

Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático
Programa Marco para gestão sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima



Selva Misionera Paranaense



CIC
Cuenca del Plata



FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL



Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente

Selva Misionera Paranaense

Diciembre de 2016



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente

Selva Misionera Paranaense

Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca
del Plata

Selva misionera paranaense. – 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Comité
Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata – CIC ; Estados Unidos :
Organización de los Estados Americanos – OEA, 2017.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4187-14-7

1. Degradación de Suelos.

CDD 551.41

Índice

11	PREFACIO
15	RESUMEN EJECUTIVO
21	<i>RESUMO EXECUTIVO</i>
27	<i>EXECUTIVE SUMMARY</i>
33	CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN
39	CAPÍTULO 2: APORTES AL DIAGNÓSTICO TOTAL DE LA SELVA MISIONERA PARANAENSE
39	2.1 IMPACTO DE LOS USOS SOBRE LOS RECURSOS NATURALES
45	2.2 IMPACTOS EN LA COMUNIDAD
46	2.3 IMPACTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO
51	2.4 ASPECTOS INTEGRADOS. SINERGIAS
55	CAPÍTULO 3: ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PRINCIPALES PROBLEMAS DETECTADOS
55	3.1 SUPERFICIE PROTEGIDA DE LA SELVA MISIONERA PARANAENSE
59	3.2 DEFORESTACIÓN
69	3.3 ORDENAMIENTO TERRITORIAL
81	CAPÍTULO 4: MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y REHABILITACIÓN DESARROLLADAS
81	4.1 PROYECTOS, INICIATIVAS Y ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA, EL CONTROL DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS Y LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN
87	CAPÍTULO 5: ROL DE LOS ACTORES SOCIALES
93	CAPÍTULO 6: LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES SOBRE PREVENCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA EROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE TIERRAS
93	6.1 PRINCIPIOS GENERALES

94	6.2 CONSOLIDACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE
98	6.3 IMPLEMENTACIÓN DE INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DE LOS PAÍSES EN FORMA CONJUNTA
98	6.4 MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LA RESTAURACIÓN O EL INCREMENTO DE LA CUBIERTA FORESTAL
98	6.5 MEJORES PRÁCTICAS EN AGRICULTURA
98	6.6 PROMOCIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE NATIVO
99	6.7 IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES CLAVE
101	CONCLUSIONES
105	ANEXO: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA
173	GLOSARIO
177	REFERENCIAS
185	LISTADO DE FIGURAS
187	LISTADO DE TABLAS
189	CRÉDITO DE FOTOGRAFÍAS
191	LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS
195	REFERENCIAS INSTITUCIONALES
204	PUBLICACIONES DEL PROGRAMA MARCO

Prefacio

La Cuenca del Plata es una de las más importantes del mundo, tanto por su extensión como por sus características socioeconómicas. Es un área de más de tres millones de kilómetros cuadrados, habitada actualmente por más de 110 millones de personas y que produce más del 70% del PBI de los cinco países que la integran.

La Cuenca constituye un sistema hídrico con una notable diversidad y productividad en materia biológica, alberga el mayor corredor de humedales de América del Sur y es reconocida como una de las más importantes cuencas del mundo por la cantidad, variedad y endemismo de su ictiofauna. No obstante su riqueza, es una de las cuencas más afectadas en lo social y económico por las cíclicas inundaciones y los persistentes periodos de sequías. La relación entre la hidrología, las modificaciones en el uso del suelo y las incertidumbres respecto del clima futuro plantea una serie de desafíos para disminuir la vulnerabilidad a los desastres naturales y atender la gestión ambiental y las necesidades de la población en condiciones de pobreza y marginalidad. En este escenario, el desarrollo económico y social requerido, dentro del marco de inte-

gración regional que lo contiene, plantea la necesidad de un gran esfuerzo en la valoración, conciencia y educación respecto de la naturaleza.

En 2001, los gobiernos de los cinco países que integran el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) decidieron incorporar al organismo capacidades técnicas para atender estos desafíos y concertar un Programa de Acción como guía para una gestión, donde los recursos hídricos juegan un papel clave, incluyendo las relaciones entre las aguas superficiales y subterráneas y sus vínculos con el uso del suelo y el clima. En este esfuerzo, que desarrolló por primera vez un enfoque integrado, las instituciones participantes coincidieron en la necesidad de fortalecer una visión común de la Cuenca, buscando identificar y priorizar problemas comunes y sus principales causas, de manera de enfrentarlos en forma conjunta y coordinada en un proceso participativo.

