alimentos. Paraguay no es una excepción y la producción de carne y soja lideran ampliamente las estadísticas de exportación. El país posee una excelente capacidad de proveer los alimentos que el mundo demanda en cada vez mayor cantidad. Sin embargo, la necesaria utilización de los recursos naturales para alimentar dicho crecimiento no ha sido planificada, medida, ni mucho menos sostenible. Prueba patente de ello es la degradación que han sufrido los recursos naturales en Paraguay en las últimas décadas.

Para buscar alternativas que contribuyan a paliar esta situación, en el 2010 la Agencia de los EE.UU para el Desarrollo Internacional (USAID) otorgó apoyo financiero inicialmente por tres años, de Octubre 2010 a Septiembre 2013 (luego extendido hasta Marzo 2014) a la Wildlife Conservation Society (WCS) a fin de establecer en el país un programa que estudie, implemente, monitoree y sistematice modelos sostenibles de producción para el Chaco y de restauración del paisaje para la Región Oriental. Con ese propósito, WCS creó “Ka’aguy Retã: Bosques y Desarrollo”, una iniciativa apoyada además por numerosas organizaciones socias locales e internacionales, cuyo trabajo conjunto presentamos hoy en este documento.

El Programa “Ka’aguy Retã: Bosques y Desarrollo” no pretende ser la solución final a un problema estructural tan grave como la deforestación y degradación de los bosques; busca en cambio, mostrar a los productores prácticas alternativas a la producción tradicional, que son económicamente rentables y a la vez social y ambientalmente adecuadas, replicables fácilmente en cualquier sitio y que requieren mínima preparación técnica para su instalación. El objetivo de esta publicación, es justamente acercar los datos concretos de estas experiencias al mayor número posible de

productores agropecuarios, de manera que cuenten con la suficiente información de base para implementarlos en sus propias fincas. Con ello, al maximizar las ganancias provenientes de la producción sostenible, se reduce la necesidad económica de deforestar y, como todo mecanismo que protege a los bosques, el agua y la biodiversidad, esto repercutirá positivamente en el corto plazo, en un beneficio adicional para las personas que habitan en estos sitios.

Agradecemos a las entidades públicas y privadas, personas, organizaciones de la sociedad civil, y muy especialmente a los propietarios de establecimientos ganaderos que abrieron sus tranqueras a nuestro staff para la instalación y monitoreo de los proyectos pilotos. Una especial mención a la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Asociación Rural del Paraguay (ARP), por facilitarnos desde el inicio un espacio de interacción entre nuestro Programa y los asociados de la ARP, el mayor gremio ganadero a nivel nacional.

Igualmente extendemos nuestra gratitud a las organizaciones socias: Instituto de Derecho y Economía Ambiental (IDEA), Asociación Guyra Paraguay, Fundación DesdelChaco, Fundación Moisés Bertoni (FMB), Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), WWF Paraguay y EnterpriseWorks/VITA para Relief International, sin cuya participación el Programa no habría alcanzado a instalar y sistematizar la variedad de experiencias que hoy componen esta publicación.

Esperamos que esta publicación sirva como semilla para que el sector ganadero nacional incluya en su trabajo diario, de manera cada vez más acentuada, formas innovadoras de hacer negocios, basadas en el respeto al medioambiente y a las comunidades, que además puedan ser rentables y abrir nuevas oportunidades para una economía más responsable.

**María del Carmen Fleytas**

Directora de Oficina País

Wildlife Conservation Society (WCS) - Paraguay

# RESUMEN EJECUTIVO



Guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), fácilmente identificable en el monte chaqueño por su tronco verdoso.

A nivel nacional, la presión del hombre y sus actividades sobre los bosques nativos es innegable. Si bien en los últimos tiempos, el Paraguay ha conseguido a través de leyes frenar el ritmo de la deforestación en la zona este del país, la zona oeste se encuentra prácticamente desprotegida y la habilitación de tierras a expensas del bosque nativo, es incluso completamente legal dentro de los parámetros establecidos débilmente por la Ley Forestal, que data de 1973. La actividad ganadera, rubro principal en la mencionada región, mueve anualmente millones de dólares, al igual que la actividad agrícola, por lo cual es completamente lógico que, sin otras alternativas igualmente rentables, se continúen habilitando tierras con fines agro-ganaderos en todo el país.

Con este panorama local, y el reto de contribuir con la disminución de las tasas de deforestación y degradación de la biodiversidad, el Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo inició sus actividades con dos objetivos bien concretos: desarrollar y promover modelos sostenibles de uso de los recursos naturales en el Chaco y promover la forestación y/o reforestación en áreas deforestadas de la región Oriental. El Programa centró sus esfuerzos

de trabajo en la región Occidental instalando allí diez proyectos piloto, mientras que en la región Oriental fueron implementados cuatro proyectos piloto, en sitios más puntuales.

Específicamente, desde el año 2010 se ha venido trabajando en tres líneas de acción:

## 1. Instalación de modelos productivos experimentales para sistematizar tecnologías

Se adoptó el concepto de proyecto piloto como un modelo innovador, experimental y demostrable de la gestión de los recursos naturales, que tiene como objetivo generar un efecto económico positivo de costo/beneficio, a través de portafolios de alternativas complementarias de producción y conservación que pueden ser viables, económicamente atractivas, sostenibles a largo plazo y fácilmente replicables.

Los pilotos implementados fueron:

- Manejo forestal sostenible: estos 4 pilotos desarrollados en los Departamentos de Presidente Hayes y Alto Paraguay, consisten en realización de inventarios forestales detallados para determinación del volumen de madera en etapa de cosecha existente en las propiedades bajo estudio. Los principales productos son un análisis costo beneficio de la experiencia y una serie de recomendaciones para la implementación de un eventual Plan de Manejo Forestal.
- Utilización de residuos vegetales como biomasa: luego de las habilitaciones de tierra para pastura, los restos de árboles (ramas, troncos, etc.) son habitualmente amontonados y luego quemados, desperdiciando toneladas de madera y contribuyendo al aumento del efecto invernadero con la quema. Este piloto logró cuantificar la madera resultante de un desmote y presenta análisis de rentabilidad de tres distintos productos energéticos: leña, carbón y chips.
- Sistemas silvopastoriles: los sistemas silvopastoriles logran combinar producción ganadera y forestal en un mismo espacio, consiguiendo ingresos económicos en distintos períodos de tiempo, además de los beneficios

naturales que los árboles aportan a la producción ganadera. En dos sitios de Presidente Hayes, Chaco, se instalaron dos sistemas silvopastoriles, uno con especies nativas y otro con especies de rápido crecimiento. La experiencia con algarrobo, una de las especies más abundante en ciertas zonas del Chaco, permitió sistematizar recomendaciones para los productores que se encuentren en zonas con abundancia de esta especie; por otro lado, el eucalipto, especie aún no muy utilizada en la región Occidental, mostró desarrollos positivos combinado con ganadería, aportando desde su rol productos forestales maderables y energéticos a la ecuación económica.

- **Producción sostenible de miel:** las comunidades indígenas de la zona del Pilcomayo, totalmente aisladas en algunas épocas del año, participaron del Programa, instalando en los bosques nativos de su propiedad cajones para la producción sostenible de miel a gran escala. Para ello recibieron capacitaciones, equipamiento y acompañamiento constante de técnicos apícolas. La producción de miel es un negocio altamente recomendable para la diversificación productiva, ya sea para comunidades indígenas o como rubro alternativo dentro del establecimiento ganadero.

- **Fortalecimiento del ecoturismo:** la zona del Pantanal es uno de los destinos turísticos más atractivos de nuestro país, tanto para turistas nacionales como extranjeros. Los paquetes turísticos que incluyen actividades de ecoturismo, observación de animales, senderismo, entre otros, constituyen excelentes oportunidades para diversificar los ingresos en una finca ganadera. El contacto con los operadores turísticos y el impulso del turismo en la región, garantizarían la rentabilidad de este tipo de iniciativas a corto plazo.

- **Estrategias para disminuir conflictos entre grandes felinos y el ganado:** la pérdida de hábitat y las amenazas directas sobre los grandes felinos, ocasionan que los ataques al ganado sean cada vez más frecuentes en las estancias ganaderas del Chaco. Este proyecto piloto monitoreó felinos y presas en dos propiedades del Alto Chaco, sistematizando los conflictos existentes para definir estrategias básicas de manejo y recomendaciones para disminuir la frecuencia de los ataques.

- **Sistemas agroforestales:** con la combinación de rubros agrícolas (de renta o autoconsumo) y especies forestales en el mismo espacio, se logra no sólo optimizar el uso de la tierra, sino recomponer mínimamente el paisaje y garantizar ingresos de dinero en distintas épocas del año. Esta experiencia llevada a cabo en la región Oriental, permitió trabajar e influir directamente en el entorno de la Reserva de Biosfera del Bosque Mbaracayú, trabajando con productores del área.

- **Programa de Adecuación Legal:** el cumplimiento de las leyes ambientales y especialmente la verificación de este

cumplimiento, es un trabajo arduo pero necesario. Esta iniciativa, llevada a cabo en la cuenca del río Ñacunday permitió verificar la implementación de actividades de recomposición del paisaje a través de reforestaciones y confinamiento de áreas, principalmente en las márgenes de cursos hídricos, en conjunto con las autoridades de aplicación y los gobiernos locales.

- **Zonificación predial y corredores de conectividad:** si bien este no es uno de los proyectos piloto, la información generada con esta experiencia proporcionó una base interesante para la zonificación predial en dos propiedades del norte del Chaco paraguayo, permitiendo identificar el rol de cada establecimiento ganadero dentro del esquema de ordenación del territorio.

## 2. Transferencia de tecnología

Además de los pilotos fueron implementadas las siguientes actividades:

- Talleres sobre las leyes ambientales nacionales más relevantes, dirigidos a funcionarios municipales y productores del gremio ganadero.

- Charlas acerca de cómo reducir conflictos entre ganado y felinos.

- Firma de acuerdos cooperativos con INFONA y SEAM, municipios del Chaco, Gobernación de Alto Paraguay.

- Presencia en eventos organizados por distintas instituciones nacionales e internacionales para difundir los resultados de los pilotos (INFONA, GEF Chaco, RTRS, FMB, Encuentro Mundial del Chaco Americano).

- Organización de días de campo para mostrar *in situ* las prácticas difundidas a los propietarios de bosques.

- Presencia en la EXPO 2013 (ARP-UIP) de Mariano Roque Alonso y en la Expo Rodeo Trébol en Loma Plata.

## 3. Difusión de resultados

La difusión de los resultados de los pilotos se realizó a través de los siguientes medios:

- Página web del Programa y de WCS.

- Publicaciones en la Fan Page del Facebook de USAID.

- Notas en medios de comunicación locales (diarios, revistas).

- Trípticos informativos.

- La presente publicación de resultados que llega hoy a sus manos.



La descripción del diámetro, especie y altura de los árboles son insumos fundamentales para el Plan de Manejo Forestal.

# MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE EN EL CHACO PARAGUAYO

# 1

## 1. INTRODUCCIÓN

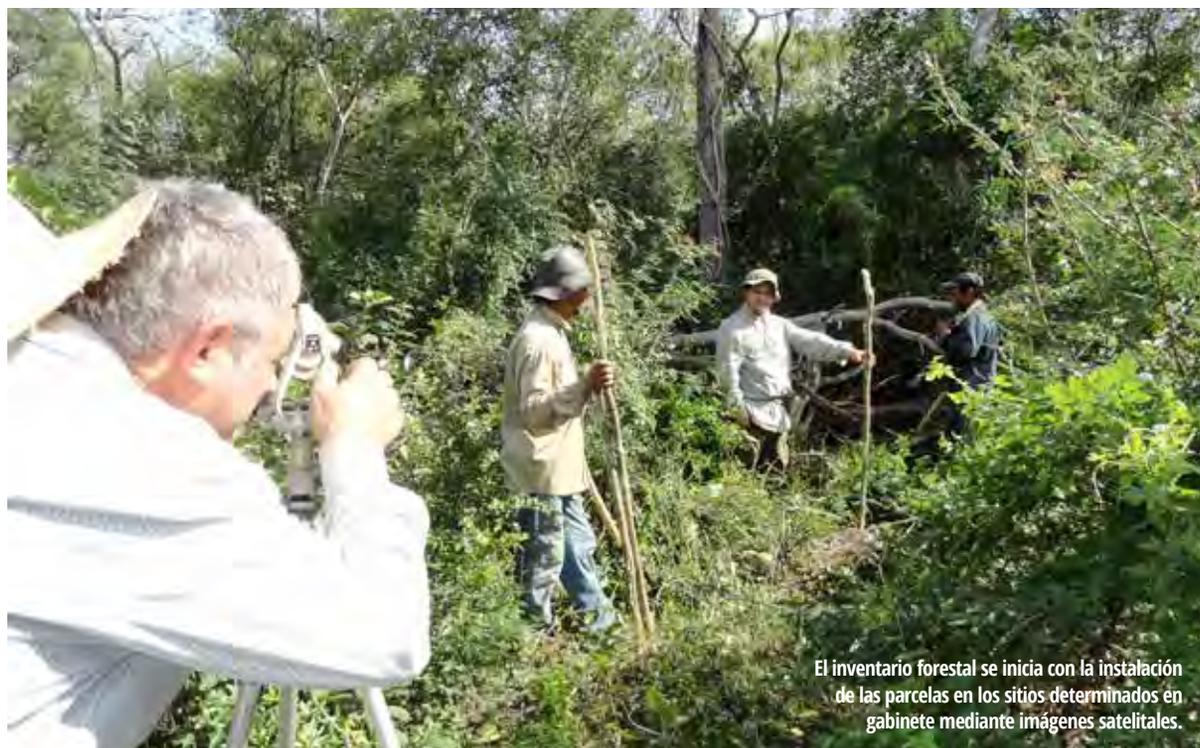
El auge de la ganadería en el Paraguay y el hecho de que constituya el principal rubro de producción en la región Occidental y uno de los principales de exportación a nivel nacional, ha conllevado, por otro lado, a la habilitación de tierras para pasturas por medio de la deforestación extensiva. Ante el avance acelerado del cambio de uso del suelo en esta región del país, con la consecuente disminución de los recursos maderables y energéticos nativos de alto valor, la destrucción de hábitats para la fauna y el deterioro de ecosistemas frágiles, resulta urgente la necesidad de valorar el recurso boscoso y crear alternativas para la generación de ingresos adicionales a partir de su manejo y el de sus servicios ecosistémicos.

Los proyectos piloto desarrollados a continuación tuvieron ese objetivo principal: demostrar que la actividad forestal representa una alternativa de ingresos adicionales para los ganaderos, considerando que el desconocimiento

de este potencial económico ha demostrado ser una de las principales causas de su progresiva desaparición.

En el marco del Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, se realizó el análisis de los recursos forestales de tres estancias ganaderas y una propiedad indígena, situadas en los Departamentos de Alto Paraguay y Presidente Hayes. Los estudios fueron realizados en las áreas boscosas de Reserva Legal de las propiedades y en algunos casos incluso en los bosques que exceden el 25% exigido por la ley 422/73.

Fueron relevados y sistematizados datos sobre los recursos forestales de estos sitios, se analizó su potencialidad, viabilidad y rentabilidad y finalmente se presentaron recomendaciones para la eventual implementación de un plan de manejo forestal sostenible en los próximos años y que pueda servir de modelo para su replicación en iniciativas similares.



El inventario forestal se inicia con la instalación de las parcelas en los sitios determinados en gabinete mediante imágenes satelitales.

## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROYECTOS

Los proyectos piloto de manejo forestal tuvieron una duración de entre 8 y 9 meses cada uno; fueron desarrollados principalmente durante los meses de menor índice de lluvias, para facilitar el acceso y las

tareas de campo. En la Tabla 1 se presenta una reseña de la metodología implementada durante los meses del proyecto.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Período	Actividades
Mes 1	<p><b>Estudios preliminares y diseño del muestreo (en gabinete):</b> Revisión de literatura sobre el área; análisis de mapas e imágenes satelitales, consulta con el propietario.</p> <p><b>Diseño muestral:</b> Se debe abarcar la mayor superficie boscosa en cada sitio, en este caso las parcelas muestrales fueron de 40 x 100 m (4.000 m<sup>2</sup>), buscando la mejor representatividad del área.</p>
Mes 2 y 3	<p><b>Inventario forestal:</b> Se registraron todos los árboles con diámetro a la altura de pecho (DAP) &gt; a 10 cm, relevando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la especie arbórea;</li> <li>- DAP con cinta diamétrica;</li> <li>- altura comercial con vara altimétrica de 10 m o estimación, según el caso;</li> <li>- calidad de rollo; y,</li> <li>- potencialidad del bosque en cuanto a árboles de futuro (regeneración natural).</li> </ul> <p>Parámetros para definir la calidad del rollo:            Calidad de rollo A: Madera propia para elaborar láminas y aserrados. Longitud mínima 2,5 m. Rollizo recto, de veta recta, sin nudos, estrías o acanaladuras. Se acepta solamente un mínimo de defecto interior estimado.            Calidad de rollo B: Madera propia para aserrados. Rollizos encorvados, pero sanos. La curvatura no excede en un plano de 1/3 del diámetro medio del rollo. Fuste sin nudos y costillas.            Regeneración natural: Se utilizaron parcelas de 1.000m<sup>2</sup>, delimitadas dentro de cada parcela muestral de 4.000m<sup>2</sup>. Se identificaron y contabilizaron todos los árboles de más de 2m de altura y DAP &lt; 10 cm.</p>
Mes 4 y 5	<p><b>Procesamiento y análisis de datos (en gabinete):</b> sobre los datos obtenidos en campo, se estima valor medio del área basal y volumen, clasificando los resultados según clase diamétrica, calidad comercial y valor silvicultural. Para los cálculos se usaron las fórmulas correspondientes y se aplicó el coeficiente de forma recomendado por INFONA: 0,775            La calidad comercial se clasificó de esta forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase A: Especie de gran importancia para el mercado maderero;</li> <li>- Clase B: Especie de mediana a escasa importancia para el mercado maderero;</li> <li>- Clase C: Especie actualmente de nula importancia en el mercado.</li> </ul>
Mes 6	<p><b>Análisis costo-beneficio:</b> Mediante un modelo económico se han calculado las inversiones iniciales, el flujo de caja y el resultado promedio por año y hectárea de bosque propuesto para Plan de Manejo para un periodo de 10 años.</p>
Mes 7 y 8	<p><b>Recomendaciones para Plan de Manejo Forestal:</b> Incluye las actividades de planificación y de pre y post cosecha, para un período propuesto de 10 años.            El plan contempla criterios ecológicos, sociales y económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción en armonía con la naturaleza: no se realiza tala rasa.</li> <li>- Cosecha de bajo impacto: Se minimizan los daños del volteo y de la extracción por circulación de las máquinas.</li> <li>- Producción económicamente rentable: Con un sistema de monitoreo, se logra un alto valor de producción.</li> <li>- Cumplimiento con estándares sociales: Personal local, capacitado, permanente, con protección de salud.</li> </ul>

### 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO



El volteo dirigido es parte del manejo forestal sostenible, permitiendo direccionar hacia donde caerá el árbol para no dañar a los árboles de futuro.

**Tabla 2: Clasificación de las especies forestales según sus respectivas categorías de calidad comercial**

Calidad comercial forestal			
Calidad A	Calidad B		Calidad C
Lapacho	Quebracho	Kurupa'y	Ficus
Trébol	colorado	Labón	Indio kumanda
Palo santo	Palo lanza	Guaimí pire	Juasy'y
	Guajayvi ra'i	Palo piedra	Jukery
	Palo blanco	Viñal	Jukyry vusu
	Quebracho	Místol	Karandilla
	blanco	Karanda	Ñuati kurusú
	Guajayvi	Guayacán	Samu'u pyta
	Palo rosa	Urunde'y	Yvyra ajaka

Fuente: Elaborado por Guyra Paraguay y WCS, de acuerdo a las especies encontradas en los inventarios forestales.

- Se identificaron en total 70 especies forestales, pertenecientes a 28 familias botánicas. De ellas, 37 especies resultaron tener potencial comercial, algunas de las cuales figuran en la Tabla 2.

- Identificación de especies y volumen cosechable dentro de las clases A y B para cada sitio piloto. En la Tabla 3 se presenta el ejemplo de uno de los sitios.

- El volumen comercial promedio de las parcelas de muestreo varió entre 13,44 y 59,85 m<sup>3</sup>/ha según el sitio y el área basal promedio por hectárea fue entre 13,11 y 18,54 m<sup>2</sup>/ha, considerando árboles a partir de 10 cm de DAP (Tabla 4).

- Se ha calculado un turno de rotación mínimo de 10 años para garantizar la disponibilidad de madera y asegurar la sostenibilidad del sistema.

- Se ha elaborado un documento con recomendaciones y criterios básicos para el manejo forestal sostenible, sistema de manejo seleccionado y operaciones principales definidas.



La medición de los árboles durante el inventario forestal utilizó mano de obra local capacitada para ello por el Programa.

## PLAN DE MANEJO FORESTAL

### Selección del sistema de manejo

Considerando los valores calculados para el volumen comercial promedio y el área basal por hectárea, se concluye que el estado general de los bosques estudiados es bueno, lo cual facilita en cierto modo su aprovechamiento sostenible. En los casos estudiados, por tratarse de áreas de Reserva Forestal Legal, con la selección del manejo se busca mantener y/o mejorar el incremento anual del bosque. Por ello se ha seleccionado el sistema de conversión, que se basa en la modificación paulatina y gradual de la composición y/o estructura de la vegetación arbórea existente (Lamprecht, 1990). Los parámetros más importantes tenidos en cuenta sobre el colectivo de los árboles de producción son: cantidad de árboles y distribución diamétrica; distribución espacial; posición sociológica y situación de competencia; y regeneración natural. Este sistema confiere especial importancia a la identificación de los árboles futuros,

de modo a asegurar la sostenibilidad económica y aprovechamiento futuro del bosque.