En base a estos antecedentes, se llevó a cabo el Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la va-

riabilidad y el cambio climático (Programa Marco), que fue concebido como un proceso de gestión de largo plazo, a ser ejecutado en forma coordinada por los cinco países, en el marco del CIC. La Etapa 1 del Programa Marco –ejecutada entre 2011 y 2016– permitió profundizar los trabajos de diagnóstico para caracterizar de forma más precisa y detallada los problemas de la Cuenca, obteniendo una visión integral del estado de los sistemas hídricos. A partir de este mejor conocimiento, se formuló el Programa de Acciones Estratégicas (PAE), como documento de políticas y acciones prioritarias consensuadas por los cinco países para resolver los principales problemas identificados, particularmente aquellos de carácter transfronterizo.

Los trabajos fueron desarrollados con la activa participación de las instituciones nacionales de cada país, a través de especialistas designados para conformar Grupos Temáticos, que actuaron como instancia de planificación y consenso técnico en la implementación de las distintas subcomponentes en que se estructuró la ejecución del Programa Marco. Los productos de este esfuerzo se sintetizan en una serie de publicaciones –de la cual el presente documento forma parte– que dan muestra de los resultados obtenidos.

El Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata, agradece el compromiso y esfuerzo de cada una de las personas e instituciones que apoyaron y participaron de la ejecución del Programa Marco. Asimismo, reconoce la valiosa cooperación y aporte de la Organización de los Estados Americanos (OEA), a través de su Departamento de Desarrollo Sostenible, quien colaboró y apoyó al CIC en la ejecución del Programa, y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), quien actuó como agencia de implementación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

El trabajo desarrollado durante esta primera etapa del Programa Marco representó una experiencia pionera para más de 80 instituciones y 700 especialistas de la región, que han logrado articular los intereses y voluntades de cada país en la búsqueda de un objetivo común orientado a la gestión integrada de los recursos hídricos, en el marco de la variabilidad y el cambio climático. Se espera que la experiencia de gestión y las herramientas técnicas desarrolladas cimenten y fortalezcan la voluntad de cooperación e integración regional, buscando avanzar hacia el objetivo de lograr un desarrollo sostenible en cada uno de los países de la Cuenca del Plata y el bienestar de sus habitantes.

Resumen ejecutivo

Los principales impactos en los usos del suelo sobre los recursos naturales de la Selva Misionera Paranaense (SMP) se traducen como deforestación, erosión y contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad, pérdida de conectividad ecológica, pérdida de hábitat, aumento del efecto de borde, mayor efecto barrera de las vías de comunicación, incremento de la caza de fauna silvestre y extracción de flora y aumento de sedimentos en los sistemas hidrológicos, entre otros.

La porción argentina de la SMP se encuentra relativamente aislada de los grandes centros poblacionales, lo cual ha permitido la conservación de un gran área remanente del Bosque Atlántico del Alto Paraná. Brasil ha realizado una fuerte expansión de la agricultura hacia el oeste que ha reducido el bosque al 7,8% de su extensión original. Se ha conservado solamente el 2,7% (771.276 ha) de su superficie, que se ha mantenido prácticamente toda dentro de las áreas protegidas. Paraguay, por su parte, posee una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica y sólo cuenta con el 13,4% del área original que ocupaba en el Bosque Atlántico del Alto Paraná.

La expansión forestal y de la agricultura se ha identificado como la mayor causa que subyace al proceso de fragmentación del bosque en la ecorregión. En relación a las plantaciones forestales se menciona que gran parte de las veces el uso que sigue a la degradación del bosque es tan intensivo que imposibilita la recuperación del ecosistema original a largo plazo.

Si bien existen leyes que protegen la cobertura boscosa nativa y requieren planes de manejo para su explotación, muchas veces estas leyes o planes son insuficientes o no se cumplen en forma efectiva.

Se identifican además otras causas de pérdida o degradación ambiental en la ecorregión que son de suma importancia al momento de planificar una estrategia de conservación: la crisis socio-económica y ambiental de la región, junto a cierta inestabilidad política y el bajo valor que la gente le asigna al bosque nativo, que ha sido históricamente visto como un impedimento para el desarrollo.

Respecto a las oportunidades, se consideraron: la proximidad a un área de protección estricta, a un curso de agua, a zonas de

conservación planificada y áreas designadas como prioritarias para la conservación.

La degradación de la SMP no sólo repercute sobre la biodiversidad y el medio físico, sino que también tiene consecuencias sobre la población y su vida cotidiana ya que propicia la migración rural, la pérdida de fuentes de trabajo, la pérdida de servicios ecosistémicos, el aumento de las zoonosis, la disminución de la calidad de las aguas de bebida y riego, entre muchas otras.

La deforestación conduce a un aumento significativo de la escorrentía superficial, una afectación de las condiciones microclimáticas, además de desencadenar un proceso de retroalimentación positiva en el incremento de la desecación de la cubierta forestal adyacente, reduciendo las reservas de humedad de la región. Esto afecta las zonas agrícolas vecinas y los reservorios de agua, influyendo de esta manera en las economías regionales y el acceso de la población a un recurso fundamental.

El deterioro de la capacidad de retención de agua del suelo y su consecuente erosión ocasiona la sedimentación de canales, reservorios y cursos de agua y acelera la colmatación de las represas, lo que podría afectar la capacidad de producción de las hidroeléctricas asentadas en la región, limitando la producción energética.

Por otro lado, la conversión de zonas boscosas en zonas no forestales de uso agropecuario contribuye al incremento del uso de fertilizantes, pesticidas y paquetes tecnológicos que producen cambios en las propiedades del suelo y pueden afectar consecuentemente la calidad de los recursos naturales.

Otra consecuencia de la deforestación es la expulsión de los pobladores rurales producto del requerimiento de tierras para su pro-

ducción agrícola intensiva o forestal. Abandonan su tierra por pérdida de rentabilidad y a menudo la venden a grandes propietarios que las incorporan a sistemas de producción muy intensivos y de gran escala. Los pobladores rurales expulsados aumentan la población de los cordones de pobreza en los pueblos y ciudades.

Además, el desmonte y la degradación de la tierra provocan impacto en el uso turístico-recreacional de las áreas naturales que conservan relictos de SMP de importancia, el cual constituye un importante aporte económico a la provincia y se ve impactado por los procesos de degradación locales y regionales.

Numerosos estudios del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático dan cuenta de que durante las últimas décadas se evidencia un calentamiento climático gradual que resulta en la generación de impactos ambientales de variada intensidad. Como consecuencia de este fenómeno global, se generarían efectos no deseados desde el punto socio-ambiental a nivel regional y local en el área de estudio. Si bien puede reconocerse conceptualmente que cualquier ecosistema está sometido a procesos dinámicos, puede estimarse que los nuevos escenarios climáticos afectarán a la SMP más allá de la capacidad de adaptación o resiliencia verificada hasta el siglo XIX.

Así, el escenario climático que pronostica un aumento del volumen y de la intensidad de las precipitaciones, tendrá seguramente efectos tanto en la biodiversidad como en los suelos, en las tasas de erosión, en las características de las escorrentías y en el riesgo para las poblaciones costeras.

Paralelamente, los escenarios pronostican un aumento de la temperatura en toda región, el cual podría provocar un aumento de

la evaporación y consecuente disminución de las reservas de agua en el suelo. El corrimiento de las isotermas afectará a otras comunidades desarrolladas en sectores más bajos, puesto que el progresivo avance de las comunidades vegetales hacia sectores que cuenten con la temperatura óptima para su desarrollo puede verse frenado por la ocupación del suelo con actividades productivas, forestales o urbanas, que no permitirán el avance del bosque nativo. De esta manera, el bosque quedará más reducido, fragmentado y vulnerable.

El cambio del patrón de temperaturas provocará un cambio en el comportamiento de muchas especies silvestres que deberán cambiar sus hábitos migratorios.

Respecto de la conservación, Argentina posee la mayor cantidad de unidades de conservación (102) dentro de la ecorregión de la SMP. Sin embargo, estas unidades contemplan una superficie menor que la alcanzada por Brasil en sus 61 unidades de conservación. Si bien la superficie protegida por Brasil representa más del doble que la de Argentina, el porcentaje con respecto a la superficie original de SMP conservada acaba resultando mayor en este último país, ya que Argentina conserva el 59,7% de su superficie, mientras que Brasil solo cuenta con un 5,8%. Paraguay, por su parte, tiene una superficie mucho menor de SMP protegida, la cual asciende a 4,1% de su superficie original.

Además, la ecorregión cuenta con un total de dos Reservas de Biosfera y 59 áreas de importancia para aves (IBA), careciendo los tres países de sitios Ramsar en el Bosque Atlántico. Brasil y Argentina cuentan con la mayor cantidad de IBA (24 y 25 respectivamente), mientras que Paraguay solo tiene diez. En cuanto a las Reservas de Biosfera, Brasil no cuenta con ninguna dentro del área de es-

tudio, mientras que las únicas dos presentes pertenecen a Argentina y Paraguay.

El país que ha perdido más superficie de SMP transformándola a otros usos es Brasil, con cerca de 3 millones y medio de hectáreas, seguido por Paraguay con poco más de 2 millones de ha, y por último Argentina, con cerca de 1 millón de ha transformadas.

Las políticas de ordenamiento territorial de bosques nativos constituyen una herramienta fundamental para controlar la deforestación y regular los usos de la SMP. En Argentina se implementó la Ley Nacional N° 26.331 (2007) de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (reglamentada en 2009), y existen leyes de la provincia de Misiones. En Brasil, la Ley Ordinaria N° 12.651 de mayo de 2012 (Nuevo Código de Bosques) constituye la legislación vigente para determinar las reglas generales de explotación del territorio brasileiro. Asimismo, en cada uno de los estados brasileños en los que se extiende el Bosque Atlántico del Alto Paraná, existe legislación vinculada a los recursos forestales. En Paraguay, está vigente hasta el 2018 la Ley 2.524/04, conocida como la Ley Deforestación Cero.