### Consideraciones generales del manejo silvicultural

Las características de las superficies boscosas propuestas para el manejo varían en cada propiedad, de modo que en cada una de ellas se debe decidir la división de la superficie boscosa en bloques, selección de áreas con mayor riqueza forestal, ampliación del área forestal propuesta inicialmente en el estudio, entre otras. En líneas generales, los bosques serán divididos en bloques o unidades de manejo, para aprovechar anual y sosteniblemente cada unidad de corta, durante un período mínimo de 10 años. El máximo de madera aserrable a ser extraída en cada intervención debe ser establecido previamente.

En la Tabla 5 se resumen los conceptos y las técnicas a ser aplicadas durante el manejo forestal. Paralelamente, se sugiere capacitar al personal de cada nivel de la

**Tabla 3: Volumen de Especies de Clase A y B con DMC, según el INFONA. Estancia Los Ceibos**

Especies	DAP en cm				Total general
	35-45	45-55	55-65	65-75	
Clase A					
Palo Santo	0,478	0,084	0,360	0,289	1,211
Trébol		0,263			0,263
<b>Total general</b>	<b>0,478</b>	<b>0,347</b>	<b>0,360</b>	<b>0,289</b>	<b>1,474</b>
Clase B					
Guajayvi ra'i	0,051				0,051
Guayacán	0,026				0,026
Indio manduví	2,596	1,224			3,820
Kurupa'y	0,056				0,056
Palo blanco	0,031				0,031
Palo lanza	0,014				0,014
Palo rosa	0,083				0,083
Quebracho blanco	0,473	0,284			0,757
Quebracho colorado	1,861	1,480			3,623
Urunde'y	1,559	0,326	0,282		1,885
Yvyra ita	0,050				0,050
<b>Total general</b>	<b>6,799</b>	<b>3,577</b>	<b>0,282</b>		<b>10,659</b>

empresa forestal (ingenieros, técnicos, operadores) para la implementación adecuada del Plan de Manejo Sostenible, para familiarizarlos con las operaciones a desarrollar.

**Tabla 4: Resultados para distintos parámetros del bosque encontrados en los sitios piloto**

	<b>Los Ceibos (Alto Paraguay)</b>	<b>Kuarahy Retã (Alto Paraguay)</b>	<b>Horizonte (Presidente Hayes)</b>	<b>Finca Tobich (Alto Paraguay)</b>
Riqueza florística	37 especies, 21 familias	35 especies, 21 familias	37 especies, 21 familias	34 especies, 17 familias
Volumen comercial	39,55 m <sup>3</sup> /ha	21,34 m <sup>3</sup> /ha 13,44 m <sup>3</sup> /ha	59,85 m <sup>3</sup> /ha	49,95 m <sup>3</sup> /ha
Área basal	18,48 m <sup>2</sup> /ha	13,11 m <sup>2</sup> /ha	18,54 m <sup>2</sup> /ha	16,79 m <sup>2</sup> /ha
Aprovechamiento anual propuesto	8.317 m <sup>3</sup> /año	3.027 m <sup>3</sup> /año	517 m <sup>3</sup> /año	674 m <sup>3</sup> /año
Superficie propuesta para ser intervenida en este estudio	649 hectáreas/año	290 hectáreas/año	19 hectáreas/año	430 hectáreas/año

**Tabla 5: Consideraciones para el manejo forestal sostenible**

<b>Actividades</b>	<b>Operaciones generales</b>
<b>Etapa de planificación y pre cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitación del bosque en unidades para la planificación operativa y monitoreo de los trabajos.</li> <li>- Construcción de la infraestructura de caminos transitables para camiones (5m/ha) y vías de saca (100m/ha). Con la densidad prevista de caminos, la distancia media para la extracción de los rollos sería de 500 m.</li> <li>- Censo comercial y marcación de los árboles.</li> <li>- Control de las lianas en caso de que sea necesario (seis meses antes de la cosecha).</li> <li>- Marcación de los árboles de producción, es decir, los árboles de futuro y de cosecha.</li> <li>- Cosecha de árboles maduros y sobremaduros que están en camino de ser desvalorizados.</li> </ul>
<b>Cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extracción de los árboles comerciables maduros. La tasa de cosecha anual sustentable debe ser respetada y las técnicas de aprovechamiento deben ser de bajo impacto (volteo dirigido).</li> <li>- El estado de madurez del árbol es definido <i>in situ</i>, considerando los siguientes aspectos: a) El estado fitosanitario del árbol y su posible desvalorización: considerando este aspecto, se puede dar el caso de que árboles con diámetros menores que no han alcanzado realmente la edad de madurez tengan que ser apeados b) La situación de árboles semilleros: al necesitar una regeneración permanente del bosque, la existencia de árboles semilleros es una condición.</li> </ul>
<b>Post cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de árboles competidores, en búsqueda de la liberación de los árboles de futuro.</li> <li>- Clausura del área, cuando sea necesario (por ejemplo, existencia de potreros en las inmediaciones).</li> <li>- Potenciar a la regeneración natural y a los árboles de futuro del sitio a través de la aplicación de técnicas silviculturales.</li> </ul>
<b>Búsqueda y selección de árboles semilleros</b>	<p>Algunas particularidades que ayudan a la identificación de un buen árbol semillero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Árboles altos y de copa grande y saludable garantizan la buena dispersión y producción de semillas; siempre y cuando los árboles tengan dichas características, no importa si están o no por encima del diámetro mínimo de corta; los árboles huecos y malformados también pueden producir buena y abundante semilla, siempre y cuando sean altos y tengan copas grandes.</li> <li>- La mayoría de las especies arbóreas comienzan a producir semilla cuando sus fustes alcanzan los 20 cm de diámetro a la altura del pecho.</li> <li>- En casos en que se encuentre un gran número de árboles de diámetro reducido en un bosque, se deberá conservar menos árboles semilleros de gran tamaño.</li> <li>- Los árboles semilleros deberán ser liberados de lianas, a fin de que alcancen su capacidad máxima de producción de semilla; la corta de bejucos es una operación de bajo costo que se puede efectuar junto con los censos forestales y que aumentará la eficacia de la conservación de árboles semilleros.</li> <li>- Los árboles semilleros deben estar apropiadamente señalizados en una parcela bajo manejo forestal.</li> </ul>

## 4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD

### ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

En esta sección se presenta el análisis costo-beneficio preparado para la producción forestal, en base al plan de manejo propuesto respecto al corte anual por especie. Los precios de referencia fueron tomados del mercado de madera nativa en el momento del estudio, mientras que los costos operativos y administrativos provienen de experiencias propias del manejo de bosques chaqueños. No se ha considerado el valor de la tierra. Con estos datos fueron calculados el flujo de caja para un período de 10 años y el resultado de las operaciones por hectárea y año. Todos los cálculos corresponden a uno de los sitios piloto, tomado como referencia, el resto puede observarse en el material digital adjunto a esta publicación.

#### Valores de entrada en el modelo

**1. Producción y precios para la madera:** para los cálculos se toman los datos de volumen de madera disponible en el sitio, indicando la corta anual estimada en función de las especies presentes (Tabla 6).

**2. Costos y precios unitarios:** la Tabla 7 muestra los costos y precios unitarios que se han usado para modelar la viabilidad económica del manejo forestal.

**Tabla 6: Modelo del análisis realizado para determinar la tasa de corta anual por especie**

Especie	Calidad	Tasa de corta anual en m <sup>3</sup>	
		Vol. de fuste	Vol. total*
Guajayvi ra'i	Calidad B	33	66
Guayacán	calidad A	17	34
Indio manduví	Leña	2.479	4.959
Jukyry vusu	Leña	37	75
Kurupa'y	Calidad A	36	73
Labón	Leña	369	739
Palo blanco	Calidad B	20	40
Palo hierro	Calidad B	56	112
Palo lanza	Calidad B	9	18
Palo rosa	Calidad B	54	108
Palo santo	Calidad A	786	1.572
Quebracho blanco	Leña	491	982
Quebracho colorado	Calidad B	2.351	4.703
Samu'u	Leña	117	234
Trébol	Calidad A	171	342
Urunde'y	Calidad B	1.223	2.447
Yvyra ita	Calidad B	32	65
Yvyrau	Calidad B	35	69
<b>Total por año</b>		<b>8.316</b>	<b>16.638</b>

\*Calculado sobre la base volumen de fuste: volumen total = 1:2

**Tabla 7: Costos y precios unitarios utilizados a la fecha del análisis**

Parámetros	Fuente de los datos
Costos gerenciales	
<b>Gestión local e impuestos:</b> - Preparación del proyecto: 5 US\$/ha - Gestión técnica y monitoreo: 10 US\$/ha/año - Impuestos: 10 % sobre ganancia	Estimado por Unique Wood S.A.
Costos operativos	
<b>Cosecha:</b> - Volteo y arrastre de rollos: 16 US\$/m <sup>3</sup> - Cortar metros, extraer y acopiar leña: 8 US\$/m <sup>3</sup> - Guías forestales para rollos: 4 US\$/m <sup>3</sup> - Guías forestales para leña: 1 US\$/m <sup>3</sup>	En base a experiencias propias en Chaco; tasas de INFONA (guías)
<b>Operaciones pre y post cosecha:</b> - Construcción de caminos: 23 US\$/ha intervenida - Mantenimiento de caminos: 7 US\$/ha intervenida - Intervenciones silviculturales: 50 US\$/ha (+10 US\$ en caso de no usar leña por eliminación en pie)	En base a experiencias propias en Chaco
Ingresos	
<b>Precio de la madera:</b> - Leña: 10 US\$/m <sup>3</sup> - Rollo calidad A: 100 US\$/m <sup>3</sup> - Rollo calidad B: 60 US\$/m <sup>3</sup>	Precios de mercado de acuerdo a las especies presentes



El monitoreo de los proyectos piloto en todos los casos fue una tarea realizada por el staff técnico de WCS.

## Resultados obtenidos

Mediante un modelo económico, se han calculado las inversiones iniciales y el resultado promedio por año y hectárea de bosque bajo plan de manejo. El período de cálculo es 10 años (Tablas 9, 10 & 11). Se ha asumido una fase de arranque de tres años, donde los ingresos no son del 100 % (ver Tabla 8). Si bien los resultados presentados en las siguientes tablas corresponden a la estancia Los Ceibos, los mismos valores unitarios podrían ser aplicados a otros sitios, para obtener resultados preliminares y conservadores al momento de planificar un manejo forestal sostenible. La tabla 12 ejemplifica la variación en los resultados de la rentabilidad de acuerdo al sitio donde se implementó el piloto.

## Conclusiones y recomendaciones del análisis económico

Estos modelos económicos fueron realizados utilizando datos reales de inventarios forestales y aplicando supuestos conservadores de costos/precios unitarios, que tienen su base en las experiencias prácticas de la empresa Unique Wood S.A. y las observaciones de mercado. Los resultados del análisis económico del manejo sostenible de los bosques nativos indican un margen de ganancia positivo, aunque pequeño, sin considerar costos de tierra.

Bajo las condiciones actuales en todos los casos estudiados es económicamente más prudente solo

**Tabla 8: Evolución de costos e ingresos**

Año	Costos	Ingresos
0	Sólo preparación del proyecto	0%
1	100%	50%
2	100%	75%
3–10	100%	100%

**Tabla 9: Costos estimados para la implementación del manejo forestal (en US\$)**

Año 0	
Costos gerenciales	
Preparación del proyecto (US\$ 5/ha)	32.450
Gestión técnica y monitoreo (US\$ 10/ha/año)	64.900
Año 1 - 10**	
Costos operativos	
<b>Cosecha:</b>	
Volteo y arrastre de rollos (US\$ 16/m <sup>3</sup> )	1.330.720
Cortar metros, extraer y acopiar leña (US\$ 8/m <sup>3</sup> )	665.360
Guías forestales para rollos (US\$ 4/m <sup>3</sup> )	332.680
Guías forestales para leña (US\$ 1/m <sup>3</sup> )	83.170
<b>Operaciones pre y post-cosecha:</b>	
Construcción de caminos (US\$ 23/ha intervenida)	149.270
Mantenimiento de caminos (US\$ 7/ha intervenida)	45.430
Intervenciones culturales (US\$ 50/ha)	324.500
Sub parcial	3.028.480
Impuestos 10% sobre ganancia	111.460
<b>Costos totales para 10 años</b>	<b>3.139.940</b>

\*Sin tomar en cuenta el valor de la tierra.

\*\*Estimaciones para 10 años de manejo forestal.

producir madera de calidad y no entrar en la producción de leña (ver Tabla 13, caso Los Ceibos), panorama este que cambiaría con un aumento del precio de la leña de al menos un 50% (de 10 a 15 US\$/m<sup>3</sup>). Entonces la leña comenzaría a contribuir positivamente al resultado económico.

Los resultados calculados son sensibles a la consideración de un valor para el bosque (para la tierra) y en cuanto a los precios de los productos. Cambios en producción (m<sup>3</sup> cosechados por año) no afectan mucho el resultado.

El análisis costo-beneficio muestra una posibilidad de obtener retorno positivo de la inversión forestal en

el mediano-largo plazo. Sin embargo, ante el actual escenario del mercado maderero y los costos de transporte unidos a la localización remota de las áreas de manejo, el margen de ganancia aun es relativamente bajo como para justificar la inversión. Ese panorama cambiaría rápidamente con un aumento de los precios para la materia prima y la posible apertura de nuevos centros de acopio cercanos a las áreas de producción; por ello, se recomienda observar la evolución del mercado maderero, especialmente en cuanto a rollos y leña, y estar preparado para iniciar el manejo de los bosques cuando suban los precios. Si bien no se puede pronosticar con precisión la evolución de los mercados, la escasez creciente y el aumento de la demanda de madera y leña señalan que el aumento del precio parece muy probable en un futuro cercano.

**Tabla 10: Beneficios estimados para la producción de madera y leña para un ciclo de 10 años (en US\$)**

Años	Volumen de madera a cosechar (Calidad A)	Precio por m <sup>3</sup> (US\$)	Volumen de madera a cosechar (Calidad B)	Precio por m <sup>3</sup> (US\$)	Volumen de leña a cosechar	Precio por m <sup>3</sup> (US\$)	Ingreso anual (vendiendo ambos productos)
Año 0	-	100	-	60	-	10	-
Año 1	1.010	100	3.813	60	11.812	10	223.950
Año 2	1.010	100	3.813	60	11.812	10	335.925
Año 3	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 4	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 5	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 6	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 7	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 8	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 9	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Año 10	1.010	100	3.813	60	11.812	10	447.900
Total	10.100		38.130		118.120		
<b>Ingresos totales en 10 años</b>							<b>4.143.075</b>

**Tabla 11: Relación Costo-Beneficio al décimo año de producción (en US\$)**

Ingresos totales (US\$)	Costos totales (US\$)	Relación
4.143.075	3.139.940	1,32

**Tabla 12. Comparación de la rentabilidad en los sitios piloto**

Sitio Piloto	Ingresos netos
Presidente Hayes	30 US\$/ha
Alto Paraguay	24 US\$/ha

**Tabla 13: Resumen comparativo para la producción de madera vs. madera y leña**

	<b>Escenario 1:</b> Sólo producción de madera de calidad; no se usa madera de copa para leña; árboles maduros de las especies no aserrables se eliminan en pie para no cambiar la composición arbórea de los bosques.	<b>Escenario 2:</b> Se produce madera de calidad y leña. La leña se produce de las copas de los árboles de especies de valor más la corta de árboles de especies no aserrables.
Volumen total de inversión (sin valorar la tierra)	US\$ 92.000	US\$ 232.000
Costos totales (10 años de proyecto)	US\$ 2.338.000	US\$ 3.866.000
Ingresos totales (10 años de proyecto)	US\$ 3.051.000	US\$ 4.144.000

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD

### ¿Por qué elegir esta opción como alternativa de ingresos?

El proyecto de manejo forestal en propiedades privadas buscó demostrar la rentabilidad y factibilidad de este tipo de producción en el Chaco paraguayo. Si bien aún existen limitantes en cuanto al acceso a los mercados de la madera, los resultados de los estudios indican que existe un alto potencial en la zona para el manejo de los bosques nativos y, sobre todo, que los ingresos potenciales superan a los de la simple tala rasa y habilitación de nuevos campos. En otras palabras, los resultados obtenidos sugieren que un manejo integral y sostenible de la estancia ganadera, que combine diferentes alternativas productivas basadas en la zonificación apropiada del establecimiento y el aprovechamiento racional de todas sus potencialidades, lograría optimizar los ingresos económicos y sobre todo, la sostenibilidad de estos ingresos a lo largo del tiempo, sin causar impactos negativos e irreversibles sobre la biodiversidad.

El manejo forestal propuesto para cada uno de los establecimientos busca convertirse en un modelo de manejo integral que pueda ser replicado en otras estancias del Chaco. En la medida en que experiencias de manejo con estas características se vayan desarrollando, y teniendo en cuenta la creciente demanda del mercado para productos forestales, las actuales limitaciones de acceso a los mercados forestales podrían ser superadas en pocos años.

### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

Las orientaciones presentadas para aplicar un plan de manejo se basan en buenas prácticas para el manejo forestal, de modo que estas actividades garantizan el mantenimiento de la calidad del bosque y a la vez, una producción sostenible. El tipo de manejo seleccionado (sistema de conversión), busca mantener, y hasta aumentar, el incremento anual del bosque a través de estrategias silviculturales. Como consecuencia de este tipo de prácticas, la estructura vertical y horizontal del bosque manejado se mantendrá muy similar a la del bosque nativo; en otras palabras, se mantienen árboles de todas las edades y diámetros. Según Grulke (2007), la gran diferencia entre los bosques manejados y los bosques explotados sin manejo es el incremento de los árboles productivos.

En consecuencia, se espera que tanto el mantenimiento de los bosques nativos, procedente del buen manejo forestal, como la conectividad regional resultante de la zonificación

apropiada del establecimiento (consultar Capítulo 7, La experiencia de zonificación predial y de corredores de conectividad en el norte del Chaco paraguayo), logren un importante impacto sobre la conservación de las especies de fauna y flora de esta región del Chaco.

### Lecciones aprendidas y recomendaciones

- Un punto fundamental para planificar proyectos similares es la coordinación apropiada entre los técnicos responsables y los propietarios o administradores del establecimiento. El trabajo de campo de los técnicos debe ser ajustado al calendario de la estancia y coordinado tempranamente de modo que no se superponga con actividades clave, considerando que parte del personal del establecimiento también colabora con el relevamiento forestal. También se asegura así el acceso de los técnicos visitantes a las instalaciones disponibles en la propiedad (permisos de ingreso, entrega de llaves, disponibilidad de agua potable, albergue y alimentación, etc.).
- Las grandes distancias que se deben recorrer dentro del establecimiento (del casco al sitio de trabajo y viceversa) y dentro del área de estudio misma, requieren la disponibilidad de un medio de transporte eficiente, en excelentes condiciones mecánicas y con disponibilidad de auxilios adicionales. No se debe descartar la necesidad de instalar campamentos en las áreas más alejadas del casco de la estancia.
- En cuanto al equipo de trabajo en el campo, es recomendable que los técnicos forestales siempre vayan acompañados por al menos dos personas de la estancia, que conozcan el área y que colaboren con la apertura de picadas dentro del área boscosa. También es aconsejable que el propietario/administrador del establecimiento destine a este personal en exclusividad a estas tareas durante el período que dure el inventario, a fin de no superponerse con sus actividades rutinarias y considerando que el trabajo de inventario forestal puede llegar a ser muy complejo e intenso.
- Se resalta la necesidad de una buena planificación de los meses de trabajo, ya que el principal factor limitante en este caso fue el clima. Las lluvias e inundaciones registradas en el Chaco durante el período de ejecución fueron extraordinarias, afectando negativamente el cronograma de trabajo, tanto por los caminos intransitables como por la ejecución del trabajo en sí.

# ESTUDIO DE CASO:

## Utilización de residuos vegetales con fines energéticos

El Programa llevó a cabo un análisis en la estancia ganadera Vaca Retã, situada en el Departamento de Presidente Hayes, para cuantificar y valorar los residuos vegetales resultantes de desmontes previos.

El estudio consistió en la realización de inventarios forestales en las zonas aledañas a las áreas recientemente habilitadas para pasturas, de manera a evaluar las características de la biomasa que fue reemplazada. Con los datos de volumen y especies provenientes del inventario forestal, se realizaron análisis económicos para tres diferentes productos energéticos.

### Evaluación de la rentabilidad de la actividad; análisis costo-beneficio

El análisis de la rentabilidad abarcó tres posibles mercados energéticos para la biomasa disponible: leña, carbón y chips. Se tomaron precios de mercado en el momento del estudio y costos operativos y administrativos proveídos por empresas del ramo. Con estos datos de entrada se calculó el flujo de caja para el total de materia prima disponible.

### Valores de entrada en el modelo:

**1. Producción:** según el análisis anterior, en este tipo de bosque se dispondría de 37,8 tn/ha de leña ó 9,4 tn/ha de carbón (Tabla A).

Tabla A: Volúmenes disponibles según producto obtenido

Producto	Volumen por hectárea (m <sup>3</sup> /ha)	Volumen en superficie total (1.125 ha) (m <sup>3</sup> )
Leña	37,8	42.525
Carbón	9,4	10.631

**2. Costos y precios unitarios:** en las tablas siguientes se muestran los datos utilizados para modelar la viabilidad económica de las distintas opciones de utilización de la biomasa.

### Primera opción: Uso de biomasa para producción de leña

Para los cálculos de estimación de costos para la producción de leña, se utiliza el resultado del cálculo de volumen de biomasa seca a partir del inventario realizado (Tabla A), multiplicado por la superficie total desmontada según los análisis de imágenes satelitales. De este modo, se multiplican los costos de elaboración de la leña por el

volumen en toneladas.

El margen de ganancia resultante en caso de que se realice la venta de leña no es muy alto (Tabla B), debido al bajo precio de venta de la misma en finca.

Tabla B: Estimación de rentabilidad en la producción de leña

Conceptos	Total US\$
Total costos (A)	725.901
Total ingresos (B)	865.809
Beneficio neto (B-A)	139.907

### Segunda opción: Uso de biomasa para producción de carbón

Para la producción de carbón, se calcula un aprovechamiento en 3 años, considerando el alto costo de inversión inicial, y el alto requerimiento de costo operativo. El ingreso está calculado en base a un precio promedio referencial de mercado (Tabla C).