Entre las medidas de mitigación y rehabilitación desarrolladas para la SMP, en Argentina existen varias iniciativas llevadas a cabo por instituciones y organizaciones locales. En 2007 se aprobó el nuevo ordenamiento de bosques que establece la obligación para los gobiernos provinciales de desarrollar planes de uso de tierra de los bosques naturales. En 2009, la legislatura de Misiones sancionó una Ley de Servicios Ambientales. Esta provincia está avanzando en la propuesta de un proyecto de desarrollo para colaborar en la reducción de emisiones de carbono causadas por la deforestación y la degradación de bosques.

Junto a los gobiernos de Brasil y Paraguay, e impulsado por iniciativa de WWF y de Fundación Vida Silvestre Argentina, en 2009 se anunció el compromiso de deforestación neta cero para 2020 en la ecorregión. Esta organización no gubernamental, desde hace más de diez años, y con el apoyo de WWF, trabaja por la conservación de la selva en Misiones. A su vez, se desarrolla el Programa Nacional de Bosques Modelo dependiente de la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (hoy Ministerio).

De Brasil pueden mencionarse las siguientes iniciativas de relevancia: la conformación de una Iniciativa Trinacional para el Desarrollo Sustentable del Bosque Atlántico del Alto Paraná, el Código de Bosques de este país protege los bosques en las cimas de las serranías y montañas y hace obligatorio el mantenimiento de una reserva de bosque constituida por el 20% del área total de una propiedad.

En Paraguay, por su parte, se llevan a cabo esfuerzos con ONG para desarrollar programas y proyectos de corredores de biodiversidad, incentivando la reforestación en las uniones de bosques núcleos y formando corredores de biodiversidad.

La represa binacional Itaipú, ubicada en la ecorregión, a través de sus programas de responsabilidad ambiental y en el marco del Programa de Monitoreo y Evaluación Ambiental, desarrolla acciones para acompañar los procesos de erosión en las márgenes del embalse, que atienden a su distribución, características y magnitud. Otros programas de acción socio ambiental de Itaipú, tales como el programa Cultivando Agua Buena, y el sub programa Carapa Ypoti, están enfocados en la recuperación, preservación y mejora ambiental en el entorno del lago.

Respecto de los lineamientos y recomendaciones sobre prevención y restauración de la erosión y degradación de tierras, se consideran los siguientes principios generales: conservación de la integridad de los ecosistemas, mitigación del cambio climático, respeto por los acuerdos internacionales, vinculantes y no vinculantes, promoción de la investigación, capacitación y educación, promoción de mecanismos de negociación y comunicación a la sociedad.

La consolidación de áreas de conservación y uso sustentable se refiere a la toma de medidas de adaptación generales que pueden ser aplicadas por los tres países. se propone la consolidación de 3 tipos de áreas: a) áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad; b) áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad; c) áreas de uso sustentable.

A su vez, se propone la implementación de iniciativas de conservación de los países en forma conjunta, la mitigación y adaptación al cambio climático a través de la restauración o aumento de la cubierta forestal, la implementación de mejores prácticas en agricultura, la promoción y manejo sustentable del bosque nativo y la identificación y conservación de especies clave.

A lo largo del siglo XX, la SMP ha sufrido una profunda retracción y ha soportado una gran transformación. No sólo se ha producido gradualmente una severa pérdida de gran parte de la masa forestal de esta ecorregión para reemplazarla por pasturas, cultivos agrícolas y plantaciones forestales, sino que además esto condujo en muchos casos a una importante degradación de suelos y a alteraciones de los ciclos hidrológicos, provocando notables fluctuaciones climáticas locales, entre muchas otras modificaciones.

Estos procesos de degradación de la tierra de la SMP han sido abordados por los dife-

rentes países a través de distintas estrategias de acción y respuesta. La creación de nuevos corredores ecológicos y el refuerzo de aquellos existentes constituye una de las propuestas con mayores posibilidades de implementación y éxito.

En las últimas décadas, los gobiernos han emprendido una serie de acciones destinadas a regular las actividades y el uso que se puede hacer del territorio ocupado por la SMP. De esta manera, surgieron las políticas de ordenamiento territorial de bosques nativos, una herramienta fundamental para controlar la deforestación y regular los usos que pueden realizarse en la SMP.

Las problemáticas que se describen en el documento tal vez se relacionen con el desconocimiento que existe en la sociedad respecto de la degradación de la SMP y de las acciones que se llevan adelante para su protección. Por ello, las estrategias orientadas a la conservación de la SMP deberían tener como prioridad y condición fundamental la promoción de un conjunto de herramientas como la participación pública, la educación ambiental, la articulación interinstitucional e intersectorial, y las facilidades que brindan los nuevos instrumentos económicos y financieros para generar una nueva cultura de conservación de la naturaleza.