Si bien existen mercados de exportación interesantes, el mercado local, con una pequeña mejora del precio, es una alternativa más viable, pues los mercados internacionales además de las especificaciones técnicas más estrictas, tienen aranceles y procesos que no siempre facilitan dicha actividad.

Tabla C: Estimación de rentabilidad en la producción de carbón

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Total US\$
Total costos (A)	414.831	271.391	414.831	1.101.053
Total ingresos (B)	489.037	489.037	489.037	1.467.112
Beneficio neto (B-A)	74.206	217.646	74.206	366.059

### Tercera opción: Uso de biomasa para producción de chips

Con los datos de la Tabla A, multiplicados por la superficie total desmontada según los análisis de imágenes satelitales, se determinó la cantidad total de biomasa seca disponible, volumen este que se multiplica por los costos de elaboración de los chips para obtener el costo total.

En la Tabla D se aprecia que la ganancia proveniente de la producción de chips, es considerable, debido a su bajo costo de inversión inicial comparado con los ingresos por ventas, este resultado se da por el precio de mercado de chips.

**Tabla D: Estimación de rentabilidad en la producción de chips**

Conceptos	Total US\$
Total costos (A)	2.545.953
Total ingresos (B)	3.614.625
Beneficio neto (B-A)	1.068.672

## Conclusiones finales para el caso

Debe considerarse que independientemente al margen de ganancia que resulta de los escenarios planteados, los tres tipos de producción propuestos representan una renta adicional a la actividad ganadera.

Considerando los altos costos de inversión y los precios no tan atractivos que ofrece el mercado, la producción y venta

de leña no resulta una actividad muy rentable, excepto si mejoran los precios de venta del producto. Sin embargo, la producción de carbón arroja un margen de ganancia de casi el doble que el de la leña, pero del mismo modo la inversión inicial es bastante superior.

El margen de ganancia de la producción de chips resulta ser el más elevado comparando las tres actividades productivas, pues el alto precio de mercado del chip y el bajo costo de inversión, así lo permiten. La limitante actual de esta actividad es que los potenciales compradores (empresas multinacionales), por políticas de responsabilidad social y ambiental, no adquieren biomasa proveniente de leña de bosques nativos, aunque ésta provenga de propiedades adecuadas a todas las leyes vigentes del país.



Equipo de trabajo en Estancia Los Ceibos. Incluye ingenieros forestales, técnicos de campo y personas conocedoras del área ("baqueanos").

## 6. REFERENCIAS CITADAS

BRASSIOLO, M. y HAMPEL, H. 2007. Manual para el manejo forestal sustentable de los bosques nativos de la Provincia del Chaco (en línea). Ministerio de la Producción de la Provincia de Chaco. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Proyecto "Desarrollo Comercial de Productos Forestales Maderables del Monte Nativo Chaqueño". Disponible en: [www.unapiquitos.edu.pe/intranet/pagsphp/docentes/archivos/manual%20del%20manejo%20forestal%20sustentable%20chaco.pdf](http://www.unapiquitos.edu.pe/intranet/pagsphp/docentes/archivos/manual%20del%20manejo%20forestal%20sustentable%20chaco.pdf)

GRULKE, 2007. Unique Wood. Manual para el manejo forestal sustentable de los bosques nativos de la provincia del Chaco. Resistencia, Argentina. 216 p.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. GTZ. Eschborn, Alemania. 335 p.



Las mediciones de los árboles de algarrobo permiten estimar el volumen de madera disponible en el sistema silvopastoril.

# SISTEMAS SILVOPASTORILES EN EL CHACO

### EXPERIENCIAS CON ESPECIES NATIVAS Y DE RÁPIDO CRECIMIENTO

# 2

## 1. INTRODUCCIÓN

La deforestación y la conversión de los hábitats nativos en pasturas exóticas debido al uso de prácticas de manejo ganadero poco eficientes, están ejerciendo una gran presión sobre los recursos naturales y la biodiversidad del Chaco. Problemas como compactación del suelo, pérdida de productividad, invasión de especies leñosas, indican que el manejo del suelo no es el adecuado y su degradación no garantiza la sostenibilidad del recurso. Para contrarrestar esta situación, las áreas ya desarrolladas para la ganadería deben ser gestionadas de manera más eficiente y rentable, para que los incentivos económicos de la deforestación adicional se reduzcan al mínimo.

El desarrollo de alternativas para la regeneración y reutilización de campos degradados por años de pastoreo extensivo, contribuye directamente a reducir la presión sobre la habilitación de nuevos campos. La disponibilidad de madera, biomasa o fuentes alternativas de combustible, por su parte, representa una oportunidad de diversificación de ingresos; especialmente en las extensas áreas del Bajo

Chaco dedicadas hace varias décadas a la producción ganadera. Los sistemas silvopastoriles, constituyen una combinación de pastos y especies forestales en el mismo espacio y en el mismo período de tiempo, con densidades óptimas que garantizan por una parte, la disponibilidad de pasto para el ganado, potenciando la carga animal, y por otra, el buen desarrollo arbóreo, con el valor agregado de la producción de madera para leña y madera sólida, tanto de una especie nativa (algarrobo, *Prosopis spp.*) como de una de rápido crecimiento (*Eucalyptus spp.*).

El sistema silvopastoril con algarrobo fue instalado en la Estancia Maroma, situada sobre la ruta que une Pozo Colorado con Concepción, en el Departamento de Presidente Hayes, mientras que los sistemas silvopastoriles con *Eucalyptus* fueron implementados en la Estancia San Rafael, también en Presidente Hayes, aproximadamente frente a Puerto Antequera, y en la Estancia Felicidad, ubicada en la zona de la Reserva de Biosfera del Mbaracayú (Departamento de Canindeyú).

Los propietarios apoyaron y acompañaron de cerca la instalación de los proyectos piloto en sus tierras.



## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Los proyectos piloto silvopastoriles tuvieron una duración de 24 meses, dentro del período de implementación del programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo. Actualmente estos pilotos continúan su

desarrollo en el campo y los resultados se verán a partir del año 10 o 30 según el caso. En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de la metodología implementada durante los meses del proyecto.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto: Modelo silvopastoril con Eucalyptus**

Etapas	Actividades
1	<b>Etapas de vivero:</b> Preparación de los plantines escogidos para la zona. En el caso de clones, éstos son cosechados de plantas madres seleccionadas. El proceso de producción de plantines lleva aproximadamente 90 días.
2	<b>Preparación de terreno:</b> Una vez seleccionada la zona, se inician los trabajos de preparación de terreno que incluyen: destronque de la parcela, realización de franjas de plantación, pasada de tres rastras pesadas y luego formación de camellones de plantación, marcando las líneas de acuerdo a la densidad proyectada y Manejo Integrado de Plagas.
3	<b>Instalación de la parcela silvopastoril:</b> Plantación de los plantines en la parcela diseñada. Se sugiere que los materiales sean sumergidos previamente en una solución de gel hidrosoluble con Imidacloprid, además de la fertilización con abono químico (04-30-10). Replante de fallas: Aproximadamente 45 días después de la plantación se realiza el replante de fallas. El porcentaje de pérdida en el piloto fue del 15%, como consecuencia de la falta de precipitaciones en la zona.
4	<b>Trabajos de monitoreo:</b> Incluye mediciones y observaciones para obtener información relevante como ser: porcentaje de supervivencia, diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, adaptación al medio, etc.
5	<b>Análisis costo-beneficio:</b> Mediante un modelo económico se han calculado las inversiones iniciales, el flujo de caja y el resultado promedio para producción de leña.

**Tabla 2. Resumen de la implementación del proyecto: Modelo silvopastoril con algarrobo**

Etapas	Actividades
1	<b>Selección de la parcela muestral:</b> Visitas a la estancia para identificar las áreas que podrían ser destinadas a esta parcela experimental. Las áreas fueron georeferenciadas para trabajar en gabinete en el diseño de la parcela bajo sistema silvopastoril (árboles de algarrobo, pastura, accesibilidad, entre otros).
2	<b>Realización de inventario de árboles:</b> Una vez seleccionada la zona, se realiza el inventario forestal en las parcelas instaladas (de 80 x 125 m). Se tomaron datos de todos los árboles de <i>Prosopis</i> con DAP > 10cm, como ser DAP, diámetro de copa, altura comercial, altura total, características fenotípicas.
3	<b>Procesamiento de datos:</b> Con los datos relevados en el campo, se realizaron estimaciones de volumen de madera disponible, necesidades de enriquecimiento del área, propuesta de tratamientos silviculturales, etc. para lograr un desarrollo óptimo de la parcela silvopastoril.
4	<b>Análisis costo-beneficio:</b> Mediante un modelo económico se han calculado las inversiones iniciales, el flujo de caja y el resultado promedio para producción de madera sólida y de leña. En base a los volúmenes hallados en el inventario y los costos de producción y precios de mercado se realizan las estimaciones correspondientes.

### 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO

#### Modelo silvopastoril con *Eucalyptus* (a los 15 meses de edad)

- El distanciamiento sugerido para la instalación del sistema silvopastoril es de 6x2 metros.
- De los 13 materiales evaluados, todos, excepto la especie *Corymbia maculata*, tuvieron porcentajes de supervivencia superior al 90% (Tabla 3).
- El Incremento Medio Anual (IMA) promedio para el ensayo a los 12 meses de edad fue de 1,45 m<sup>3</sup>/ha/año, con medidas extremas de 1,91 y 0,41 m<sup>3</sup>/ha/año (Tabla 3).
- La altura promedio de los árboles es 4,7 m y el diámetro promedio 3,77 cm (Tabla 3).
- Algunos individuos presentaron síntomas de ataque de la avispa de la agalla (*Leptocybe invasa*)<sup>(1)</sup> siendo el clon 113 el más afectado (Tabla 3).
- La rentabilidad del sistema arrojó resultados positivos, aún sin considerar el componente ganadero y la comercialización de madera de calidad (Tabla 8).

#### Modelo silvopastoril con algarrobo

- Las especies encontradas en la parcela corresponden a algarrobo negro (*Prosopis nigra*), vinalillo (*Prosopis vinalillo*) y algarrobillo (*Prosopis affinis*). La frecuencia de estas tres especies fue 18, 61 y 21 % respectivamente.
- El volumen encontrado en la parcela es de 2,79 m<sup>3</sup>/ha y el área basal promedio en la parcela es de 2,17 m<sup>2</sup>/ha.
- El número de árboles encontrado en la parcela bajo estudio fue de 6,3 árboles/ha. Se recomienda que haya al menos 25 árboles/ha.
- La densidad recomendada entre árboles bajo sistema silvopastoril es de 20 x 20 m.
- Las podas de formación deben realizarse cada 3 ó 4 años.
- Los ciclos de corta recomendados serían de 15 años.
- Las exportaciones de los últimos años<sup>(2)</sup> mencionan que los productos de algarrobo más vendidos son maderas aserradas y pisos para parquet. En el análisis económico se contempló la producción de madera aserrada y leña.



El monitoreo de la parcela silvopastoril con *Eucalyptus* incluyó la medición de altura de cada ejemplar, utilizando vara altimétrica.

<sup>1</sup> Ver apartado sobre la avispa de la agalla

<sup>2</sup> INFONA. Datos de exportaciones del período 2009 - 2012

**Tabla 3. Características de los 13 materiales evaluados a los 15 meses de edad**

Material <sup>1</sup>	Supervivencia %	Diámetro promedio (cm)	Altura promedio (m)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)	IMA (m <sup>3</sup> /ha/año)	Daño Leptocybe invasa <sup>2</sup>
E. camaldulensis	99	4,10	4,81	0,39	1,71	3
79	99	4,00	4,94	0,38	1,70	2
72	98	3,66	5,50	0,36	1,58	1
88	97	3,98	4,96	0,37	1,65	2
246	97	4,02	4,81	0,36	1,61	3
144	97	3,95	4,82	0,36	1,61	3
114	97	3,83	4,47	0,33	1,48	2
78	95	3,68	4,80	0,31	1,36	1
113	94	4,46	4,58	0,43	1,91	5
86	94	4,02	4,95	0,37	1,62	3
2283	93	3,66	4,70	0,28	1,26	2
84	90	3,21	4,47	0,22	0,98	1
C. maculata	82	2,44	3,35	0,09	0,41	0

<sup>1</sup> Una descripción de los materiales puede verse en la Tabla 4.

<sup>2</sup> Intensidad de ataque: 0: sin ataque; 5: muy susceptible.

**Tabla 4. Descripción técnica de los materiales utilizados en el ensayo**

Material	Género	Especie	Rajado en tablas %	Densidad básica (kg/m <sup>3</sup> )	Usos
72	<i>Eucalyptus</i>	<i>grandis x camaldulensis</i>	49,2	472	Biomasa
78	<i>Eucalyptus</i>		21,6	520	Madera sólida/Biomasa
79	<i>Eucalyptus</i>		SD	SD	Biomasa
84	<i>Eucalyptus</i>		SD	SD	Biomasa
86	<i>Eucalyptus</i>		SD	SD	Biomasa
88	<i>Eucalyptus</i>		23,6	456	Madera sólida/Biomasa
113	<i>Eucalyptus</i>	<i>grandis x urophylla</i>	32,1	410	Madera sólida/Biomasa
114	<i>Eucalyptus</i>		10,2	393	Madera sólida/Biomasa
144	<i>Eucalyptus</i>		71,7	550	Biomasa
246	<i>Eucalyptus</i>	<i>botryoides x saligna</i>	91,3	535	Biomasa
2283	<i>Eucalyptus</i>	<i>propingua</i>	SD	SD	Biomasa
<i>C.maculata</i>	<i>Corymbia</i>	<i>maculata</i>	13	565	Madera sólida/Biomasa
<i>E.camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus</i>	<i>camaldulensis</i>	SD	660	Biomasa

SD Sin datos

Fuente: PLANTEC SRL

## 4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD; ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

En esta sección se presenta un análisis costo-beneficio para la producción forestal en las estancias. Se debe considerar que los datos presentados fueron basados en modelos económicos y supuestos conservadores de empresas del rubro (PLANTEC S.R.L. y Unique Wood S.A.) y los datos preliminares obtenidos de mediciones directas realizadas a campo. Los precios de referencia

fueron tomados del mercado en el momento del estudio, mientras que los costos operativos y administrativos fueron proveídos por empresas del ramo. Con estos datos de entrada, se calculó el flujo de caja para el total de materia prima disponible.



## I. Sistema silvopastoril con algarrobo (Tablas 5, 6 y 7)

Características generales:

- Superficie propuesta: 50 ha (30 árboles/ha)
- Intervención cada 15 años
- Cosecha de 13,03 m<sup>3</sup>/ha por intervención

**Tabla 5. Costos estimados para la producción forestal**

Costos gerenciales	US\$/m <sup>3</sup>
Planes de manejo, guías forestales, gerenciamiento	12
Gastos administración forestal, impuestos	3
Costos operativos	
<b>Cosecha:</b>	
Volteo, extracción y trabajo de planchada	17
Equipamiento de seguridad	0,43
<b>Operaciones pre y post-cosecha:</b>	
Construcción de caminos	1
Mantenimiento de caminos	0,33
Cuidados silviculturales, manejo de la regeneración	0,64
<b>Costos totales por m<sup>3</sup></b>	<b>34,4</b>

**Tabla 6. Ingresos estimados en el rubro forestal**

Producto	US\$/m <sup>3</sup>
Leña	20
Rollos de calidad A	125

**Tabla 7. Rentabilidad del sistema**

Concepto	US\$/m <sup>3</sup>
Ingresos brutos	108,57
Costos totales	34,4
Utilidad (Ingresos menos Costos)	74,17
<b>Ingreso neto anual (ciclo de 15 años)</b>	<b>4,94 US\$/m<sup>3</sup>/año</b>

## II. Sistema silvopastoril con *Eucalyptus* (Tabla 8)

Para el análisis costo-beneficio del sistema silvopastoril con *Eucalyptus* se tomó como base la producción de biomasa (leña) con valores de referencia.

**Tabla 8. Detalle de los costos e ingresos proyectados para 21 años**

Items	Años																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Preparación de suelo	-80																					
Control de hormigas 0	-35																					
Control de malezas 0	-56																					
Cortafuegos 0	-50																					
Preemergente		-76																				
Plantación y replante	-374																					
Fertilización	-120																					
Control de malezas año 1	-179																					
Control de hormigas año 1	-52																					
Control de hormigas año 2 a 21			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cortafuegos año 2 a 21			-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Venta leña en pie								1630						1630								978
Manejo de rebrotes									-50						-50							
Alquiler de la tierra USD/ha/año		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos por ganadería USD/ha/año				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	-221	-800	-15	-15	-15	-15	-15	1615	-65	-15	-15	-15	-15	1615	-65	-15	-15	-15	-15	-15	-15	963
Administración empresa contratista	0		0																			
Ganancia empresa contratista	0	0																				
Total	-221	-800	-15	-15	-15	-15	-15	1615	-65	-15	-15	-15	-15	1615	-65	-15	-15	-15	-15	-15	-15	963
TIR	13,2%																					
VAN	1.161																					
Costo inicial hasta año 1	-1021																					

\*No se consideran los costos e ingresos provenientes de la ganadería

\*\*El producto forestal contemplado en este análisis es leña. Los datos cambiarán notablemente al producir madera aserrada.

\*\*\*No se considera valor de la tierra

Datos utilizados:

- IMA 25 m<sup>3</sup>/ha/año (tomado de plantaciones de *Eucalyptus* de 4 años de edad)
- Costos de plantación administrados por el propietario
- Precio de venta de la leña: US\$ 9,32/m<sup>3</sup> sólido en pie (Tipo de cambio 4.600 Gs/US\$)
- Tasa de interés 7%

## Conclusiones

Para definir el diseño y manejo posterior del sistema silvopastoril, se deben tener claros los objetivos. Si el objetivo es obtener madera de alta calidad y solventar con la ganadería los costos financieros que implica un cultivo que se cosecha a los 35-45 años como el del algarrobo, el diseño más adecuado puede ser el de una forestación de baja densidad con silvicultura intensiva, manejando niveles de luz que no limiten la producción del pastizal.

Los sistemas silvopastoriles unen en una misma unidad de manejo dos actividades con muy diferentes características: por un lado la actividad ganadera, negocio a corto y mediano plazo, con alta liquidez del capital, bajo nivel de riesgos y con un requerimiento mínimo de escala de producción; por el otro, la actividad forestal, de inversión a largo plazo, alta inmovilización del capital, riesgos de incendios, elevado

incremento patrimonial, con posibilidades completas de flexibilizar la escala productiva. De este modo, mezclando ambas características se logran ingresos a corto, mediano y largo plazo, producción diversificada, menores riesgos, prorrateo de los gastos fijos, mejor uso del suelo, generación de más y mejores puestos de trabajo y mayor sostenibilidad ambiental.

Sin embargo, es necesario destacar que para que esta actividad pueda ser implementada a mayor escala y se incrementen sus rendimientos físicos y resultados económicos hay algunas barreras a sortear entre las cuales se destacan: la necesidad de aprender a aprovechar y manejar mejor el recurso forrajero, trabajar en la comercialización de la producción forestal por su rendimiento en madera libre de nudos y alcanzar un sistema de certificación de la producción por buenas prácticas y manejo sustentable, para incrementar el ingreso neto anual.

## Algunas recomendaciones para el diseño y el manejo de un sistema silvopastoril en el Chaco

Usar especies ya presentes y adaptadas a la región. Seleccionar los ejemplares que sean considerados valiosos según su utilidad y que tengan una distribución espacial apropiada.

Eliminar individuos no deseados, realizar el control manual con machete o con sierra. Controlar las cepas que quedan de árboles pequeños.

Monitorear, identificar y proteger la regeneración natural de las especies deseadas, para disponer del material genético más adecuado para la región.

Evitar el ingreso de animales en los primeros 3 años a la parcela (hasta que los árboles cuenten con al menos 2 m de altura).

Mantener la productividad de los suelos evitando el exceso de carga animal.

Usar recursos internos para la protección de los árboles.

En el caso de especies nativas, mantener la cantidad de árboles en al menos 30 por hectárea. Para las especies de rápido crecimiento se sugiere una densidad de 6 x 2 m.

Realizar podas a los árboles maduros para un manejo adecuado de la luz solar. Cortar las ramas a ras del tronco con sierra, aplicar cicatrizante para evitar infecciones y lesiones por hongos u otros agentes patógenos.

No permitir el sobrepastoreo en potreros que se establecen por regeneración natural, pues el ganado se vería forzado a consumir pequeños arbolitos que allí se desarrollan.

**Tabla 9. Pasos para el establecimiento de plantaciones forestales en el Bajo Chaco**

Actividad	Implemento	Producto	Dosis
Preparación de suelo	2 a 3 rastras pesadas en fila Subsolado a 45 cm de profundidad con 3 escarificadores En sitios con tendencia a formar lámina superficial de agua por precipitaciones se recomienda taipas		
Control de hormigas pre-plantación	Identificación de especies de hormigas ( <i>Atta</i> , <i>Acromyrmex</i> ) y hormigueros	Cebos a base de Fipronil	<i>Atta</i> : 10 gr/m <sup>2</sup> <i>Acromyrmex</i> : 5 gr/hormiguero
Herbicidas pre-plantación	Mochila costal manual o pulverizador de arrastre	Glifosato y herbicida pre emergente	Glifosato: 4-5 L/ha Isoxaflutole: 150 gr/ha
Control de termitas	Inmersión de plantines en solución de insecticida, previo a plantación	Imidacloprid	1 gr/litro de agua
Plantación	Manual. En caso de falta de humedad emplear gel	Gel forestal	1 kg/200 litros de agua
Fertilización	Distribución de fertilizante sobre superficie a 20 cm de radio del cuello del plantín	4-30-10	100 gr/plantín
Control de malezas post plantación	2 a 3 controles en fila, con anchos de 2 a 3 m, hasta los 12 meses de establecida la plantación, con mochila costal manual, picos antideriva y aplicación dirigida	Glifosato	4-5 L/ha
Control de hormigas post plantación	Identificación de focos de ataque, controles localizados	Cebos a base de Fipronil	<i>Atta</i> : 10 gr/m <sup>2</sup> <i>Acromyrmex</i> : 5 gr/hormiguero

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTACIÓN FUTURA



El Manejo Integrado de Plagas debe realizarse durante los primeros años de la plantación para asegurar el prendimiento exitoso de los plantines.

### Impacto del proyecto a escala local y nacional

Los proyectos piloto silvopastoriles demostraron generar un gran impacto, tanto a escala local como nacional, en distintos ámbitos. Por una parte, la viabilidad de instalar parcelas silvopastoriles como alternativa a la ganadería tradicional es factible y económicamente atractiva; además, la generación de mano de obra está garantizada, ya sea para la etapa de producción de los plantines en el vivero, la instalación del sistema, la medición de los árboles, los trabajos silviculturales, la cosecha de las vainas de algarrobo, entre otras actividades que requieren el empleo de personal adicional en determinadas épocas. Por otra parte, la prácticamente inmediata replicación de la experiencia silvopastoril con *Eucalyptus* en otra estancia vecina del Bajo Chaco, indica que resulta interesante para los productores del rubro ganadero invertir en este rubro.

Estos estudios no pretenden alentar la deforestación indiscriminada ni el reemplazo de bosques nativos por sistemas silvopastoriles, ya sea con especies nativas o exóticas, más bien se presentan como propuestas para recomponer sitios ya degradados y con problemas de fertilidad en sus suelos, de manera a frenar la nueva habilitación de tierras con fines ganaderos. Además de demostrar que el componente forestal, dentro de un

esquema ganadero, también puede aportar ganancias económicas, optimizando los ingresos del establecimiento, sin causar impactos negativos sobre el ecosistema.

### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

La alternativa presentada en este capítulo plantea, por medio de la zonificación predial adecuada y un apropiado manejo de los recursos naturales, la diversificación de ingresos y el mantenimiento de los paisajes del establecimiento. Se espera que el impacto sobre la biodiversidad del área sea positivo y que los procesos de conectividad sean mantenidos y mejorados con del uso sostenible de los recursos. En el caso de los pilotos instalados en el Chaco Húmedo, el paisaje está conformado por un mosaico de sabana palmar de karanda'y (*Copernicia alba*), pastizales naturales y algarrobales, enmarcados en un área con zonas bajas temporalmente inundadas, formando los humedales que dan nombre a la región. Este paisaje fue respetado al momento del diseño y la instalación de los proyectos pilotos, con el objetivo de mantener los procesos que se desarrollan naturalmente.

Por otro lado, la ocurrencia de incendios en esta zona del Chaco es frecuente en determinadas épocas. El correcto manejo de los sistemas silvopastoriles, sumado a los trabajos de limpieza para prevenir la entrada del fuego en las plantaciones de *Eucalyptus* principalmente, garantizaría la reducción de la frecuencia de incendios en las zonas del proyecto, conservando indirectamente especies de fauna y flora de esta región.

## Lecciones aprendidas y recomendaciones

Las lecciones aprendidas se enmarcan principalmente en aspectos operativos y las recomendaciones buscan incrementar la eficiencia en la gestión del tiempo y de los recursos.

- Uno de los puntos primordiales al momento de planificar proyectos similares a estos, es la correcta y temprana coordinación de las actividades de campo entre los técnicos de campo y los propietarios o administradores de la estancia. De esta manera, se confecciona un calendario tentativo de actividades, visitas al campo, inicio de trabajos, disponibilidad del personal o de maquinarias, permisos de ingreso, disponibilidad de albergue y otros aspectos que hacen a la logística del viaje.

- Otro de los puntos fundamentales es el continuo involucramiento del personal de la estancia en las tareas relacionadas con los sistemas silvopastoriles, desde la instalación de los proyectos, hasta las capacitaciones en cuidados silviculturales de los árboles (podas por ejemplo), para contar con mano de obra local entrenada y que de este modo ellos también aprendan los beneficios de la implementación de este tipo de sistemas en el establecimiento ganadero.

### Beneficios del algarrobo

Experiencias de este tipo desarrolladas en países vecinos, sugieren que los beneficios del algarrobo en sistemas silvopastoriles son numerosos.

Requieren bajos costos de implementación y aumentan la eficiencia de la producción por unidad de superficie.

Los árboles mejoran las condiciones microclimáticas sobre el pastizal, reduciendo la temperatura del aire y de las hojas de las gramíneas y contribuyendo a conservar mejor la humedad del suelo.

Estos modelos alternativos de desarrollo ganadero también contribuyen significativamente con la revalorización de las especies leñosas nativas y favorecen el aumento de la cobertura arbórea de los campos, promoviendo a su vez la formación de corredores biológicos y mejores condiciones biofísicas para la vida silvestre.

- Considerando que este tipo de proyectos son a largo plazo (como mínimo 20 años), es imprescindible lograr un compromiso también a largo plazo de los propietarios, no sólo al momento de invertir, sino sobre todo, en las actividades que se deben realizar durante ese período: cercar el área en la época que así se requiera, control de plagas y malezas, podas y raleos programados, cuidado de la regeneración, por citar algunas. También es importante involucrar en este tipo de iniciativas a instituciones que realizan investigaciones, ya sea la Facultad de Ingeniería Forestal o las empresas interesadas en estas inversiones (en este caso PLANTEC S.R.L. o Unique Wood S.A.) a fin de garantizar el monitoreo periódico de los proyectos durante el tiempo de implementación y la generación permanente de información local tan necesaria.

- Por último, pero no menos importante, hay que considerar que las condiciones climáticas condicionan el cumplimiento a cabalidad de los calendarios establecidos en gabinete. Durante la implementación de estos pilotos, las lluvias registradas en el Chaco fueron extraordinarias, motivo que ocasionó que los trabajos se vieran retrasados por la imposibilidad de acceder a las propiedades y, por otro lado, la sequía extrema en otras épocas del año retrasó el momento de la plantación de los Eucalyptus.

### Avispa de la agalla (Leptoqbe invasa Fisher & LaSalle)

La avispa de la agalla es un pequeño himenóptero, descubierto en Medio Oriente, desde donde se ha expandido a países del mediterráneo y las regiones oriental y sur del continente africano. Recientemente su presencia fue reportada en Brasil (Wilcken, et al. 2008) y Argentina (Aquino et al., 2011).

Este insecto produce agallas en la nervadura central de las hojas, pecíolos y ramas jóvenes de distintas especies de eucaliptos. El *Eucalyptus camaldulensis* parece ser la especie más susceptible y también afecta a los híbridos interespecíficos.

Las hembras colocan los huevos en los tejidos tiernos y, una a dos semanas después, las agallas comienzan a ser visibles. Luego, éstas pierden su color verde característico y toman una coloración rosada. Finalmente emerge el adulto dejando un pequeño orificio. Hay deformación de hojas y tallos tiernos. Se produce un retraso en el crecimiento.

Además de afectar a plantaciones jóvenes, es un grave problema en los viveros y existe gran preocupación ante la posibilidad de que los plantines afectados actúen como vehículos de dispersión en las ya establecidas y futuras plantaciones.

La avispa de la agalla se ha convertido en una seria amenaza para las forestaciones de eucalipto, debido a su rápida capacidad de expansión.

Fuente: PLANTEC SRL, con datos de INTA, Argentina.

Técnicos de WCS y FMB, responsables de la asistencia técnica, observan con el productor el excelente crecimiento de un Yvyra pytã (*Peltophorum dubium*).



# INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN EN LA REGIÓN ORIENTAL

## SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA RESERVA DE BIOSFERA MBARACAYÚ

# 3

### 1. INTRODUCCIÓN

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), específicamente en el área de la Reserva de Biosfera Mbaracayú (RBM), en el departamento de Canindeyú, todavía conserva pequeños remanentes boscosos que han sido degradados por la sobreexplotación y la habilitación de tierras para producción agrícola. Existen pocas alternativas que integren el uso sostenible de los recursos forestales y agrícolas, por ello, como parte del Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, la Fundación Moisés Bertoni (FMB) implementó proyectos piloto agroforestales en esta área, con el fin de experimentar modelos que puedan responder a la demanda de productos forestales para pequeños y medianos productores, dentro de un marco de sostenibilidad y responsabilidad ambiental y social. Los modelos agroforestales implementados se detallan a continuación:

#### I. Sistemas agroforestales para la producción de rubros de renta y autoconsumo:

Este modelo, desarrollado en predios de los padres de familia de las alumnas del Centro Educativo

Mbaracayú (CEM), se basó en combinar la demanda de especies forestales nativas para fines energéticos, con rubros alternativos de renta como la yerba mate y de autoconsumo como los frutales y otras especies.

#### II. Sistemas agroforestales y huerto mixto casero:

Este segundo modelo apuntó a la provisión energética para autoconsumo y también a mejorar las condiciones nutricionales de la familia. El desarrollo de huertos mixtos caseros constituidos por cítricos y otros frutos como aguacate, mango y guayaba, representa una importante fuente de vitaminas C y A, complejo B y otros micronutrientes, a muy bajo costo, que actualmente son escasos en la dieta de la región por las limitantes económicas de la población. Se producen además alimentos frescos, nutritivos y libres de químicos que pasan directamente del huerto a la cocina. También se da un protagonismo a la mujer del hogar, responsable de la alimentación cotidiana de la familia.



Los sistemas agroforestales incluyen plantaciones de árboles y cultivos de renta o autoconsumo, en este caso, árboles frutales con piña.

## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO



La implementación de los modelos de producción desarrollados en la RBM tuvo una duración de 24 meses. La base de la metodología utilizada fue el Diagnóstico Rural Participativo, que implica la recopilación de la información, el análisis y la evaluación de las necesidades

de recursos de los productores de la zona, con el fin de identificar las necesidades de productos de autoconsumo y potenciales rubros de renta. En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de las principales etapas para la implementación de los sistemas agroforestales en las pequeñas fincas.

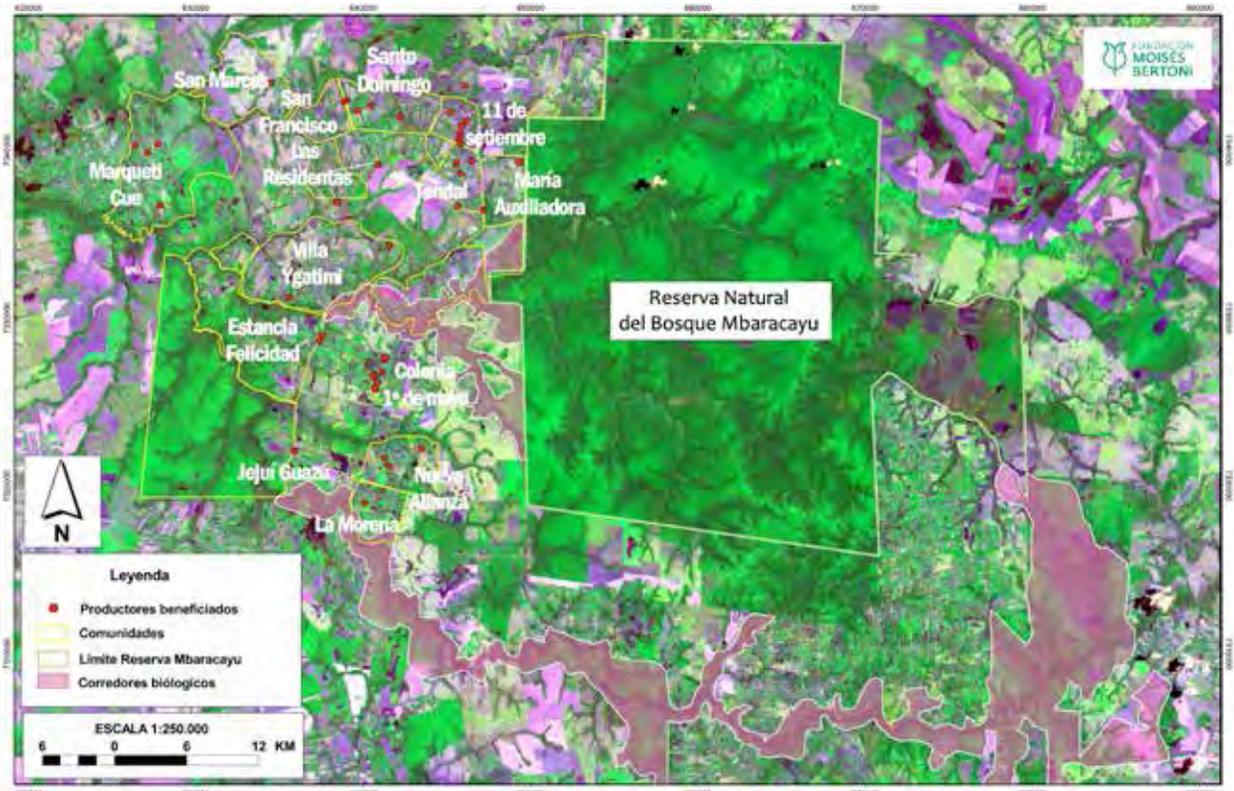
**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Periodo	Actividades
Primera etapa	<b>Identificación de las áreas prioritarias para instalación de los sitios piloto:</b> Se tomaron como base en este caso los remanentes boscosos que sirven como corredores biológicos entre la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú y la Reserva Privada Morombi, al sur de la misma.
Segunda etapa	<b>Entrevistas a las familias:</b> para relevar información sobre necesidades básicas de consumo y proponer potenciales rubros de renta según interés/capacidad/condición del terreno.
Tercera etapa	<b>Implementación de los diseños de sistemas agroforestales:</b> en base a las entrevistas y el análisis del terreno, se diseñaron e implementaron los dos modelos más arriba citados en las propiedades seleccionadas.
Cuarta etapa	<b>Evaluación, monitoreo y validación participativa de los resultados:</b> durante y al final del proyecto, no sólo rendimientos sino impacto socio-económico.

### 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO

- Un total de 32 hectáreas reforestadas.
- 16 hectáreas con el modelo ‘Sistemas agroforestales para la producción de rubros de renta y autoconsumo’, utilizando especies forestales nativas y frutales;
- 16 hectáreas con el modelo ‘Sistemas agroforestales y huerto mixto casero’, incluyendo especies forestales nativas y especies frutales.
- 46 productores y sus familias beneficiados con la implementación de los modelos I (en 16 has) y II (en 16 has) en un total de 32 hectáreas, en 13 comunidades.
- 5.000 a 10.000 m<sup>2</sup> de parcelas piloto implementadas por cada productor.
- Cuatro rubros identificados para renta en parcelas agroforestales: sésamo, mandioca, maíz y poroto para el verano, habilla negra y arveja para el otoño/invierno.
- Se demostró el beneficio del sistema agroforestal, al mostrar las plantaciones agrícolas mayor resistencia a las heladas y sequías; por otro lado, los árboles se benefician con el desmalezado periódico de los cultivos agrícolas.
- Los huertos mixtos caseros lograron diversificar la finca campesina con especies frutales y especies nativas que sirven para sombra, leña y recreación.

Figura 1: Mapa de ubicación de las comunidades involucradas en el proyecto



## 4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD; ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

**Tabla 2: Análisis Costo-Beneficio de los modelos agroforestales I y II (por hectárea)**

Rubros	Costos	Ingresos por rubros	Beneficio año 1	Beneficio año 2	Beneficio año 3	Beneficio año 4
Costo de plantines		Poroto	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000
Frutales	1.320.000	Maíz	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Nativas	600.000	Arveja	500.000	500.000	500.000	500.000
Transporte de plantines		Cítricos			150.000	200.000
Km moto	400.000	Mango			270.000	350.000
Km camioneta	500.000	Otros			60.000	140.000
Preparación de terreno		Sub Producto Forestal				120.000
Mano de obra	440.000	Madera Forestal				0
Insumos (ha)	150.000	<b>TOTAL</b>	<b>4.000.000</b>	<b>4.000.000</b>	<b>4.480.000</b>	<b>4.810.000</b>
Plantación (forestal)						
Mano de obra	440.000					
Reposición (10%)	680.000					
Costos plantación						
Poroto, maíz, arveja	1.500.000					
	<b>6.030.000</b>					

*Obs.: Los costos relacionados con el rubro forestal se realizan una vez en todo el sistema, mientras que los relacionados con los rubros agrícolas, en cada zafra.*

*Los ingresos provenientes de la madera se darán estimativamente en el año 10, por lo cual no fueron incluidos en este análisis. El subproducto forestal sería la leña proveniente de podas y raleos.*

Tomando como referencia los rubros que los pobladores de la zona producen habitualmente, la tabla 2 presenta los rubros, sus rendimientos ideales, los precios de venta estimativos y la ganancia en guaraníes que los productores podrán recaudar por la venta de sus productos. Las tablas 3 y 4 muestran con más detalle los costos y rendimientos esperados en los rubros agrícolas.

Observaciones para el rubro frutales: los árboles frutales implantados en ambos sistemas (mango, naranja, pomelo, mandarina, níspero, durazno) comenzarán a producir a partir del tercer año. La cantidad de frutas dependerá de la especie y variedad. En la mayoría de los casos, las frutas cosechadas serán destinadas para el autoconsumo proveyendo a los hogares de alimentación complementaria a su dieta diaria. A los efectos de darle valor a lo producido por los frutales, se puede estimar que a partir del tercer año 40 plantas de cítricos podrán producir unas cincuenta docenas de frutas, valoradas en Gs. 3.000 la docena, obteniendo de esta manera Gs. 150.000 en la primera cosecha; con respecto al mango,

18 plantas de mango al tercer año podrían producir unos 270 frutos valorados a Gs. 1.000 por unidad, obteniendo Gs. 270.000.

**Tabla 3: Detalle de costos de plantación de rubros agrícolas (por hectárea)**

Concepto	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo total
Semillas de poroto	kg	8.000	30	240.000
Semillas de maíz	kg	30.000	20	600.000
Semillas de arveja	kg	10.000	20	200.000
Defensivos agrícolas	unidad	175.000	1	175.000
Cosecha y recolección	unidad	285.000	1	285.000

*Obs.: para los costos agrícolas no se ha contemplado la mano de obra para siembra y cuidados culturales, pues ésta será proporcionada por el propietario de la finca. La mano de obra ahorrada para cada caso sería: poroto Gs 700.000, maíz Gs 600.000 y arveja Gs 350.000.*

**Tabla 4: Rendimiento estimado de acuerdo al rubro agrícola**

Rubros	Superficie (ha)	Rendimiento (Kg)	Precio Estimativo (Gs)	Total (Gs)
Sésamo	1	800	4.200	3.360.000
Mandioca	1	20.000	200	4.000.000
Habilla Negra	1	1.200	3.000	3.600.000
Poroto	1	1.000	2.500	2.500.000

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD

### Impacto del proyecto a escala local y nacional

Uno de los beneficios es el empleo de mano de obra local en las diversas etapas durante el establecimiento de las parcelas agroforestales: etapa de vivero, instalación de la plantación, limpiezas del área de plantación, cuidados silviculturales posteriores (podas, raleos), entre otros. Existen tareas a desarrollar por los mismos miembros de la familia, como el monitoreo de las plantaciones para detección temprana de plagas y enfermedades, las limpiezas y la recolección de los frutos en el período de cosecha.

Sumado a esto, y como ya fue mencionado en otras secciones, se destaca la importancia de incluir en la dieta diferentes productos y con gran aporte de vitaminas y otros nutrientes. En este caso se elevará notablemente la calidad de vida de todos los miembros de la familia, vacío que fuera identificado en numerosas publicaciones por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

A escala nacional, la demostración en terreno de que es factible y económicamente atractivo combinar la producción de rubros de renta y autoconsumo con especies forestales motivará a nuevos productores de la región a replicar estos sistemas de producción, diversificando así sus ingresos y sus fuentes alimenticias.

### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

A través de estos proyectos, se instalaron 32 hectáreas de manejo mejorado y reforestación, que reportarán numerosos beneficios asociados a estos modelos productivos. La tabla 5 muestra algunos de estos beneficios.

### Lecciones aprendidas y recomendaciones

A continuación se mencionan algunas recomendaciones para la replicación de estas experiencias:

- La sequía ocasionó la pérdida de varios plantines en el campo, por lo que se optó por postergar la siembra de nuevos plantines en el período comprendido entre el otoño y la primavera. Por lo tanto, se recomienda plantar luego de lluvias abundantes.
- La mayoría de los productores prefiere realizar plantaciones con especies frutales y exóticas de rápido crecimiento, como el eucalipto, antes que nativas, por una visión inmediatista y poco sostenible y por lo tanto, sólo desean producir aquellas especies con beneficios en el corto plazo. En futuros proyectos similares se recomienda realizar jornadas de capacitación donde los productores conozcan mejor la importancia y beneficios de incorporar también en sus fincas la plantación de especies nativas.



Técnicos de campo entregando plantines de árboles nativos y especies frutales a los productores y sus familias.

**Tabla 5: Beneficios de los sistemas agroforestales a escala local y nacional**

Beneficios a escala local	Beneficios a escala nacional
El aumento de la cobertura arbórea mejorando el microclima y la biodiversidad.	Nuevas áreas reforestadas que garantizan la conectividad entre los remanentes boscosos del BAAPA (Bosque Atlántico del Alto Paraná), fortaleciendo los corredores biológicos.
El abastecimiento de las microcuencas hídricas, contribuyendo con la sustentabilidad de los sistemas de producción y por lo tanto, con la seguridad alimentaria.	La generación de oxígeno y captación de carbono, contribuyendo a mitigar los efectos del cambio climático.
La producción de frutales a corto plazo, como complemento para la dieta.	La infiltración de agua de lluvia a los acuíferos subterráneos.
La producción de leña a corto y mediano plazo, para garantizar la provisión de combustible de uso doméstico.	La conservación y aumento de hábitat para especies silvestres.
La producción de especies maderables a mediano y largo plazo.	
La protección de los suelos ante la degradación ocasionada por la erosión eólica e hídrica, y su mejoramiento a través de la provisión de materia orgánica.	
La creación de una barrera protectora de hogares y plantaciones ante los vientos fuertes.	
El mejoramiento del paisaje y de la salud ambiental.	