Resumo executivo

Os principais impactos nos usos do solo sobre os recursos naturais da Selva Misioneira Paranaense (SMP) são desmatamento, erosão e contaminação do solo, perda de biodiversidade, perda de conectividade ecológica, perda de habitat, aumento do efeito estufa, maior efeito barreira das vias de comunicação, aumento da atividade de caça de fauna silvestre, aumento de extração da flora e aumento de sedimentos nos sistemas hidrológicos, entre outros efeitos.

A porção argentina da SMP está relativamente isolada dos grandes centros populacionais, o que permitiu a preservação de uma grande área remanescente da Mata Atlântica do Alto Paraná. O Brasil expandiu sua agricultura de maneira significativa para o oeste, o que reduziu a floresta a 7,8% de sua extensão original. Conservou-se apenas 2,7% (771.276 ha) de sua superfície, que foi mantida praticamente toda dentro das áreas protegidas. O Paraguai, por sua vez, tem uma das maiores taxas de desmatamento na América Latina e conta com apenas 13,4% da área original ocupada na Mata Atlântica de Alto Paraná.

A expansão florestal e da agricultura foi identificada como a principal causa subjacente ao processo de fragmentação da mata na ecorregião. Em relação aos plantios florestais, vale destacar que grande parte das vezes o uso que segue à degradação da floresta é tão intenso que impossibilita a recuperação do ecossistema original, a longo prazo.

Embora existam leis que protejam a cobertura da floresta nativa e exijam planos de gestão para sua exploração, muitas vezes essas leis ou planos são insuficientes ou não são cumpridos de maneira eficaz.

Foram identificadas, ainda, outras causas de perda ou degradação ambiental na ecorregião que são de suma importância no planejamento de uma estratégia de conservação: a crise socioeconômica e ambiental da região, em conjunto com a instabilidade política e o baixo valor atribuído a floresta nativa, que tem sido historicamente visto como um impedimento ao desenvolvimento.

Com relação às oportunidades, foram consideradas: a proximidade com uma área de proteção estrita, com um curso d'água, com regiões de conservação planificada

e áreas indicadas como prioritárias para a conservação.

A degradação da SMP não impacta somente na biodiversidade e no meio físico, mas também gera consequências sobre a população e sua vida cotidiana, já que gera migração rural, perda de fontes de trabalho, perda de serviços ecossistêmicos, aumento das zoonoses, diminuição da qualidade da água potável e de irrigação, entre muitas outras.

O desmatamento leva a um aumento significativo no escoamento superficial, uma alteração das condições microclimáticas, além de desencadear um processo de realimentação positiva no aumento da dissecação da cobertura florestal adjacente, reduzindo as reservas de umidade da região. Isso afeta as regiões agrícolas vizinhas e os reservatórios de água, influenciando, assim, nas economias regionais no acesso da população a um recurso fundamental.

A deterioração da capacidade de retenção de água do solo e sua consequente erosão provoca a sedimentação dos canais, reservatórios e cursos d'água e acelera a colmatagem das barragens, o que poderia afetar a capacidade de produção das usinas hidrelétricas instaladas na região, limitando a produção de energia.

Por outro lado, a conversão de áreas florestais em áreas não florestais para uso agropecuário, contribui para o aumento da utilização de fertilizantes, pesticidas e tecnologias que produzem mudanças nas propriedades do solo e podem, conseqüentemente, afetar a qualidade dos recursos naturais.

Outra consequência do desmatamento é a expulsão das populações rurais, produto da exigência do uso das terras para produção agrícola intensa ou florestal. Estes abandonam sua terra por perda de rentabilidade e

muitas vezes a vendem para grandes proprietários que a incorporam aos sistemas de produção intensos e em grande escala. Os habitantes rurais expulsos aumentam a população dos cinturões de pobreza nas pequenas e grandes cidades.

Além disso, o desmatamento e degradação da terra causam impactos na utilização turístico-recreativa de áreas naturais que conservam relíquias importantes da SMP, constituindo um aporte econômico significativo para a província, que se vê impactado pelos processos de degradação locais e regionais.

Numerosos estudos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima concluem que, nas últimas décadas, um aquecimento climático gradual, que resulta na geração de impactos ambientais de intensidade variável, foi agravado. Como consequência deste fenômeno global, seriam gerados efeitos não desejados do ponto de vista socioambiental no âmbito regional e local na área de estudo. Embora possa ser reconhecido conceitualmente que qualquer ecossistema está submetido a processos dinâmicos, é possível estimar que os novos cenários climáticos afetarão a SMP mais além da capacidade de adaptação e resiliência verificada até o século XIX.

Sendo assim, o cenário climático que prevê um aumento do volume e da intensidade das chuvas certamente terá efeitos tanto na biodiversidade como nos solos, nas taxas de erosão, nas características de escoamento e no risco para as populações ribeirinhas.

Em paralelo, os cenários preveem um aumento da temperatura em toda a região, o que poderia levar ao aumento da evaporação e consequente diminuição das reservas de água no solo. O deslocamento das isoterms afetará outras comunidades desenvolvidas nos setores mais baixos, uma vez que o avanço progressivo das comunidades

vegetais até setores que têm a temperatura ideal para o seu desenvolvimento pode ser retardado pelo uso do solo com as atividades produtivas, florestais ou urbanas, que não permitirão o avanço da floresta nativa. Desta forma, a floresta ficará mais reduzida, fragmentada e vulnerável.

A alteração no padrão de temperaturas provocará uma mudança no comportamento de muitas espécies silvestres que deverão alterar seus hábitos migratórios.

No que diz respeito a conservação, a Argentina tem o maior número de unidades de conservação (102) dentro da ecorregião da SMP. No entanto, estas unidades contemplam uma superfície menor do que a alcançada pelo Brasil nas suas 61 unidades de conservação. Ainda que a superfície protegida pelo Brasil represente mais que o dobro que a da Argentina, a porcentagem em relação à superfície original da SMP conservada acaba resultando maior neste último país, já que a Argentina conserva 59,7% de sua superfície, enquanto o Brasil conta com apenas 5,8%. O Paraguai, por sua vez, possui uma superfície protegida de SMP muito menor, o que equivale a 4,1% de sua superfície original.

Além disso, a ecorregião conta um total de duas Reservas da Biosfera e 59 áreas de importância para as aves (IBA), faltando os três países de sítios RAMSAR na Mata Atlântica. Brasil e Argentina possuem a maior quantidade de IBA (24 e 25, respectivamente), enquanto que o Paraguai conta com apenas dez. Quanto às Reservas da Biosfera, o Brasil não possui nenhuma dentro da área de estudo; as únicas duas presentes pertencem a Argentina e ao Paraguai.

O país que perdeu mais superfície da SMP transformando-a para outros usos foi o Brasil, com cerca de 3,5 milhões de hectares, seguido pelo Paraguai, com pouco mais

de 2 milhões de hectares e, finalmente, Argentina, com cerca de 1 milhão de hectares transformados.

As políticas de ordenamento territorial das florestas nativas são uma ferramenta essencial para controlar o desmatamento e regular o uso da SMP. Na Argentina, foi implementada a Lei Nacional No 26.331 (2007) de Orçamentos Mínimos de Proteção Ambiental das Florestas Nativas (regulamentada em 2009), e há leis da província de Misiones. No Brasil, a Lei Ordinária Nº 12.651 de maio de 2012 (Novo Código Florestal) é a legislação vigente para determinar as regras gerais de exploração do território brasileiro. Além disso, em cada um dos estados brasileiros nos quais se estende a Mata Atlântica do Alto Paraná, existe legislação relativa aos recursos florestais. No Paraguai, está vigente até 2018 a Lei 2.524/04, conhecida como Lei de Desmatamento Zero.

Entre as medidas de mitigação e de reabilitação desenvolvidas para a SMP, na Argentina existem várias iniciativas desenvolvidas por instituições e organizações locais. Em 2007 foi aprovado o novo ordenamento de florestas que estabelece a obrigação para os governos provinciais de desenvolver planos de uso do solo das florestas naturais. Em 2009, a assembleia legislativa de Misiones promulgou uma Lei Serviços Ambientais. Esta província está avançando na proposta de um projeto de desenvolvimento para ajudar a reduzir as emissões de carbono causadas pelo desmatamento e degradação florestal.

Juntamente com os governos do Brasil e do Paraguai, e impulsionado por iniciativa do WWF (*World Wildlife Fund for Nature*) e da Fundação Vida Silvestre Argentina, em 2009 foi anunciado um compromisso com o desmatamento zero para 2020 na ecorregião. Esta organização não-governamen-

tal, há mais de dez anos, e com o apoio da WWF, trabalha para a conservação da mata em Misiones. Por sua vez, desenvolve-se o Programa Nacional de Florestas Modelo da Direção de Florestas da Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (hoje em dia, Ministério).

Do Brasil podem ser mencionadas as seguintes iniciativas de relevância: a criação de uma Iniciativa Trinacional para o Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica do Alto Paraná, o Código Florestal que protege florestas nos topos das colinas e montanhas e torna obrigatória a manutenção de uma reserva de floresta constituída por 20% da área total de uma propriedade.

No Paraguai, por sua vez, são realizados esforços em conjunto com ONGs para desenvolver programas e projetos de corredores de biodiversidade, incentivando o reflorestamento nas uniões de florestas núcleos e a formação de corredores de biodiversidade.

A binacional Itaipu, localizada na ecorregião, através dos seus programas de responsabilidade ambiental e no âmbito do Programa de Monitoramento e Avaliação Ambiental, desenvolve ações para acompanhar os processos de erosão nas margens do reservatório, que atendem a sua distribuição, características e magnitude. Outros programas de ação socioambiental de Itaipu, como o Cultivando Água Boa e o subprograma de Carapa Ypoti, estão voltados para a recuperação, preservação e melhoria ambiental no entorno do lago.