**En todos los casos el Programa logró que los beneficiarios aporten mano de obra y otros insumos de contrapartida.**

## 6. REFERENCIAS CITADAS

FAO. (2013). Nutrición y Protección del Consumidor. Consultado en agosto de 2013. Perfil de nutrición por país: [http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/pry\\_es.stm](http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/pry_es.stm)

# ESTUDIO DE CASO:

## Programa de cumplimiento y adecuación a la Legislación Ambiental

### Adecuación Legal en la Cuenca del Río Ñacunday

Buscando proteger, manejar y recuperar el Bosque Atlántico de Alto Paraná (BAAPA) en el Paraguay, el socio local, WWF Paraguay, viene implementando desde el 2006 una iniciativa denominada Programa de Cumplimiento y Adecuación a la Legislación Ambiental (PAL), que se basa en permitir a aquellos propietarios de tierras con pasivos ambientales, es decir, que no han cumplido con las legislaciones forestales vigentes, adecuarse mediante varios mecanismos, entre ellos: realizando reforestaciones en tierras de otros propietarios que constituyen áreas prioritarias para conservación (cuencas hidrográficas, corredores, áreas de expansión de áreas protegidas, etc.); o reforestaciones y/o confinamiento<sup>(1)</sup> de bosques en sus propias tierras.

El objetivo es lograr el cumplimiento de varias leyes al mismo tiempo; Ley 422/73: Forestal; Ley 294/93: De Evaluación de Impacto Ambiental; Ley 716/96: Que sanciona delitos contra el medio ambiente; Ley 3.001/06: De valoración y retribución de servicios ambientales; Ley 3.663/08: Que prohíbe la transformación de superficies boscosas en la región Oriental; Ley 4.241/10: De restauración de bosques protectores de cauces hídricos. Para ello trabajan en forma conjunta, bajo la coordinación de WWF Paraguay: el Instituto Forestal Nacional (INFONA); la Secretaría del Ambiente (SEAM) y el Ministerio Público, así como las autoridades de cada municipio involucrado.

En el marco del Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, el PAL fue implementado entre Julio 2011 y Noviembre 2013 en los municipios de Santa Rosa, Naranjal, Iruña, San Cristóbal y Ñacunday, del Departamento de Alto Paraná, por dos motivos. Primero, están situados en la Cuenca del Río Ñacunday, una de las zonas más ricas desde los puntos de vista hidrológico y de biodiversidad, con innumerables cauces hídricos y un delicado estado de conservación por la deforestación, además de estar en una ecorregión de importancia mundial como es el Bosque Atlántico. Segundo, el PAL sólo se implementa en distritos que cuentan con completa información catastral.

### Resultados

La implementación del PAL en la cuenca del río Ñacunday logró la restauración y/o reforestación de unas 657 hectáreas clave para el fortalecimiento de los corredores biológicos del BAAPA, distribuidas en unas 80 propiedades privadas. La experiencia positiva de colaboración interinstitucional generó la propuesta de aplicar esta metodología de trabajo en otras áreas, con diferente problemática pero donde el enfoque para la solución podría ser replicado exitosamente. Además de la tranquilidad jurídica necesaria para el desarrollo de sus actividades productivas, el cumplimiento de las acciones recomendadas por el PAL reporta a los propietarios beneficios económicos a corto, mediano y largo plazo, por la conservación de los recursos naturales que posibilita.

Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto

Etapa	Actividad
1	<b>Reuniones preliminares con actores clave:</b> propietarios, cooperativas de producción, funcionarios municipales, para informar sobre el PAL y sus objetivos, las leyes ambientales vigentes, la documentación que cada productor debe tener y el rol de las instituciones involucradas.
2	<b>Análisis y evaluación de la situación ambiental de los municipios:</b> mediante catastro, sensores remotos para el monitoreo de deforestación y análisis de cumplimiento de las leyes ambientales en cuanto a cobertura forestal, recursos hídricos y otros. Se fortaleció la capacidad local para estos procesos mediante capacitación en legislación ambiental; utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG); instalación y manejo de viveros municipales y comunales.
3	<b>Verificación en las fincas de la información generada:</b> con participación de todas las entidades involucradas. El equipo comunica al propietario la situación de su establecimiento con respecto a la legislación ambiental vigente y realiza las recomendaciones necesarias para su adecuación.
4	<b>Seguimiento de las recomendaciones para la adecuación legal:</b> monitoreo <i>in situ</i> y a través de equipos GPS, toma de fotografías y mediciones. Las autoridades pueden realizar sumarios administrativos en caso de incumplimiento a las leyes o abrir casos penales en caso de faltas graves.

(1) 'Confinamiento' se refiere a la restauración natural del bosque sin intervención humana y en donde se siguen los procesos de sucesión natural. Es lo que más se aproxima a la estructura de un bosque natural.



Capacitación vivencial sobre cosecha de la miel de abeja, dentro del programa de entrenamiento implementado por el proyecto.

# FUENTES ALTERNATIVAS DE INGRESO SOSTENIBLE

## PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE MIEL

# 4

### 1. INTRODUCCIÓN

La propiedad de la Comunidad Nivaclé Mistolar, donde se implementó el presente piloto, se localiza en la región conocida como Chaco Seco, tiene una superficie total de 28.123 hectáreas, de las cuales aproximadamente 18.000 hectáreas son bosques. Estudios anteriores han identificado los distintos rubros económicos de subsistencia en la comunidad, entre los cuales figura la producción y el acopio de miel de abeja, considerando la abundancia de plantas melíferas que hacen que el Chaco Paraguayo pueda ser considerado como una reserva de néctar. La región se caracteriza por poseer una flora melífera variada con una floración prolongada que se extiende, según la zona, durante un largo período de tiempo. Esto indica que cualquier propuesta de trabajo en apicultura es viable; la viabilidad estará condicionada por la presencia de las abejas y la aplicación de tecnologías que logren la posibilidad de cosechar miel hasta tres veces al año, alcanzando una producción máxima de hasta 50 kg por colmena (MOPC 2011).

Existe mucho potencial para mejorar la producción de miel en la zona; siempre y cuando la producción esté fuertemente acompañada por una asesoría técnica. Por otra parte, cabe mencionar que la miel del Chaco cuenta con el gran valor agregado de que está totalmente libre de contaminantes como metales pesados, insecticidas, acaricidas, pesticidas y fluovalinato, por lo cual es un producto con gran demanda en el mercado.

El proyecto piloto “Producción sostenible de miel en los bosques de la comunidad indígena Nivaclé de Mistolar” logró demostrar que la producción sostenible de miel en el bosque chaqueño, con un enfoque microempresarial, constituye una alternativa económica rentable, viable y compatible con el mantenimiento y uso sostenible del bosque nativo

en el marco de un plan de manejo de los servicios ambientales de la propiedad. Además constituye un modelo de conservación de ecosistemas, que a la vez contribuye a la reducción de la pobreza, a la generación de ingresos alternativos, a la valoración y comercio justo de los recursos del bosque, sumado a esto, es un modelo que puede ser replicado en otros sitios, sean estas comunidades indígenas de la región, medianos y grandes productores, comunidades campesinas, entre otros.



La miel del Chaco es apreciada por el sabor particular que le otorgan los árboles melíferos de la zona.

## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto piloto de producción de miel en la comunidad indígena Mistolar tuvo una duración de 10 meses; fue desarrollado entre los meses de marzo y diciembre del 2012, con el apoyo técnico de la

Fundación Yvy Porã (FYP). En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de la metodología implementada durante los 10 meses del proyecto.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Período	Actividades
Mes 1	Realización de talleres de consentimiento previo con los líderes e integrantes de la comunidad Mistolar (en caso de tratarse de pueblos indígenas, siguiendo leyes internacionales).
Mes 2	Adquisición de insumos, instalación de cajas e inicio de las actividades para la producción de miel. De las 50 colmenas instaladas, 25 fueron silvestres, realizándose su trasiego a colmenas modernas, y las 25 restantes fueron preparadas con núcleos adquiridos.
Mes 1 al 10	<p>Conformación de equipos de apicultores, los que fueron capacitados en la utilización y adopción de nuevas tecnologías con el fin de liderar la producción de miel, en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la apicultura.</li> <li>- Monitoreo y ubicación de los apiarios.</li> <li>- Formación de grupos de comercializadores de la miel.</li> <li>- Utilización del equipo de protección personal para el manejo de colmenas.</li> <li>- Manejo tecnológico de colmenas y apiarios de abejas melíferas.</li> <li>- Control de las cámaras de cría y verificación de las alzas.</li> <li>- Cosecha de la miel.</li> <li>- Capacitación en manejo micro-empresarial.</li> </ul> <p>La modalidad adoptada para las capacitaciones en producción fue el aprendizaje vivencial, donde los participantes mismos, junto con el técnico apicultor, se encargaron de realizar el montaje e instalación de las colmenas, la captura y cuidados culturales necesarios y finalmente la cosecha. De esta manera, se fortaleció el proceso de asimilación de las nuevas tecnologías.</p>
Mes 10	Comercialización: La FYP se encargó de realizar el nexo inicial entre la comunidad y el comprador de miel, con el acompañamiento activo del líder de la comunidad, con el fin de que en las cosechas posteriores la comunidad misma sea quien gestione el acceso al mercado.

## 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO

● 50 colmenas instaladas en la Reserva Indígena Mistolar.

● Una producción de aproximadamente 10 kg de miel por caja apiaria; en total, 418 kg de miel obtenidos por la comunidad el primer año de producción (Tabla 2) y comercializados a la Empresa Indega (Enrique Maas).

● Un ingreso neto aproximado de 1.000 US\$ por cosecha, para la comunidad indígena Mistolar (Tabla 2).

**Tabla 2: Rendimiento de la primera cosecha**

N° de apicultores*	Kg. De miel cosechada	Precio de la Miel (Gs./kg)	Ingresos por cosecha (Gs)
21	418	11.500	4.807.000

\*Aquellos que culminaron el proceso de producción y cosecha de miel el primer año.

Tipo de cambio 1US\$ = 4.600 Gs

## 4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD; ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

En cuanto a la potencialidad del mercado, según los estudios revelados por la Asociación de Apicultores del Paraguay, citado por Bareiro 2012, la producción de miel de abeja no abastece; debería subir a por lo menos 3.000 toneladas al año para abastecer el mercado interno y el internacional.

La miel de abeja del Chaco paraguayo es muy apreciada, ya que se trata de un producto de buena calidad; esto fue comprobado a partir de los resultados obtenidos en análisis laboratoriales. Este valor debe traducirse en mejores condiciones a la hora de comercializar y debería ser una herramienta de negociación. Sin embargo, de acuerdo a la experiencia del proyecto, es necesario garantizar una producción de grandes cantidades de miel para que los compradores justifiquen su llegada a las comunidades más alejadas.

Las tablas 3 a 5 resumen el análisis costo-beneficio realizado en función a la experiencia de la producción de miel en la comunidad Mistolar durante el primer año y proyecciones hasta el quinto año. Estas cifras pueden ser tomadas como base de cálculo de la rentabilidad para otras

iniciativas apícolas, adaptando las cifras a características locales (distancia de mercado, cantidad de cajas, entre otros). La tabla 3 muestra los costos básicos y operativos para la producción, que incluyen la compra de insumos principales como cajones apícolas y núcleos de abejas, vestimenta apropiada y equipamientos para la cosecha (se descartaron de este análisis los costos administrativos del proyecto piloto). En función a que el uso apropiado de estos insumos garantizará su mantenimiento y funcionalidad para los próximos años de producción, se asume que no será necesario incurrir en otros gastos importantes durante los siguientes cinco años, pero sí se calculan los costos relacionados al traslado del producto hasta los centros de acopio y comercialización.

Por otro lado, la tabla 4 resume los beneficios esperados hasta el quinto año de producción continua, en base a la utilización de todas las cajas existentes y a una mejora progresiva de la producción, que implica la obtención de hasta 20 kg de miel por caja, y a la realización de hasta 2 cosechas anuales a partir del tercer año. Finalmente el resultado del análisis Costo-Beneficio indica que existe un retorno positivo sobre la inversión inicial y que la misma puede ser incrementada en los años subsiguientes (Tabla 5).

**Tabla 3: Análisis de costos para la producción de miel**

Costos*		
Cantidad	Adquisiciones y gastos (Insumos apícolas)	Gs.
2	Ahumadores grandes	270.000
25	Alimentadores Doolittle	375.000
50	Baldes	2.350.000
1	Batea desoperculadora	3.200.000
10	Botas de goma	1.180.000
25	Caballetes	1.075.000
50	Cajones con alza y tapa	9.850.000
1	Centrífuga inoxidable para 4 cuadros	3.100.000
2	Cepillos	13.000
750	Ceras estampadas	3.300.000
1	Cerificadoras solares	200.000
10	Chombas	800.000
1	Filtros inoxidables	195.000
10	Guantes	440.000
25	Núcleos de abejas	3.500.000
2	Palancas universales	100.000
50	Rejillas excluidoras	1.925.000
10	Sombreros	150.000
1	Flete de los insumos apícolas	6.600.000
<b>Transporte del producto y acceso al mercado</b>		
	Combustible para 8 cosechas en 5 años (Gs. 2.000.000 / cosecha)	16.000.000
<b>Costos totales para 5 años</b>		<b>54.623.000</b>

**Tabla 4: Análisis de beneficios obtenidos de la producción de miel en 5 años**

Beneficios			
Cajas activas*	Promedio de miel por caja**	Cantidad de miel producida (Kg)	Ingresos (en base a 11.500 Gs/Kg)***
<b>AÑO I (actual)</b>			
43	10	418	4.807.000
<b>AÑO II</b>			
50	15	750	8.625.000
<b>AÑO III</b>			
50	20	1.000	11.500.000
50	20	1.000	11.500.000
<b>AÑO IV</b>			
50	20	1.000	11.500.000
50	20	1.000	11.500.000
<b>AÑO V</b>			
50	20	1.000	11.500.000
50	20	1.000	11.500.000
<b>Ingresos totales en 5 años</b>			<b>82.432.000</b>

\* En función a la utilización de todas las cajas existentes.

\*\* En función a la mejora progresiva de la producción, que implica la obtención de hasta 20 kg de miel por caja, y a la realización de hasta 2 cosechas anuales a partir del tercer año.

\*\*\* El precio del Kg de miel podría aumentar en los próximos años, pero para evitar sobreestimaciones se decidió conservar en los cálculos el precio actual.

En el caso específico de la comunidad indígena Mistolar, esta ya cuenta con una capacidad instalada para la implementación de una producción apícola competitiva y con el potencial de seguir creciendo aún más y generando ingresos.

Para las personas interesadas en aplicar esta tecnología en sus propiedades, se presenta un detalle de los principales compradores de miel del Chaco en la Tabla 6.

**Tabla 5: Resumen del análisis Costo-Beneficio**

Relación Costo-Beneficio al 5° año de producción		
Ingresos totales	Costos totales	Relación
82.432.000	54.623.000	1,51

**Tabla 6: Compradores de miel del Chaco**

Empresa	Contacto
Abeja de oro	(021) 420 171
APICSA	(021) 225 536 (0981) 504 906
Bosques de Asunción	(021) 603 131 (0971)683 813
Budy S.R.L.	(0982) 459 798
CAB	(021) 210 214
Indega	(021)422 323 (0981) 440 441
Miele Tadeo	(0976) 163 434
PROAP	(021) 665 341/2
San Onofre	(021) 201 535 (0981) 937 761

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD

### ¿Por qué elegir esta opción como alternativa de ingresos?

- Existe un incremento en la demanda de miel de producción sostenible no sólo por el aumento de la conciencia ambiental de las personas, sino por la notable diferencia en la calidad de la miel y el sabor de la misma. Por lo tanto, se espera que la miel producida con estos principios de sostenibilidad en los años venideros tenga una mayor demanda en el mercado nacional. La posibilidad de ofrecer en el mercado alimenticio un producto natural, libre de procesos químicos, confiere a la miel silvestre otro valor agregado que puede ser aprovechado.
- El aspecto económico también resulta favorable. La venta de miel permite obtener ingresos adicionales a los ingresos provenientes de los rubros principales a los cuales se dedica un establecimiento agro-ganadero. El dinero proveniente de la cosecha de miel puede ser reinvertido en el mismo rubro, buscando ampliar la producción melífera, o bien, en mejoras u otro tipo de inversión pequeña dentro del establecimiento. La posibilidad de realizar varias cosechas al año, hace que esta opción pueda ser considerada como una fuente alternativa y temporal de ingresos en efectivo.

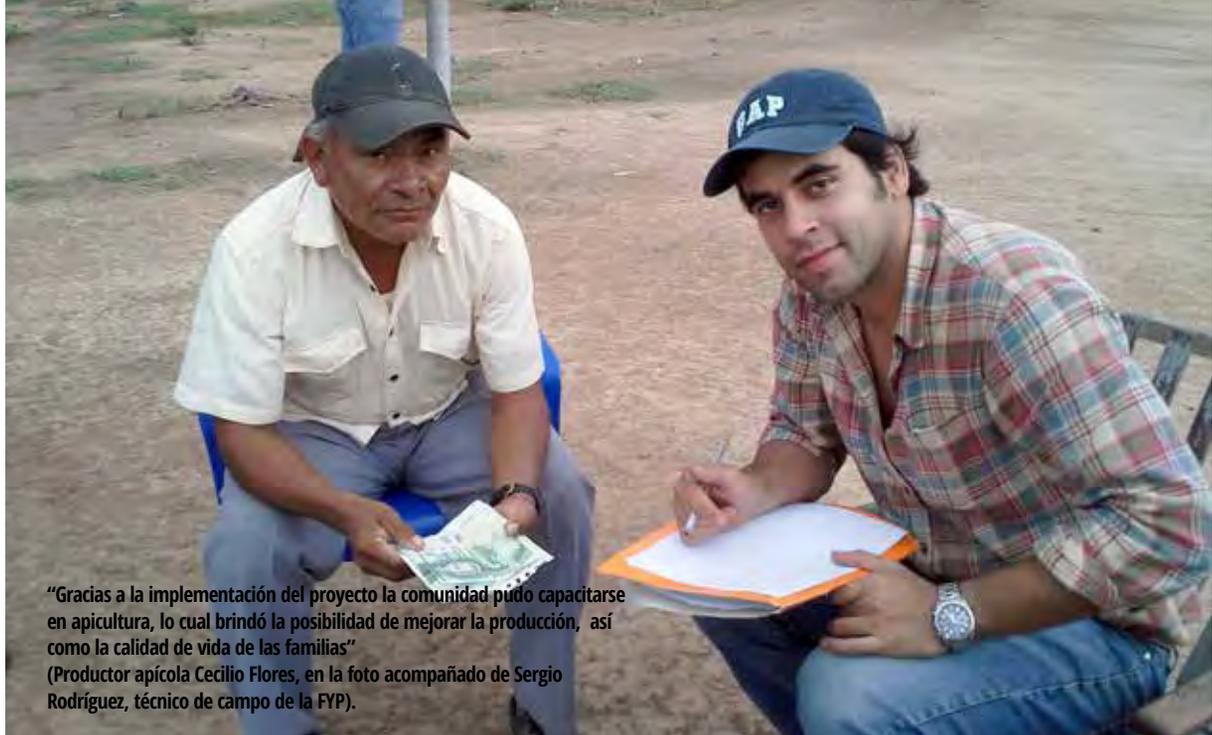
### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

Tradicionalmente, la cosecha de miel silvestre se realiza a través de métodos destructivos, por ejemplo, ahuecando o echando el árbol hospedero o partes del mismo, con el consecuente daño o degradación progresiva del bosque. Al mismo tiempo, la manipulación de las colmenas silvestres produce daños a los panales que en muchas ocasiones son irreversibles y resultan en un aumento de la mortandad de crías

y obreras o la desaparición definitiva de la colonia. Como resultado de estos métodos, la calidad de la miel también se ve comprometida, ya que termina con un alto porcentaje de impurezas. Gracias a la utilización de colmenas modernas se evita la destrucción y degradación de colmenas silvestres y de árboles y se contribuye con el incremento de poblaciones de abejas, cuyo papel en el ecosistema es relevante; todo esto, al tiempo que genera un producto de alta calidad y valor comercial. Con estas prácticas estaremos garantizando la sostenibilidad del negocio a largo plazo.

Por otro lado, la producción sostenible de miel depende de la preservación de bosques en buen estado que garanticen el mantenimiento de especies de árboles melíferos y, al mismo tiempo, de las poblaciones de abejas. Las abejas poseen un radio de acción de aproximadamente 2,5 km, por lo que se estima que un apiario debería contar con una superficie equivalente de bosque para mantener su producción.

Además de este impacto directo sobre la preservación de los bosques, la producción sostenible de miel también ejerce un impacto indirecto sobre la conservación a través de la generación de ingresos adicionales para las comunidades del Chaco; esto contribuye a asegurar una mejora en su calidad de vida, reduciendo la necesidad de utilizar insosteniblemente y malvender los recursos maderables y no maderables del bosque, lo que constituye actualmente una de las causas de su degradación.



“Gracias a la implementación del proyecto la comunidad pudo capacitarse en apicultura, lo cual brindó la posibilidad de mejorar la producción, así como la calidad de vida de las familias”  
(Productor apícola Cecilio Flores, en la foto acompañado de Sergio Rodríguez, técnico de campo de la FYP).