Em relação às orientações e recomendações sobre a prevenção e restauração da erosão e degradação do solo, foram considerados os seguintes princípios gerais: conservação da integridade dos ecossistemas, mitigação das mudanças climáticas, respeito pelos acordos internacionais, vinculantes e não vinculantes, promoção da pesquisa, capacitação e

educação, promoção de mecanismos de negociação e comunicação com a sociedade.

A consolidação das áreas de conservação e uso sustentável refere-se a tomada de medidas de adaptação gerais que podem ser aplicadas pelos três países. Propõe-se a consolidação de 3 tipos de áreas: a) áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade; b) áreas estratégicas para a conservação da biodiversidade; c) áreas de uso sustentável.

Por sua vez, foi prevista a implementação de iniciativas de conservação dos países de maneira conjunta, a mitigação e adaptação às alterações climáticas através da restauração ou aumento da cobertura florestal, a implementação das melhores práticas na agricultura, a promoção e manejo sustentável da floresta nativa e a identificação e conservação de espécies-chave.

Ao longo do século XX, a SMP sofreu uma profunda diminuição e suportou uma grande transformação. Não somente foi produzida de uma perda severa e gradual de grande parte da massa florestal desta ecorregião para substituí-la por pastagens, culturas agrícolas e plantações florestais, mas também isso levou em muitos casos a uma degradação significativa dos solos e a alterações dos ciclos hidrológicos, provocando flutuações climáticas locais significativas, entre muitas outras alterações.

Esses processos de degradação da terra da SMP foram abordados por diferentes países através de várias estratégias de ação e de resposta. A criação de novos corredores ecológicos e o reforço dos já existentes é uma das propostas com maiores probabilidades de implementação e sucesso.

Nas últimas décadas, os governos têm realizado uma série de ações destinadas a regular as atividades e o uso que pode ser

feito do território ocupado pela SMP. Dessa maneira, surgiram as políticas de ordenamento territorial de florestas nativas, uma ferramenta fundamental para controlar o desmatamento e regular os usos que podem ser realizados na SMP.

As problemáticas descritas no documento talvez estejam relacionadas com o desconhecimento que existe na sociedade em relação à degradação da SMP e as ações que

são realizadas para sua proteção. Portanto, as estratégias orientadas a conservação da SMP deveriam ter como prioridade e condição fundamental a promoção de um conjunto de ferramentas como a participação pública, a educação ambiental, a articulação interinstitucional e intersetorial, e as facilidades oferecidas pelos novos instrumentos econômicos e financeiros para gerar uma nova cultura de conservação da natureza.

Executive summary

The main land-use impacts on the natural resources of the Selva Misionera Paranaense (SMP) are deforestation, soil erosion and pollution, loss of biological diversity, loss of ecological connectivity, habitat loss, increased edge effect, increased barrier effect of communication routes, increased wildlife hunting and flora extraction and increased sediments in hydrologic systems, among others.

The Argentine portion of the SMP is relatively isolated from the large population centres, which has allowed the conservation of a large remaining area of the Upper Paraná Atlantic Forest. Brazil has strongly expanded agriculture towards the west, which has reduced the forest to 7.8% of their original area. Only 2.7% (771,276 ha) of its surface has been preserved, most of which has been kept within protected areas. Paraguay, on the other hand, has one of the highest deforestation rates in Latin America and the original area occupied by the Upper Paraná Atlantic Forest has been reduced to 13.4%.

The expansion of plantation forestry and agriculture has been identified as the main cause of forest fragmentation in the ecoregion. As regards forest plantations, the land

use which causes forest degradation is generally so intensive that it is impossible to recover the original ecosystem in the long term.

Although there are laws protecting the native forest coverage and management plans are required for exploitation, these laws or plans are generally insufficient or not effectively observed.

Other causes of environmental loss or degradation, which are extremely important when a conservation strategy is being planned, have been identified, namely: the social, economic and environmental crisis of the region together with a certain political instability and the little importance native forests are given, which has historically been seen as an obstacle to development.

As regards opportunities, the following have been considered: the proximity to a strict protection area, to a watercourse, to planned conservation areas and to priority conservation areas.

The degradation of the SMP not only affects biodiversity and the physical environment but also brings consequences to people and their daily lives since it favours

rural migration, the loss of employment sources, the loss of ecosystem services, the increase in zoonoses, the decrease in the quality of drinking and irrigation water, among many others.

Deforestation produces a significantly higher surface runoff, it affects microclimate conditions and it also triggers a positive-feedback process of increasing dessication for neighbouring forest cover, thus reducing the moisture reserves of the region. This affects neighbouring agricultural areas and water reservoirs, which in turn affects the regional economies and people's access to a vital resource.