## Lecciones aprendidas y recomendaciones

La experiencia obtenida en Mistolar nos lleva a pensar en algunos de los desafíos con los que se encontrarán las personas que quieran replicar esta metodología en sus propias fincas. A continuación se mencionan algunas de ellas:

- A pesar del acompañamiento técnico en el proceso de la producción, es necesario insistir más en el monitoreo y seguimiento de las colmenas por parte de los productores apícolas. Al ser una actividad que no requiere mucha inversión de tiempo por parte de los apicultores, se observó en varias ocasiones cierta irregularidad y desidia en este aspecto. Es necesario que los apicultores asuman en mayor grado esta responsabilidad para obtener una producción rentable.
- Normalmente, la comercialización de miel de abeja a pequeña escala se realiza en forma esporádica con macateros (vendedores ambulantes de zonas rurales), a través del trueque de productos, en donde los beneficiados son los macateros y no los productores. Esta práctica de comercialización no garantiza un precio justo para ambas partes. Atendiendo a que frecuentemente los productores se encuentran a gran distancia de Asunción, la recolección, el transporte y la comercialización de la miel tendría un costo de aproximadamente Gs. 1.500.000, invertido netamente en combustible. Para compensar este gasto es necesario garantizar una producción mínima de aproximadamente 1.500 kg de miel de abeja, o en su defecto, que el comprador o acopiador interesado llegue hasta la comunidad.
- Se recomienda que si se trata de una producción familiar o comunitaria, la producción se realice en los núcleos familiares y la comercialización en forma colectiva, evitando así conflictos internos en el manejo. Por otro lado, la comercialización colectiva obtiene mejores oportunidades y precios debido al volumen de miel total ofrecido como un sólo paquete, pero cabe mencionar que este sistema requiere de registros y seguimiento muy precisos y claros de cada familia productora, para evitar conflictos posteriores.

## 6. REFERENCIAS CITADAS

BAREIRO D. 2012. La producción de miel de abeja ya no abastece. Diario Última Hora. Consultado el 6 de mayo de 2013. (Disponible en <http://www.ultimahora.com/notas/502230-La-produccion-de-miel-de-abeja-ya-no-abastece>).

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES & CONSORCIO THE LOUIS

BERGER GROUP, INC – ICASA. 2011. Implementación del Plan de Gestión Ambiental (PGA) del Programa de Corredores de Integración de Occidente, Paquete I: Gerenciamiento del Plan de Gestión Ambiental: Apicultura en Puerto Casado. Consultado el 3 de mayo de 2013. (Disponible en <http://www.icasa.com.py/web/PROYECTOS/Proyecto%20apicultura%20Puerto%20Casado%202011.pdf>).

Los participantes del Fam-tour recorriendo en bote el río Paraguay y observando los magníficos paisajes de la zona del Pantanal paraguayo.



# FORTALECIMIENTO DEL ECOTURISMO EN EL PANTANAL PARAGUAYO

# 5

## 1. INTRODUCCIÓN

Ya en el año 2008, el Plan Maestro de Desarrollo Turístico del Paraguay, impulsado por la Secretaría Nacional de Turismo (SENATUR), identificó al Río Paraguay y sus comunidades ribereñas como uno de los sitios con mayor potencial de turismo de naturaleza del país, aunque carente aún de los servicios básicos, como vías de acceso transitables durante todo el año, transporte, sistemas bancarios, servicios de salud, shoppings, etc., lo que dificulta el desarrollo de turismo masivo.

Gracias al apoyo del Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, en el año 2013, se cristaliza una de las acciones previstas en este Plan con la implementación de una experiencia piloto denominada Fam-Tour, que consiste en un crucero por el río Paraguay hasta la Reserva Pantanal Paraguayo, un área protegida de 14.271 hectáreas adquirida por la Asociación Guyra Paraguay para realizar trabajos de conservación de la biodiversidad a perpetuidad.

Sobre el Río Negro existe una estación biológica denominada "Tres Gigantes", la cual sirve de hospedaje a investigadores y visitantes.

Mapa General del Recorrido  
Proyecto Ka'aguy Retã - Bosques y Desarrollo



## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO



Los espectaculares paisajes del Pantanal paraguayo deben ser aprovechados para la promoción del turismo de naturaleza.

Este proyecto piloto se basó en la realización de un “viaje de familiarización” o Fam-Tour, que incluyó a agentes de turismo de aventura, ecoturistas, representantes de la SENATUR, guías de naturaleza y representantes de medios de prensa y comunicación, que puedan difundir la experiencia y evaluar en forma crítica

el paquete de turismo ofrecido. Participaron en total 16 personas; dos facilitadores del tour y 14 invitados.

En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de las operaciones implementadas durante el proyecto.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Período	Actividades
Mes 1 a 7	<p><b>Planificación del Tour:</b> Relevamiento de las empresas de transporte considerando presupuesto, comodidad, servicios ofrecidos, experiencia para la atención al pasajero y disponibilidad de emitir factura legal. La búsqueda se realizó a través de internet y una lista de medios de transporte de la zona disponible en SENATUR.</p>
Mes 7	<p><b>Realización del Tour:</b> El viaje se realizó en época de veda, siguiendo este programa modelo:</p> <p><b>Día 1</b> 00:00 hs. Salida en bus desde Asunción 8:00 hs Llegada a Concepción y abordaje del Yate Siete Cabrillas. Fueron 37 horas de navegación sin paradas. Pernocte en el Yate Actividades desarrolladas a bordo: safaris fotográficos desde el barco; observación e identificación de especies de aves con apoyo de guías expertos; charlas y videos documentales sobre biodiversidad; entre otras.</p> <p><b>Día 2</b> Llegada a la Reserva Tres Gigantes</p> <p><b>Días 3-4</b> Actividades en la Reserva: paseos guiados en lancha y canoas por el Río Negro; caminatas en los senderos; visita nocturna a las trampas para insectos para apreciar y conocer la fauna de invertebrados de la zona.</p> <p><b>Día 5</b> Viaje de regreso nuevamente a través del río Paraguay.</p> <p><b>Día 6</b> Llegada a Asunción y fin del tour</p> <p><b>Evaluación:</b> Para cada actividad se entregó a los participantes del tour una planilla de evaluación de los servicios ofrecidos y se les solicitó realizar recomendaciones para mejorarlas.</p>

### 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El Fam-Tour al Pantanal invirtió no solamente en una actividad de alto impacto, sino que permitió, primero y ante todo, conocer y divulgar las posibilidades de turismo a agencias y operadores interesados en el tema y, en segundo lugar, que tanto los visitantes como los lugareños puedan concienciarse acerca de la importancia de la conservación de la naturaleza.

Un detalle de los logros se presenta a continuación:

#### I. Mecanismos para el desarrollo del turismo de naturaleza en la zona del Pantanal paraguayo.

##### ¿Qué se debe considerar?

Se identificaron y evaluaron las opciones de logística y actividades recreativas más adecuadas para la implementación del programa de turismo de naturaleza. Una guía básica para la selección de las opciones que mejor se adapten al objetivo de la inversión se presenta a continuación:

- Selección de la empresa de transporte: luego de evaluar varias opciones de capital paraguayo teniendo en cuenta el presupuesto, las comodidades y servicios ofrecidos, la experiencia para la atención al pasajero y la factibilidad de expedición de factura legal, se contrató el Yate Siete Cabrillas, el cual posee una capacidad para 16 pasajeros. Un listado de algunas de las ofertas disponibles puede verse en la Tabla 2.

- Selección de guías: se identificó y contó con la participación de expertos paraguayos con excelente potencial como guías de naturaleza del Pantanal, turismo extremo, seguridad y entretenimiento durante la trayectoria en el crucero. Estas personas ya contaban con la experiencia necesaria para replicar las actividades propuestas al momento de la contratación. Para seleccionar a la empresa guía para su expedición, la Tabla 3 proporciona un listado de los guías turísticos que asistieron al crucero.

- Promoción del paquete turístico: el mercadeo del paquete turístico incluyó la elaboración de cartillas distribuidas a través de las redes sociales, con lo cual se generó una gran demanda por el tour. Posteriormente, como producto del primer tour realizado, se cuenta con videos del trayecto que podrán ser utilizados para la promoción y difusión nacional e internacional de las próximas actividades turísticas promocionadas en el Pantanal.

Tabla 2. Listado de embarcaciones disponibles

Embarcaciones disponibles	Contacto
Yate Siete Cabrillas	<a href="http://sietecabrillas.com/">http://sietecabrillas.com/</a>
Barco Hotel Tupasy III	<a href="http://www.facebook.com/barcohotel.tupasyiii?fref=ts">http://www.facebook.com/barcohotel.tupasyiii?fref=ts</a>

Tabla 3. Listado de operadores turísticos

Operador turístico	Contacto
Aventura Xtrema	(0981) 682 243
Vips Tour	(0981) 273 674
VALE	(0974) 610 844
Paraguay Salvaje	(0981) 102 143
SENATUR	<a href="http://www.senatur.gov.py/">http://www.senatur.gov.py/</a>

#### II. Generación de interés de los operadores y agentes de Turismo en el Pantanal.

Tres entidades relacionadas al turismo; la SENATUR, Aventura Xtrema y Vips Tour, participantes del Fam-Tour, expresaron su interés en conocer la evaluación económica y de satisfacción del pasajero a fin de desarrollar paquetes de turismo para el Pantanal, con objetivos específicos, como por ejemplo, observación de especies raras, amenazadas, y endémicas, visita a sitios históricos y comunidades originarias, entre otros.

#### III. Mayor conciencia de los visitantes y la sociedad sobre la innovadora generación de ingresos a partir de los servicios ecosistémicos que ofrece el Pantanal.

Entre los participantes del tour se encontraba gente de la prensa, de programas televisivos nacionales y fotógrafos profesionales quienes compartieron su experiencia a través de distintos medios de comunicación como ser: blog de fotografía, publicaciones en medios de prensa escrita y videos en Youtube, lo cual generó un impacto positivo inmediato en la sociedad paraguaya, demostrado en la cantidad de llamadas recibidas por los organizadores en los días posteriores al tour. Esto demuestra el potencial y atractivo que posee el Pantanal como punto para el turismo de naturaleza. Además, la SENATUR siempre incluye la opción Pantanal como actividad de ecoturismo de verano como una de las más prometedoras para amantes de la naturaleza y paisajes ribereños.

## 4. EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD; ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Las actividades de ecoturismo incluyen senderismo, fotografía de naturaleza y observación de aves, como este Ibis verde (*Mesembrymbis cayennensis*).



Haciendo un análisis de los costos de la inversión realizada para el Fam-Tour a la Reserva Pantanal paraguayo, se pueden desarrollar algunos escenarios futuros, potencialmente replicables en otros establecimientos.

Tomando en cuenta el valor total del viaje, que asciende a US\$ 14.227,27 para catorce personas durante seis días, se calcula un precio aproximado de US\$ 1.016 por persona para realizar este paseo turístico (no incluye ganancia), lo que constituye un costo relativamente elevado para viajes dentro del territorio del Paraguay (Tabla 4). A pesar de este costo, se puede destacar el alto crecimiento del turismo ecológico en la región, comparando igualmente con otros tipos de paquetes turísticos por el río Paraguay por un valor de US\$ 1.000.

Una proyección a futuro con la finalidad de recuperar la inversión y al mismo tiempo obtener ganancias, se presenta en la tabla 5 donde se observa un modelo básico de estructura financiera para el negocio.

### Aspectos resaltantes del análisis financiero. ¿Cómo y cuándo recupero mi inversión?

- Realizando dos viajes por año, con un mínimo de catorce personas por viaje, es decir dos paquetes turísticos, contratando una agencia de turismo para la venta y pagando a la misma un porcentaje de comisión, se tiene una recuperación de la inversión entre el tercer y cuarto año. Si llegamos a un máximo de tres paquetes podemos recuperar durante el segundo año.
- Vendiendo un total de dos paquetes por año se obtienen ingresos netos por US\$ 4.113,6, esto implica una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 13,7%. Esto significa un muy buen retorno de la inversión. Dando el Valor Actual Neto (VAN) positivo a una tasa de descuento del 10%.
- El precio de venta recomendado por persona de cada viaje sería de US\$ 1.136, para la viabilidad del proyecto como negocio rentable.

**Tabla 4: Análisis financiero del Fam-Tour al Pantanal**

Descripción	Costo por día (Gs)	Cantidad	Días	Totales (Gs)	Totales US\$
Alquiler de Barco	5.000.000	1	6	30.000.000	6.818,18
Alimentación por día en barco (desayuno, almuerzo, cena)	100.000	19	6	11.400.000	2.590,91
Alimentación Tres Gigantes (desayuno, almuerzo, cena)	100.000	19	1	1.900.000	431,82
Transporte Asunción-Concepción en bus	9.000.000	1	1	9.000.000	2.045,45
Artículos para actividades (reflector, botiquín, etc.)	2.000.000	1	1	2.000.000	454,55
Gastos de emergencia	1.000.000	1	1	1.000.000	227,27
Personal de apoyo I - Coordinador del Fam-Tour	400.000	1	6	2.400.000	545,45
Personal de apoyo II - Guía de entrenamiento	200.000	2	6	2.400.000	545,45
Personal de apoyo III - Personal local	100.000	-	6	-	-
Personal de apoyo IV - Personal local	100.000	-	6	-	-
Combustible Tres Gigantes (generador)	550.000	1	2	1.100.000	250,00
Estadía de pasajeros Tres Gigantes - Alojamiento	100.000	14	1	1.400.000	318,18
<b>Total</b>				<b>62.600.000</b>	<b>14.227,27</b>
Costo unitario del Fam Tour				4.471.429	1.016,23

Tasa de cambio utilizada: 4.400 Gs. por dólar a octubre de 2013.

**Tabla 5: proyección a 5 años del negocio de turismo al Pantanal**

Periodos en Años	-	1	2	3	4	5
Ingresos por Ventas		31.818,2	31.818,2	31.818,2	31.818,2	31.818,2
Gastos Operativos	(14.227,3)	(27.545,5)	(27.545,5)	(27.545,5)	(27.545,5)	(27.545,5)
Comisiones por ventas		(159,1)	(159,1)	(159,1)	(159,1)	(159,1)
Ingreso Neto	(14.227,3)	4.113,6	4.113,6	4.113,6	4.113,6	4.113,6
TIR	13,7%					
VAN	7.563,0					
Tasa de descuento	10,0%					
<b>Periodo recuperación</b>					<b>4</b>	<b>5</b>

En conclusión, la puesta en marcha de este proyecto es totalmente viable y recomendable, mientras se sigan los puntos mencionados más arriba. Este análisis proporciona una guía para aquellos propietarios interesados en invertir en este tipo de negocios,

condicionando la implementación a la inversión en infraestructura mínima para recibir visitantes en sus establecimientos. Para estos cálculos no se tuvieron en cuenta intereses financieros.

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD

### Impacto del proyecto a escala local y nacional

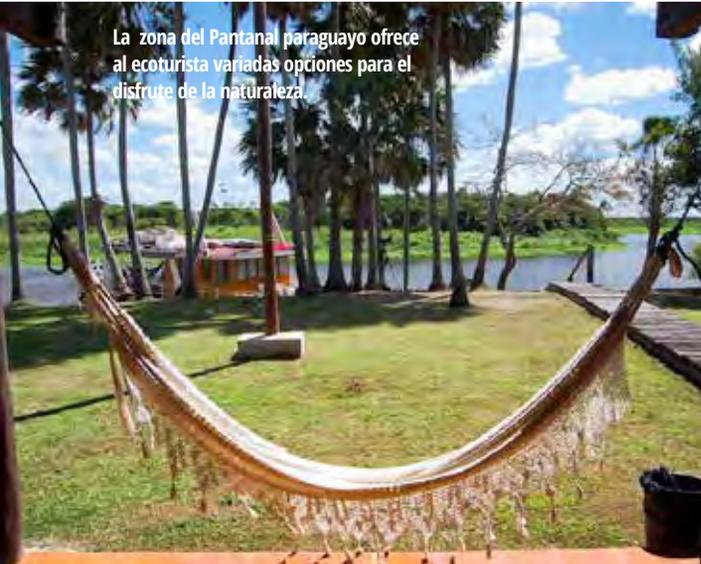
Principalmente desde el punto de vista económico, la evaluación y difusión de las opciones logísticas y la rentabilidad económica del tour, contribuirá a que otras iniciativas inviertan en el paquete turístico al Pantanal en un futuro cercano. A medida que se desarrollen estos paquetes y se coordine con las poblaciones ribereñas, se espera un impacto también sobre la economía y el desarrollo de las poblaciones locales que pueden ofrecer artesanías a los turistas, opciones gastronómicas, recorridos por sitios de interés, paseos guiados en bote, entre otros servicios. Otro de los impactos de esta experiencia consiste en despertar el interés de propietarios privados con tierras en la zona que deseen

potenciar el valor de los recursos naturales, tomando como modelo los resultados obtenidos en este piloto.

### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

El principal impacto del proyecto piloto fue la concienciación a la población paraguaya sobre la relevancia de la biodiversidad del Pantanal y sus paisajes como destino turístico. La iniciativa posee un potencial significativo para apoyar la conservación del Pantanal, en especial a las especies de fauna características de la zona como la nutria gigante, el tatú carreta, el jaguar y el ciervo de los pantanos, entre otras que forman parte de la fauna

La zona del Pantanal paraguayo ofrece al ecoturista variadas opciones para el disfrute de la naturaleza.



habitual de la reserva y a veces son fácilmente observables. Además contribuirá con las acciones de protección de las reservas naturales privadas de la región, ya que un flujo controlado de turistas contribuirá a solventar las necesidades básicas administrativas de estas áreas protegidas. A la vez, se espera que a mediano plazo, más propietarios de grandes extensiones en el Pantanal deseen incluir sus reservas forestales y humedales como sitios de parada turística, promoviendo así la conservación en este importante sector de desarrollo de la región.

## Lecciones aprendidas y recomendaciones

Como resultado de las evaluaciones realizadas por los participantes y la vivencia de los organizadores, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos que contribuirán a ofrecer paquetes de turismo de naturaleza acorde a los escenarios de la región pantanera y las expectativas de los pasajeros:

- Paseos en embarcaciones: en general, las opciones de embarcaciones en la región del Pantanal están adaptadas al turismo de pesca. Estas embarcaciones no son apropiadas para turismo de naturaleza ya que tanto las características de los paseos como las expectativas de los turistas son más elevadas en cuanto a comodidades y servicios.
- Reconsiderar el punto de partida del crucero: el principal atractivo de este tour fue la visita a las reservas naturales y las comunidades originarias ubicadas al norte de Fuerte Olimpo. Para optimizar el viaje, desde el punto de vista de ofrecer más opciones de paradas turísticas, se recomienda embarcar en Carmelo Peralta, con lo cual se reducen dos días de viaje ocioso. La selección de los puertos de embarque dependerá de las condiciones climáticas y condición de los caminos. El precio de la embarcación no variará ya que igualmente la contratación se realiza desde Concepción.
- Actividades y entretenimiento: el público meta del turismo de naturaleza se caracteriza por poseer substancial entendimiento sobre biodiversidad y temas ambientales, así como por el deseo de aumentar sus conocimientos en estos aspectos. Por lo tanto, es clave para el éxito de estos programas contar con guías de naturaleza expertos y con un nutrido programa de dinámicas de grupo para mantener a los pasajeros entretenidos.
- Guías locales: es importante realizar contactos o contratos previos de guías locales para asegurar la disponibilidad de personas con conocimiento y de embarcaciones locales que se puedan disponer para realizar recorridos por los riachos. Estas personas locales deberían dominar el idioma español o en su defecto el guía principal del tour debe manejar al menos dos idiomas, el español y el guaraní. Dependiendo de los turistas, también es importante contar con personal que maneje el idioma inglés. Otra medida para asegurar el beneficio a las comunidades ribereñas, es establecer una persona de contacto local que permita organizar a los pobladores para exponer sus productos, como artesanías y alimentos, entre otros.
- Público meta: el programa desarrollado apunta a un público adulto que realiza actividades de birdwatching y turismo de naturaleza y que está acostumbrado a llevar las actividades de manera relativamente relajada y enfocada a la contemplación del paisaje. En el caso de que se desee ampliar el programa al perfil del turista de eco-aventura, se deberán preparar actividades más dinámicas y de aventura, lo que implicaría costos más elevados por los equipos requeridos y la contratación de personal calificado.
- Promoción de la actividad: la difusión del paquete a través de las redes sociales resultó ser una de las mejores tácticas para captar potenciales clientes, ya que el interés despertado fue inmediato.

## 6. PERSPECTIVA DE LOS BENEFICIARIOS SOBRE LA EXPERIENCIA



Los participantes del Fam-tour manifestaron una gran satisfacción por haber formado parte de esta experiencia piloto y se comprometieron a impulsar el turismo en la región.

Como resultado de las evaluaciones realizadas a los participantes del Fam-Tour, se resumen a continuación los siguientes comentarios:



“La experiencia fue única desde la salida de Concepción, la atención, la calidad y la amabilidad de la gente fueron excelentes”.

John Kochalka, Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.



“El factor humano fue muy importante, la amabilidad y predisposición de la gente se destaca en Tres Gigantes”.

Nelson Pérez, Itaipú Binacional.



“El viaje en barco fue enriquecedor y tiene la ventaja de que pueden tomarse miles de fotos”.

Elton Nuñez, HOY.com.py – Yluux.



“La charla sobre la biodiversidad del Pantanal fue muy buena e instructiva”.

Sabine Vinke, Paraguay Salvaje.

La necesidad de una convivencia armónica entre los grandes felinos y el ser humano motivó la realización de este estudio en el Alto Paraguay.



## ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR CONFLICTOS ENTRE GRANDES FELINOS Y EL GANADO

# 6

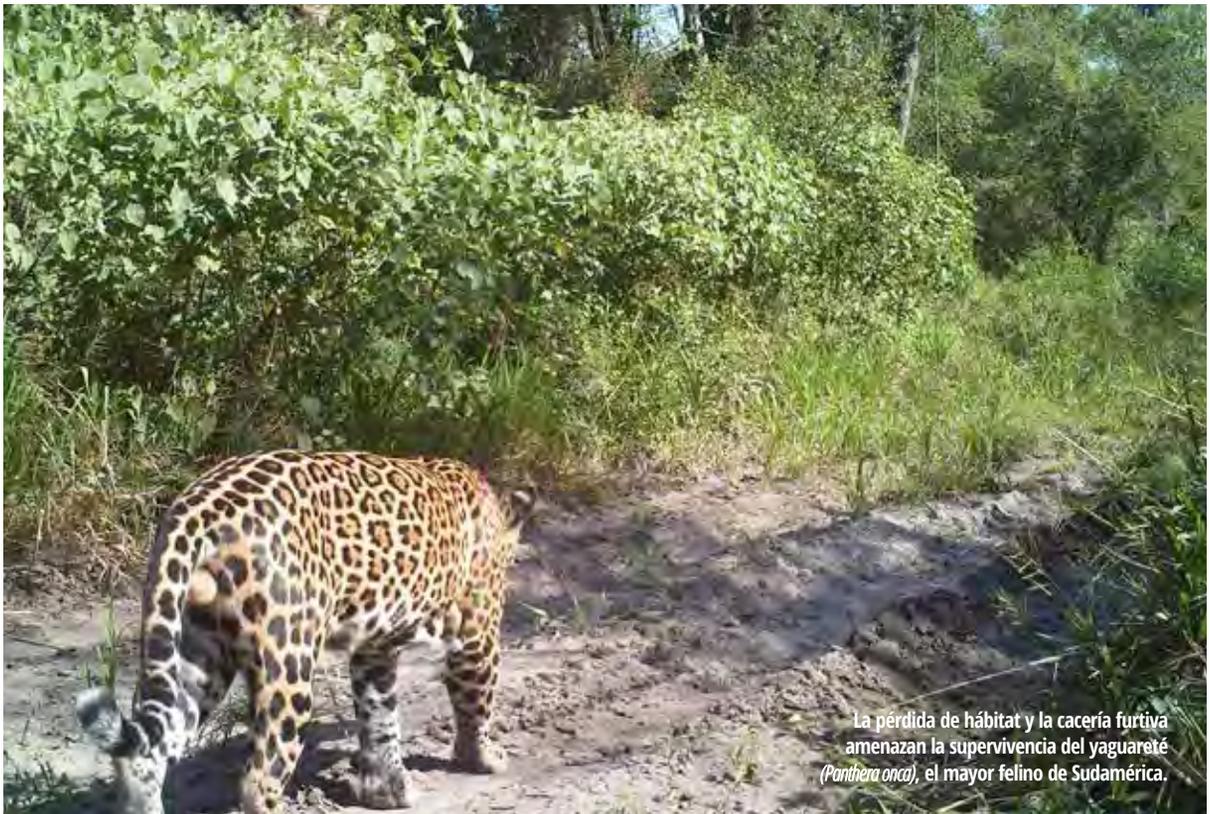
### 1. INTRODUCCIÓN

En la región del chaco paraguayo, como en otras zonas del país, las actividades humanas y la demanda de mayores superficies productivas han ocasionado la rápida degradación de los ecosistemas, restringiendo la distribución del yaguareté (*Panthera onca*) a pocos remanentes boscosos. Las estrategias de conservación de esta especie necesariamente deben trascender las áreas protegidas, las cuales cuentan con escasa protección ante la presión antrópica en sus zonas de amortiguamiento, e incluir propiedades privadas que son también territorio del yaguareté, consideradas actualmente como sitios con elevada mortalidad de los individuos por el inevitable conflicto con el hombre.

Esta iniciativa, llevada a cabo por WCS, Fundación DeSdelChaco (FDSC) y Fundación Moisés Bertoni

(FMB), tuvo como objetivo principal monitorear la presencia del yaguareté y sus presas en estado salvaje, en los bosques de dos propiedades privadas del norte del Chaco paraguayo, para contribuir a la reducción de conflictos entre los propietarios y los grandes felinos. Las dos propiedades escogidas para la realización de este estudio fueron la Estancia Kuarahy Retã y la Estancia Los Ceibos, ambas en inmediaciones de Parques Nacionales, Cerro Chovoreca y Río Negro, respectivamente.

Esta zona aún posee remanentes de bosques naturales en buen estado de conservación y de superficies considerables. Las estancias seleccionadas están dedicadas a la ganadería y a cultivos agrícolas experimentales.



La pérdida de hábitat y la cacería furtiva amenazan la supervivencia del yaguareté (*Panthera onca*), el mayor felino de Sudamérica.

## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

El monitoreo con trampas-cámara tuvo una duración de 6 meses en la Estancia Kuarahy Retã y de 5 meses en la Estancia Los Ceibos.

En la Tabla 1 se presenta una breve reseña de las actividades implementadas durante el proyecto.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Periodo	Actividades
Primera etapa	<b>Planificación y diseño del estudio:</b> revisión de literatura sobre el área de estudio, ubicación de las propiedades en imágenes satelitales, selección de sitios para las estaciones de monitoreo según presencia de fauna y considerando las características del entorno (cercanía de agua, refugios, disponibilidad de espacio, etc.).
Segunda etapa	<b>Monitoreo en el terreno:</b> se colocaron las trampas-cámara en 9 estaciones de monitoreo en Kuarahy Retã y 15 estaciones en Los Ceibos, funcionando 24 horas al día, con monitoreos periódicos y mantenimiento de los equipos. Además se hicieron entrevistas y encuestas a actores clave locales.
Tercera etapa	<b>Análisis de los datos:</b> se analizaron las fotografías y encuestas realizadas, para su sistematización y posterior uso para elaborar propuestas de manejo para reducción de conflictos entre propietarios y yaguaretés.

## 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO

- El trabajo comparativo de las manchas de los yaguaretés (rosetas) permitió identificar 3 individuos adultos de yaguareté en Kuarahy Retã y 4 individuos adultos en Los Ceibos. Se estima que habría al menos uno o dos ejemplares más en cada sitio, no claramente individualizados por la falta de nitidez de las fotografías.
- Se identificaron 7 individuos de *Puma concolor* (puma) en Kuarahy Retã y 6 individuos en Los Ceibos.
- Con respecto a otros felinos, la mayor cantidad de fotografías corresponde a felinos moteados menores, en especial las dos especies de *Leopardus spp* (ocelote y yaguareté'i), que fueron captados en el 100% de las estaciones en ambas propiedades.
- El análisis del horario de actividad demostró que el yaguareté es bastante activo en horarios diurnos en ambas propiedades mientras que el puma y los *Leopardus spp.* son de hábitos más bien nocturnos, éstos últimos con casi nula actividad diurna.



La ubicación estratégica de las trampas-cámara es clave en cualquier estudio de fauna que utilice esta tecnología.

**Tabla 2: Lista de mamíferos registrados en Kuarahy Retã y Los Ceibos**

N°	Nombre científico	Nombre común
Especies registradas en ambas propiedades		
1	<i>Cerdocyon thous</i> *	zorrito, aguara'i
2	<i>Dasyprocta azarae</i> *	akuti sa'yju
3	<i>Eira barbara</i> *	eirá
4	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote
5	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo, yaguarete'i
6	<i>Mazama americana</i> *	guazú pytã
7	<i>Mazama gouazoubira</i> *	guazú vira
8	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> *	oso hormiguero gigante
9	<i>Panthera onca</i>	tigre, yaguareté
10	<i>Pecari tajacu</i> *	pecarí de collar
11	<i>Priodontes maximus</i> *	tatú carreta
12	<i>Procyon cancrivorus</i> *	aguará pope
13	<i>Puma concolor</i>	león, puma
14	<i>Puma yaguarondi</i>	jaguarundí
15	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> *	tapiti
16	<i>Tapirus terrestris</i> *	tapir, mborevi
17	<i>Tolypeutes matacus</i> *	tatú bolita
Especies registradas sólo en estancia Los Ceibos		
18	<i>Dasybus novemcintus</i> *	tatu hũ
19	<i>Nasua nasua</i> *	coati
20	<i>Tamandua tetradactyla</i> *	oso melero

\*Presas potenciales de grandes felinos.

● En la Tabla 2 se puede ver la variedad de especies de mamíferos captadas, incluyendo presas potenciales de grandes felinos.

● El personal de ambas propiedades cooperó con esmero para sumar información al análisis de los conflictos. Prácticamente el 100% de los entrevistados coinciden en atribuir al yaguareté los eventos de ataque a vaquillas y animales mayores y le atribuyen al puma los ataques a terneros pequeños.

## 4. ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS ENTRE GRANDES FELINOS Y EL GANADO

Si bien los propietarios de ambos establecimientos estudiados son conscientes de las numerosas amenazas que afectan la conservación de los grandes felinos, y por ello evitan y prohíben la cacería en sus propiedades, aún existen en el Chaco propietarios de establecimientos que ponen especial empeño en la persecución indiscriminada a los grandes felinos y a las demás especies de fauna.

Los resultados de las encuestas locales realizadas en ambos sitios, muestran las diferencias en cuanto a la cantidad, frecuencia, localización y tipo de presa preferida por los yaguaretés y pumas en ambos establecimientos, como se resume en la Tabla 3.

Considerando que en ambos sitios hay abundancia y variedad de presas naturales, los resultados indican que algunos de los felinos que habitan Los Ceibos son las llamadas 'fieras cebadas', es decir, prefieren comer animales domésticos en lugar de carne de animales silvestres. Según Hoogsteijn et al., 2011, un animal

cebado ha llegado a esta condición por vejez o por encontrarse disminuido en sus capacidades físicas a través de heridas por peleas con otros individuos o causadas por el hombre. Sin embargo, en este caso, las imágenes registradas en ambos sitios muestran individuos con un estado físico aparentemente excelente, además que según los propietarios y personal local, los felinos no son perseguidos, ni existe ninguna otra circunstancia que los haya impulsado a iniciar esta tendencia. Se puede concluir entonces que estos felinos pudieron haber adquirido la costumbre de alimentarse más cómodamente por el menor esfuerzo que implica atrapar ganado frente a presas salvajes, causando así un perjuicio económico cada vez mayor al propietario.

El modelo de producción de ganadería extensiva ciertamente dificulta el control y monitoreo del hato. Este manejo, asociado a la cercanía de grandes extensiones de bosques que albergan poblaciones de grandes felinos, podría representar la oportunidad



El puma (*Puma concolor*) es otro de los grandes felinos con frecuentes conflictos con los humanos a causa del ataque al ganado.

para desarrollar un comportamiento aprendido de los felinos, alimentándose del ganado vacuno por simple comodidad. Sin embargo, se estima que este comportamiento aprendido podría controlarse en gran medida implementando algunas estrategias de manejo de ganado en las fincas.

### Algunas estrategias para contribuir con la disminución de los ataques de felinos

Antes de optar por la eliminación de un felino problema, situación que está causando la dramática disminución de las poblaciones de estas especies, proponemos las siguientes alternativas de manejo del ganado, tomadas de Crawshaw y Quigley (1984), Hoogesteijn et al. (1993), Rabinowitz (1995), Nowell y Jackson (1996), Polisar (2000) y Hoogesteijn et al. (en prensa), para disminuir la depredación de yaguareté y puma sobre animales domésticos:

- En sitios donde la cacería furtiva es constante, proteger a las poblaciones de especies que constituyen las presas principales de los felinos, mediante la prohibición de realizar cacería.
- Construir o excavar reservorios de agua (lagunas) específicamente para la fauna. Esto eleva el número de presas, focalizando su distribución espacial y consecuentemente atrae hacia esas áreas a los felinos.
- Impedir la cacería oportunista de yaguaretés y pumas, la cual origina felinos lesionados y disminuidos en su capacidad de cazar presas naturales.
- En lo posible, cercar las zonas de bosques de galería para impedir el acceso de los bovinos al pastoreo en ellas.
- No mantener rebaños de vacas preñadas a término o pariendo en potreros cercanos a áreas boscosas. Estos deben estar ubicados en áreas abiertas sin bosques cercanos y preferentemente cerca de viviendas humanas.
- Establecer temporadas de monta cortas, de 3-4 meses de duración, en vez de tener monta todo el año. Durante esta época de parición reducida es conveniente la contratación de personal adicional para la supervisión de los partos y de los becerros recién nacidos.
- Mantener, en vez de vender, a algunos animales experimentados de la manada (bueyes o vacas viejas con cuernos), que enseñen un comportamiento adecuado de agrupación a los animales más jóvenes del rebaño para disminuir la depredación. Utilizar individuos adultos de otras especies como búfalos y burros para protección de individuos vulnerables, ya que alejan a los depredadores por su agresividad ante la presencia de estos.
- En áreas de bosques extensos con alta incidencia de depredación, encerrar de noche a los animales en corrales adecuados y/o cerca de habitaciones humanas, o en áreas con cercas eléctricas. A pesar de un pequeño

**Tabla 3: Comparativo de los ataques al ganado en las propiedades estudiadas**

Estancia Kuarahy Retã	Estancia Los Ceibos
Los eventos de ataque al ganado no superan las 50 cabezas de ganado al año.	Los eventos de ataque al ganado superan las 150 cabezas de ganado al año.
El número de eventos se mantiene relativamente constante a través de los años.	El número de eventos muestra una tendencia de aumento progresivo anual.
Mayor frecuencia de ataques a desmamantes y vaquillas pequeñas.	Los ataques son dirigidos tanto a desmamantes como a vaquillas pequeñas y grandes.
Los eventos de ataques ocurren principalmente en los potreros y en pastizales.	Los eventos de ataques ocurren indistintamente en cualquier ambiente; potreros, pastizales, bosques densos y bosques ralos, al costado de caminos, etc.
Los eventos de ataques ocurren sólo en ciertas épocas del año, de agosto a noviembre, meses de nacimiento de terneros.	Los eventos de ataques ocurren en todas las épocas del año.

aumento en los costos de operación, esta sencilla medida es muy eficiente para reducir los impactos negativos de la depredación y el ganado se habitúa fácilmente a ella.

- La instalación de luces (móviles si es posible) en los corrales también constituye una medida útil.
- Disponer convenientemente de los cadáveres de animales domésticos muertos por otras causas (mordidas de serpiente, vacas muertas por problemas de parto, etc.), para impedir que sean devorados por felinos y éstos adquieran inclinación por su consumo.
- Distinguir por la apariencia y los signos de las presas domésticas depredadas por felinos, si fueron causadas por yagaretés o pumas. Igualmente, identificar y registrar adecuadamente otras causas de pérdida o mortalidad del hato, distinguiendo si fueron debidas a mordeduras de víboras, enfermedades, o robo de ganado.

- Capacitar a empleados y administradores de los establecimientos ganaderos en la identificación de felinos predadores y reconocimiento de sus ataques.

Es importante mencionar que los felinos depredadores poseen una gran capacidad de adaptación a nuevas situaciones y se pueden habituar a alguna de las medidas aquí expuestas. Por tanto, la mejor opción siempre será utilizar una combinación de métodos de manera aditiva o substitutiva. Adicionalmente, se recomienda realizar un monitoreo constante de los conflictos felinos-ganado para determinar tendencias y generar datos que permitan ajustar estrategias de manejo específicas para la realidad de cada establecimiento ganadero.



La pérdida de ganado por ataque de grandes felinos motiva actualmente la muerte del agresor en casi el 100% de los casos.

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD



Las entrevistas con los encargados de los establecimientos permitieron acceder a información precisa sobre los ataques.

### Impacto del proyecto a escala local y nacional

Se espera que los resultados de este proyecto logren divulgar alternativas innovadoras de manejo y así cambiar viejas costumbres y soluciones rápidas y tradicionales, como sentenciar a muerte cualquier felino que ronde el área, sin considerar sus consecuencias y sin evaluar otras alternativas.

Los resultados de este proyecto también podrían causar un impacto concreto a escala local y hasta nacional si se adoptan las recomendaciones de manejo propuestas como base para iniciar mesas de trabajo y consensos con propietarios de bosques. Esto ayudaría a continuar los monitoreos poblacionales y encontrar alternativas viables, ajustables y oportunas para sitios puntuales y con realidades específicas.

### Impacto del proyecto sobre la conservación de la zona

La implementación exitosa de las alternativas propuestas contribuirá con la concienciación y la sensibilización de los actores locales hacia la conservación de los grandes felinos y de su hábitat natural, lo que a su vez fortalecerá el equilibrio entre la producción sostenible y la preservación de la biodiversidad.

### Lecciones aprendidas y recomendaciones

Si bien las recomendaciones generadas en experiencias anteriores fueron incorporadas principalmente en la etapa de diseño del estudio y en la selección de las estaciones de monitoreo de las trampas-cámara, durante el desarrollo de este proyecto se fueron acumulando las siguientes lecciones aprendidas:

- Considerar la realidad local (infraestructura del establecimiento, movimiento de maquinaria y personal, manejo del ganado, áreas de reservas, aguadas existentes, vecinos, etc.) para seleccionar la ubicación de las estaciones de monitoreo. Existen sitios que a primera vista son ideales para la colocación de trampas-cámara pero posteriormente arrojan alto número de fotos sin presencia de fauna por activación del sensor ante el movimiento de personas, vehículos, hojas, ramas, insectos, etc.
- Se debe involucrar desde el inicio a los actores locales (propietarios, funcionarios, estancieros, peones, etc.), presentándoles el proyecto, sus objetivos y sus actividades y contestando sus preguntas y dudas. Este procedimiento contribuye con el logro de un monitoreo exitoso.
- Los registros en cada estación suelen exceder las 2.000 fotografías en menos de un mes y, aun con un número limitado de estaciones, se podría obtener unas 16.000 fotografías al mes, las cuales deben ser revisadas, categorizadas y analizadas. Para este trabajo, se recomienda involucrar a voluntarios (estudiantes de último año de carreras afines a la conservación y manejo de fauna), que además de contribuir con el proyecto, fortalecen sus conocimientos y se inician en la actividad profesional.

## 6. REFERENCIAS CITADAS

CRAWSHAW P., H. Quigley. 1984. A ecología do jaguar ou onca pintada no Pantanal. Relatório entregue ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF)/DN (Brasilia). 110 p.

HOOGESTEIJN, R., A. Hoogesteijn, E. Mondolfi. 1993. Jaguar Predation vs. Conservation: Cattle Mortality by Felines on Three Ranches in the Venezuelan Llanos. In N. Dunstone and M.L. Gorman, Eds. Mammals as predators. Proc. Symp. Zool. Soc. London. 65. Clarendon, Oxford. 391-407

HOOGESTEIJN, R., A. Hoogesteijn. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. Programa de Extensión para Ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. Wildlife Conservation Society. Campo Grande, Brasil, 48 p. (Spanish Edition). ISBN 85-905237-2-1.

HOOGESTEIJN, R., A. Hoogesteijn. 2011. Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: Una guía. Edición en Español. PANTHERA. Gráfica y Editora Microart Ltda., Campo Grande, MS, Brasil. 56 p.

NOWELL, K., P. Jackson.,1996. Wild Cats, Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN. Gland, Switzerland.

POLISAR, J. 2000. Jaguars, Pumas, their Prey Base and Cattle Ranching: Ecological Perspectives of a Management Issue. PhD Thesis, University of Florida, Gainesville.

RABINOWITZ, A. 1995. Jaguar conflict and conservation, a strategy for the future. In J.A. Bissonett and P.R. Krausman, (Eds.). Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings of the First International Wildlife Management Congress. The Wildlife Society, Bethesda, Md. 394-397.



Las presas naturales son abundantes y variadas en las dos estancias bajo estudio.



Garantizar la disponibilidad de hábitat para la fauna local es uno de los factores más importante al momento de planificar un establecimiento agro-ganadero.



Más de 18 especies han sido identificadas como presas naturales en las estancias monitoreadas.

La conectividad entre remanentes boscosos contribuye a salvaguardar los procesos ecológicos y el hábitat natural.



# EXPERIENCIA DE ZONIFICACIÓN PREDIAL Y CORREDORES DE CONECTIVIDAD EN EL NORTE DEL CHACO PARAGUAYO

# 7

## 1. INTRODUCCIÓN

Los paisajes del norte del Chaco paraguayo conforman un mosaico complejo de áreas naturales vecinas a sectores con marcada presencia humana. Las actividades productivas ganaderas y agrícolas, así como el desarrollo de la infraestructura vial y de centros poblados, moldean su territorio de forma particular, transformándolo de manera casi irreversible. Por ello, la planificación de uso y ocupación del suelo en concordancia con sus características biofísicas y a las necesidades y condiciones socio-económicas es importante, para mantener el buen funcionamiento de los ecosistemas y la conservación de la flora y fauna. Esta zonificación debe realizarse a diferentes escalas (como la zonificación predial o de fincas) e identificar y establecer enlaces naturales (corredores de conectividad o biológicos) que articulen el paisaje de manera efectiva y permitan el flujo de animales, plantas y procesos ecológicos a largo plazo.

En ese sentido, el Programa Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo, a través de su asociado, Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano (FCBC), desarrolló acciones de planificación y gestión tendientes a mantener y/o restaurar los corredores de conectividad prioritarios para la conservación de la biodiversidad a diferentes escalas en el norte del Chaco paraguayo. Se realizaron los estudios necesarios que permitan la identificación de los corredores de conectividad a escala regional en el sector del municipio de Bahía Negra y una evaluación ecológica de dos propiedades situadas en esa zona: Estancia Los Ceibos y Estancia Kuarahy Retã. La meta central fue adaptar y poner a prueba metodologías rápidas y efectivas tanto para la zonificación a escala predial como de evaluación de paisajes a escala regional, que permitan identificar, establecer y monitorear corredores de conectividad para la conservación de la biodiversidad del norte del Chaco de Paraguay, además de dejar capacidad técnica local.

Un establecimiento agro-ganadero combina distintas actividades para alcanzar su sostenibilidad.



## 2. RESUMEN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO



Es clave trabajar con los propietarios ganaderos para la gestión de los remanentes boscosos, siendo la ganadería el rubro económico principal en el Chaco.

La metodología utilizada incluyó distintas fases y niveles de investigación para lograr un conocimiento acabado del área de estudio y de las características de producción en el país. Un resumen esquemático puede verse en la Tabla 1.

### Analizando la conectividad del paisaje

Para evaluar la conectividad, es decir el grado en el cual la cobertura del paisaje permite el vínculo entre bloques de vegetación natural, se siguieron los siguientes pasos:

**Paso 1 - Cobertura del suelo:** En base a imágenes satelitales Landsat 5 TM, se generó el mapa de cobertura del suelo con las categorías Leñoso, No leñoso, Vegetación acuática y Antrópico. Con este resultado, se pudieron identificar los cambios ocurridos en los últimos años, para contar con una proyección de las tendencias de deforestación.

**Paso 2 - Vulnerabilidad:** Se elaboró el mapa de vulnerabilidad utilizando las variables de “Riesgo de erosión”, “Riesgo de incendios”, “Presencia de humedales” y “Tendencia de deforestación al 2040”.

Cada variable se clasificó del 1 al 5, siendo 1 la menor vulnerabilidad y 5 la mayor vulnerabilidad. El 0 representa que no existe ningún riesgo.

**Paso 3 - Fragmentación:** Para el análisis de fragmentación de bosques, se tomó como base la metodología del índice de fragmentación de Steenmans y Pinborg (2000), que considera la presión de la parte antrópica sobre los espacios naturales o cuasi naturales. Este índice simplifica en dos categorías: Sensitivos (corresponde a las áreas naturales y cuasi naturales) y No Sensitivos (áreas antrópicas o que aglutinan las actividades humanas). Para el caso específico de estudio, se consideró como píxeles Sensitivos a cobertura leñosa, no leñosa y vegetación acuática y como No Sensitivo a cobertura antrópica.

**Paso 4 - Conectividad:** El Índice de conectividad (IC) permite valorar la conectividad en un momento dado y es útil para realizar comparaciones a través del tiempo. Si el IC aumenta significa que la conectividad empeora y si disminuye es que existe una mayor conectividad. El índice de conectividad fue calculado de acuerdo a la propuesta de Gurrutxaga (2003). Esta metodología

realiza un cálculo de Costo-Distancia, donde se propone calcular la distancia entre parches de bosque y utilizar como resistencia los otros tipos de cobertura (principalmente, uso antrópico).

**Paso 5 - Clasificación de Corredores:** Finalmente, se realiza la clasificación de los corredores para conocer cuál enlace es más importante para centrar los esfuerzos de gestión. Esta clasificación se realizó considerando cinco criterios: extensión, valor del enlace, tipo de enlace, máxima longitud y vulnerabilidad.

### Zonificando a escala de fincas

Para la zonificación de los predios Kuarahy Retã y Los Ceibos, en primer lugar se elaboró el mapa de uso de la tierra usando imágenes de alta resolución (2,5 metros), además se utilizó la combinación de mapas de variables que aportan de manera tanto positiva como negativa a la conservación de la biodiversidad. Se denomina variables positivas a los rasgos biofísicos que tienen alto valor de conservación no sólo en aspectos de conectividad, sino también para la funcionalidad de los ecosistemas. Se identificaron ocho variables positivas (estado de conservación, conectividad, diversidad local y entre áreas, potencial forestal, recarga de acuíferos, cursos de agua y riesgo de inundación), que fueron sobrepuestas para identificar, con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG), las zonas más vulnerables y con mejores características para ser protegidas. Las variables negativas fueron aquellos rasgos del terreno con intervención humana y/o que tienden a ser una amenaza, como es el caso del fuego, la infraestructura, los asentamientos, la deforestación, etc. Estas variables resaltan las zonas más degradadas del predio, permitiendo identificar áreas donde los impactos humanos son más fuertes. Con el resultado de variables positivas y negativas se generó la zonificación preliminar

sobre la cual se incorporó la propuesta de ampliación (uso) sugerida por el propietario, considerando no perjudicar las áreas de protección previamente encontradas.

### Desarrollando capacidades técnicas Para el monitoreo

Tras establecerse las bases para el monitoreo tanto a nivel predial como regional, poniendo énfasis en los cambios de cobertura de acuerdo a la zonificación y prioridades de conectividad. Complementariamente, se llevó a cabo la capacitación técnica, con procedimientos prácticos enseñanza-aprendizaje, orientados a la construcción de competencias y habilidades en monitoreo a escalas geográficas múltiples.



Un mayor avance de la superficie agrícola en el Chaco depende de la obtención de especies resistentes a las condiciones de la región.

**Tabla 1: Resumen de la implementación del proyecto**

Periodo	Actividades
Primera etapa	<p><b>Análisis de la conectividad del paisaje, para lo cual se consideraron las siguientes variables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura del suelo: mapa generado con imágenes satelitales Landsat 5 TM.</li> <li>- Vulnerabilidad: se consideró erosión, incendios, humedales y tendencia de la deforestación al 2040.</li> <li>- Fragmentación: considerando áreas sensitivas (áreas naturales) y no sensitivas (áreas antrópicas).</li> <li>- Conectividad: el índice de conectividad valora la conectividad entre parches de bosque.</li> <li>- Clasificación de corredores: reconocer los tipos de enlaces para centrar esfuerzos de gestión.</li> </ul>
Segunda etapa	<p><b>Zonificación a escala de fincas:</b> se utilizó el mapa de uso de la tierra y la combinación de mapas que contenían las variables positivas y negativas del área de manera conjunta, mediante el uso de GIS. Se obtuvo una zonificación preliminar a la cual se le incorporó la propuesta de ampliación de uso del suelo de los propietarios, considerando no perjudicar las áreas de protección identificadas.</p>
Tercera etapa	<p><b>Desarrollo de capacidades técnicas para el monitoreo:</b> se establecieron las bases para el monitoreo a nivel predial y regional, con especial énfasis en los cambios de cobertura del suelo y con capacitación técnica.</p>

### 3. RESULTADOS Y LOGROS PRINCIPALES DEL PROYECTO



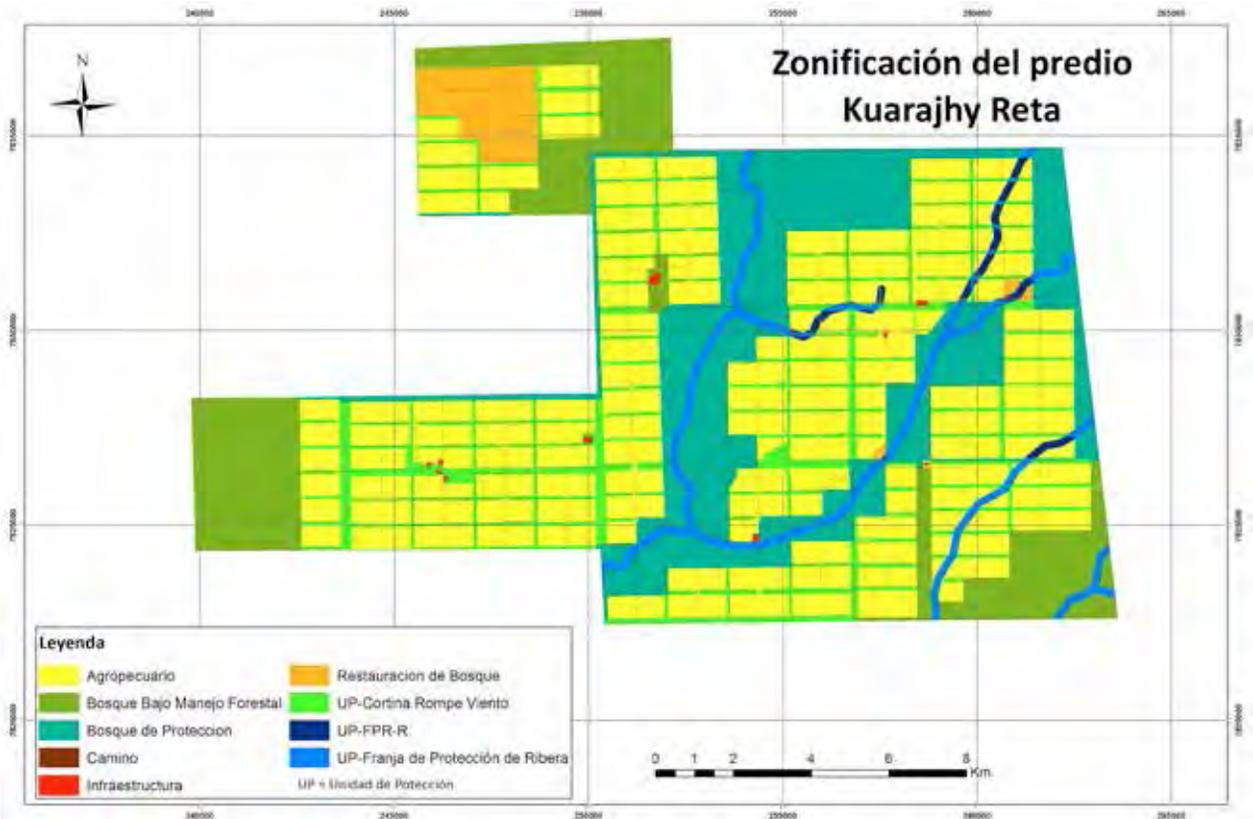
Los bosques cumplen funciones biológicas relevantes para todo el entorno, no solo a nivel de finca.

#### ● Mapas de fragmentación y conectividad

La cobertura natural de vegetación de la mayor parte de la superficie del Municipio de Bahía Negra presenta un valor mínimo a bajo y moderado de fragmentación, pero con sectores críticos de fuerte a extrema pérdida de cobertura. Estos valores extremos están asociados a diferentes “núcleos” de fragmentación producto de la intervención humana, donde las vías de acceso y la dinámica de cambio de uso del suelo están potenciando este proceso. Por lo tanto, la conectividad para el Municipio de Bahía Negra es alta en la mayor parte de su extensión, debido principalmente a la presencia de grandes bloques de áreas silvestres protegidas, y este valor se reduce para sectores específicos ligados a la presencia y expansión de las actividades humanas. Tomando en cuenta un escenario de cambios hacia el 2040, la conectividad se reduciría de manera notable debido a las tendencias de expansión de la frontera agropecuaria. Por lo tanto, para contrarrestar esta tendencia, se debería tomar en cuenta el mantenimiento – por Ley – del 25% de cobertura natural dentro de los predios.

Como se comentará en el punto siguiente, en el diseño de la zonificación de uso de los predios privados se tuvo en cuenta el estado de fragmentación de la cobertura natural y se puso énfasis en la importancia de mantener los bosques ribereños (que son corredores biológicos muy valiosos) y restaurar sectores o puntos críticos que mejoren la conectividad tanto hacia el interior como hacia fuera de los mismos. Entre las dos propiedades existe aún buena conectividad, aunque en las inmediaciones de Los Ceibos ya se detectan amplias zonas antrópicas que ponen en riesgo el grado de enlace futuro entre ambas. Hacia el sur de este bloque, la conectividad se reduce dramáticamente como consecuencia de los profundos procesos de cambio en el uso del suelo para la agricultura y la ganadería, lo que señala la necesidad de un programa de restauración ecológica y control en los planes de uso de la tierra, que potencien la conectividad a escala de los predios y entre ellos.

Mapa 1: Modelo de zonificación generado para la estancia Kuarahy Retá.



## ● Mapas de Zonificación

Se elaboraron los mapas de zonificación de las propiedades privadas, considerando ocho variables positivas, las cuales permitieron resaltar características biofísicas del predio e identificar las zonas más vulnerables y con mejores características para ser protegidas y/o conservadas y cruzándolas con las tres variables negativas, como se señaló anteriormente. Para contar con la zonificación final, se sumaron las necesidades de uso futuro solicitados por el propietario del predio, respetando para ello el resultado de la zonificación preliminar, en especial las positivas (ver Mapa 1).

De esta manera, para la Estancia Kuarahy Retá se definieron 9 unidades de uso, de las cuales el 45% corresponde a la unidad de uso agropecuario. Asimismo, se recomendaron una serie de pautas de manejo del suelo y de pasturas, aprovechamiento forestal sostenible, protección de bosques y riberas, restauración ecológica y establecimiento de cortinas rompe vientos. Cabe destacar que cerca del 15% de la cobertura de bosques está destinado al manejo forestal sostenible y algo más del 38% del predio con recomendaciones específicas de protección de riberas, cortinas rompe vientos y restauración ecológica, de tal modo que su implementación por parte del propietario contribuya a mantener y/o recomponer la conectividad ecológica

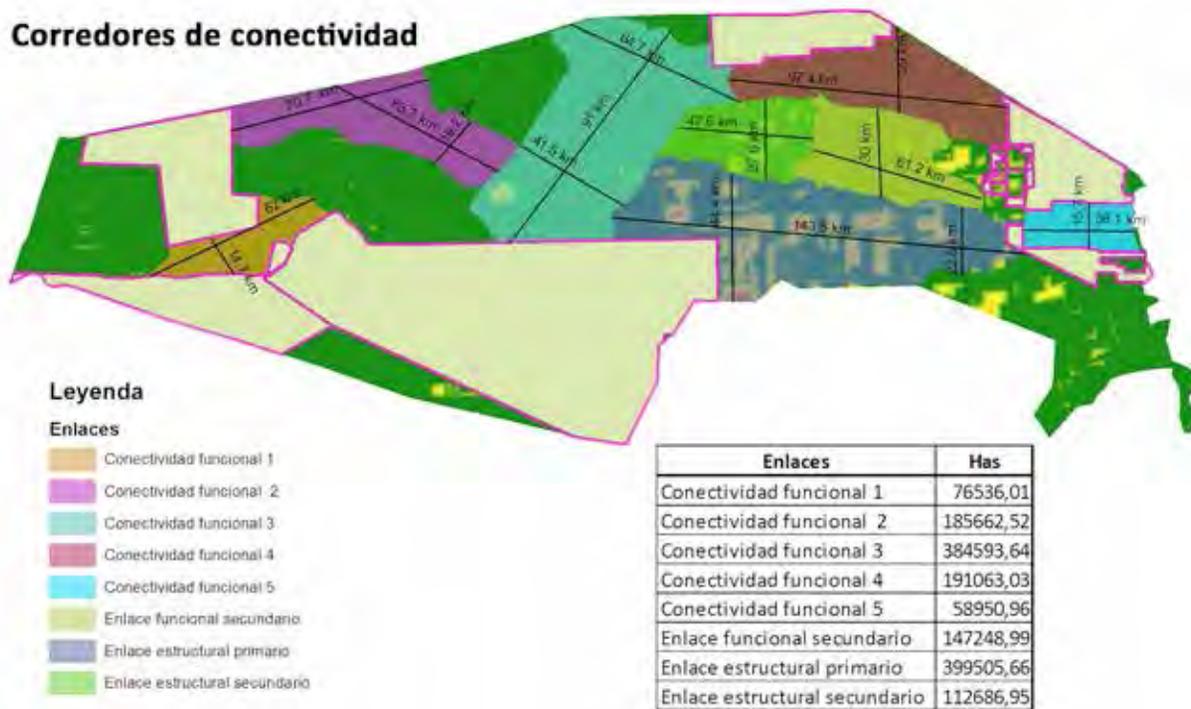
dentro del predio, reducir los procesos de erosión y prevenir eventos de incendios.

Para la Estancia Los Ceibos, la zonificación propuesta implica que algo más del 33% debe ser destinado para uso agropecuario y un porcentaje semejante como bosque de protección, mientras que para manejo forestal sostenible sólo se ha identificado el sector sur del predio que cubre un 13%. Igualmente que para el caso de Kuarahy Retá, las unidades de protección y restauración de riberas y las cortinas rompe vientos, apuntan a mejorar las condiciones de conectividad y funcionalidad ecológicas.

Se espera que con estos mapas de zonificación diseñados a escala de fincas, los propietarios puedan organizar y programar las actividades agropecuarias y forestales de tal modo que aseguren su sostenibilidad a largo plazo y contribuyan a la conservación de la biodiversidad. Del mismo modo, les permite a las entidades públicas contar con un instrumento de monitoreo que facilite el seguimiento y control en el uso del suelo, de acuerdo a las normas y leyes vigentes.

Mapa 2: Corredores de conectividad identificados para el Municipio de Bahía Negra.

## Corredores de conectividad



### ● Identificación de Corredores

A partir del análisis de cobertura de vegetación natural y grados de fragmentación y conectividad a nivel del Municipio de Bahía Negra, se identificaron una serie de sectores que podrían ser delimitados –de manera preliminar– como enlaces no sólo para la vida silvestre, sino para mantener la funcionalidad de los procesos ecosistémicos a escala de paisaje (ver Mapa 2). De esta manera, se definieron corredores funcionales y estructurales. Recordemos que un corredor funcional hace referencia al desplazamiento de las especies a través de una matriz de paisajes, de tal modo que la estructura de la misma le permita cumplir con sus requerimientos básicos de hábitat, además mantiene los procesos ecológicos funcionales, tales como dispersión, polinización, regeneración, sucesión, dinámica depredador-presa, etc. Por otro lado, los corredores estructurales están determinados por la distribución espacial de los diferentes tipos de hábitat en el paisaje e implica la distancia que deben atravesar las especies para trasladarse de un fragmento a otro y la presencia de redes por las cuales puedan desplazarse los individuos (Bennett, 2004).

Así, en el municipio se diferenciaron cinco Corredores Funcionales Primarios, en los cuales el grado de conectividad es alto, con predominancia de vegetación natural y continua, cuyo mantenimiento al largo plazo es primordial para la conservación de la biodiversidad. También, un Corredor Funcional Secundario, situado entre las propiedades analizadas, estaría aportando a la conectividad en un sector del municipio con rápido cambio de la cobertura natural.

### ● Sistema de monitoreo y fortalecimiento de capacidades

Complementariamente, se estableció un estándar para el monitoreo de los corredores de conectividad, basado en Desanti (2007), que apunta a evaluar de manera periódica el estado de fragmentación y recuperación de la cobertura natural a diferentes escalas. El estándar, que cuenta con una serie de indicadores desarrolladas para este fin, puede ser consultado por los interesados en el documento final de la Consultoría (Anívarro, Alarcón y Vides-A, 2013).

Finalmente, se realizó el entrenamiento a nueve técnicos locales sobre ‘Lineamientos para el monitoreo e interpretación de información cartográfica para la toma de decisiones’. En este entrenamiento participaron técnicos y tomadores de decisión de instituciones como WCS, FDSCH, INFONA, Fundación Moisés Bertoni, Red Paraguaya de Conservación en Tierras Privadas y WWF. El entrenamiento no solamente fue teórico, sino que se tuvo una fase práctica donde se trabajó con ArcGis usando las metodologías aplicadas en estos estudios.

## 5. EVALUACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EXPERIMENTADA Y RECOMENDACIONES PARA SU REPLICABILIDAD

### Integración de conocimientos y herramientas

Esta experiencia permitió adaptar e integrar una serie de métodos y técnicas sustentadas en la biología de la conservación, ecología del paisaje, planificación territorial y gestión adaptativa, integrando nuevas tecnologías basadas en SIG, como los módulos para la zonificación predial, el análisis de la fragmentación, conectividad y vulnerabilidad a escala regional. El diseño de criterios para identificar y priorizar corredores de conectividad, así como el planteamiento de un estándar para el monitoreo de los mismos, constituyen aportes originales del proyecto que tienen el potencial de ser escalados a nivel regional y nacional. También, el validar un método costo-efectivo de zonificación a escala predial, que permita a los propietarios privados hacer un uso más racional de sus tierras y recursos naturales -especialmente los recursos hídricos- aportando a la conectividad y la conservación de la biodiversidad, es una contribución destacable del trabajo realizado.

### Lecciones aprendidas

- En los procesos de planificación a escala predial y de monitoreo anual, es importante que se cuente con el compromiso explícito del propietario, e interactuar de manera directa con él para conocer a profundidad los proyectos a futuro que desea realizar dentro de

su predio, evitando así que las zonas de protección y restauración definidas sean amenazadas. Para el éxito de este tipo de trabajo se debe mantener un estrecho contacto con los propietarios para explicar mejor la herramienta de planificación y los procesos y sobre todo para trabajar juntos en la construcción de la zonificación, su correspondiente validación y su posterior monitoreo.

- Es clave la capacidad tecnológica, como contar con imágenes de alta resolución, que permitan conocer los usos actuales en el predio a detalle, así como disponer con tecnología de punta para la zonificación. Para el monitoreo, es importante una cámara digital con GPS que permita fácilmente conocer las coordenadas de los cambios ocurridos. No menos importante es la capacitación de los técnicos que llevarán a cabo el monitoreo, quienes deben conocer las herramientas y tener buena predisposición para el aprendizaje.

- La sostenibilidad de la inversión realizada para llevar a cabo esta integración y adaptación de metodologías y su aplicación práctica en el terreno, estará dada siempre y cuando las autoridades locales/regionales asuman el interés de aplicar estas herramientas y tomar decisiones basadas en los resultados del monitoreo a diferentes escalas espaciales y jurisdiccionales.



**Aunque incipiente, la agricultura en el Chaco es otro rubro a ser tenido en cuenta en la planificación de uso del suelo.**

## 5. REFERENCIAS CITADAS

ANÍVARRO, R.; Alarcón, M. Y Vides-A., R. 2013. Identificación de los corredores de conectividad prioritarios entre las áreas protegidas existentes en el Norte del Chaco Paraguayo. Informe Técnico Final Subcontrato Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco y la Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Programa USAID-WCS Ka'aguy Retã: Bosques y Desarrollo. Santa Cruz de la Sierra. 83 p.

BENNETT, A.F. 2004. Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN. San José de Costa Rica. 278 p.

DESANTI, L.C. 2007. Herramientas para el diseño, gestión y monitoreo de corredores biológicos en Costa Rica. Tesis MSc. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

GURRUTXAGA, M. 2003, Índice de fragmentación y conectividad para el indicador de biodiversidad y paisaje de la CAPV. [http://www.euskadi.net/r33-2732/es/contenidos/informe\\_estudio/indicadores\\_biodiversidad/es\\_doc/adjuntos/fragmentacion\\_2003.pdf](http://www.euskadi.net/r33-2732/es/contenidos/informe_estudio/indicadores_biodiversidad/es_doc/adjuntos/fragmentacion_2003.pdf)

STEENMANS, C. y U. Pinborg. 2000. Anthropogenic fragmentation of potential semi- natural and natural areas. En From Land Cover to Landscape Diversity in the European Union. En: <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/landscape/ch5.htm>



La ganadería puede ser desarrollada de manera más sostenible, incorporando en el diseño conceptos que favorezcan al ambiente.



**EXPERIENCIAS INNOVADORAS DE PRODUCCIÓN  
SOSTENIBLE EN PARAGUAY**  
Programa Ka'aguy Retã:  
Bosques y Desarrollo