The reduced soil water-holding capacity and the resulting erosion brings about sedimentation in channels and accelerates the problem of siltation in dams, which might affect the production capacity of the hydroelectric power plants located in the region, thus limiting power generation.

On the other hand, the transformation of forested areas into non-forested areas for agricultural and livestock use increases the use of fertilisers, pesticides and technological packages that bring about changes in the soil properties and, as a result, can affect the quality of natural resources.

Another consequence of deforestation is the eviction of farm dwellers in order to use the land for intensive farming or forestry production. They abandon their land due to loss of profitability and very often sell it to large landowners who incorporate them into very intensive and large-scale production systems. Evicted rural dwellers increase the number of inhabitants living in the poverty belts of towns and cities.

In addition, land clearance and degradation have an impact on the tourism-recreational use of the natural areas that keep important

remnants of the SMP which make a significant economic contribution to the province and are affected by local and regional degradation processes.

Several studies conducted by the Intergovernmental Panel on Climate Change show that over the last decades there has been a gradual global warming with environmental impacts of varied intensity. This global phenomenon would bring about unwanted effects on the area of study from a social and environmental viewpoint at the local and regional level. Although ecosystems can be conceptually understood as being subject to dynamic processes, the new climate scenarios will certainly affect the SMP, beyond the adaptive or resilience capacity observed up to the 19th century.

As a result, the climate scenario that predicts an increase in the amount and intensity of rainfall will surely have effects on biodiversity, the soils, the erosion rates, the characteristics of runoff and the risk for coastal settlements.

At the same time, the scenarios forecast an increase in temperature throughout the region, which might increase evaporation with the resulting decrease in soil water reserves. The isotherm shift will affect other communities developed in lower areas since the progressive shift of plant communities towards sectors with the optimum temperature for their development might be restrained by the use of land for productive, forestry or urban activities which will not allow the native forest to grow. As a result, the forest will be more reduced, fragmented and vulnerable.

The change in the temperature pattern will bring about a change in the behaviour of many wild species that will have to change their migratory habits.

As regards conservation, Argentina has the largest number of conservation units (102) within the SMP ecoregion. However, these units encompass a smaller surface area than that reached by Brazil with its 61 conservation units. Although the surface area protected by Brazil more than doubles that of Argentina, the percentage of the protected original SMP surface is higher in the latter country since Argentina keeps 59.7% of its surface whereas Brazil only has 5.8%. Paraguay, on the other hand, has a much smaller surface of protected SMP, which amounts to 4.1% of its original surface.

In addition, the ecoregion has two Biosphere Reserves and 59 important bird areas (IBAs), but none of three countries has Ramsar sites in the Atlantic Forest. Brazil and Argentina have the largest number of IBAs (24 and 25, respectively), whereas Paraguay only has 10. As regards Biosphere Reserves, Brazil does not have any within the area of study; the only two existing reserves belong to Argentina and Paraguay.

The country which has lost more SMP surface, changing it to other uses, is Brazil, with approximately 3.5 million hectares, followed by Paraguay, with nearly 2 million hectares, and finally Argentina, with about 1 million hectares of transformed land.

The policies on native forest territorial planning are a key tool for controlling deforestation and regulating the uses of the SMP. In Argentina, there is the National Law (26331) on Minimum Budgets for the Environmental Protection of Native Forests, which was enacted in 2007 and implemented in 2009, and there are laws of the province of Misiones. In Brazil, Ordinary Law 12651 of May 2012 (New Forest Code) is the current legislation that establishes the general rules for land exploitation. There is, as well, a forest resource legislation in

the Brazilian states that contain the Upper Paraná Atlantic Forest. In Paraguay, Law 2524/04, known as the Zero Deforestation Law, will be applicable until 2018.

Among the mitigation and rehabilitation measures developed for the SMP, there are in Argentina several initiatives carried out by local institutions and organisations. The new forest planning, approved in 2007, establishes the obligation for provincial governments to develop natural forest land use plans. In 2009, the legislature of Misiones enacted the Environmental Service Law. This province is working on the proposal of a development project to reduce carbon emissions caused by deforestation and forest degradation.

Together with the governments of Brazil and Paraguay, and promoted on the initiative of WWF and Fundación Vida Silvestre Argentina, a commitment was announced in 2009 to net-zero deforestation by 2020 in the ecoregion. This non-governmental organisation, has worked, with the support of WWF, for more than ten years for the conservation of the forest in Misiones. In addition, the National Model Forest Programme which belongs to the Forest Directorate of the Environment and Sustainable Development Secretariat (today, a Ministry) is being conducted.

In Brazil, the following important initiatives can be mentioned: the creation of a Trinational Initiative for the Sustainable Development of the Upper Paraná Atlantic Forest; and the Forest Code which protects forests on hill and mountain tops and makes it mandatory to maintain a forest reserve made up of 20% of a property's total area.

In Paraguay, efforts are being made with NGOs to develop biodiversity corridor programmes and projects, encouraging re-

forestation in the edges of core forests, thus forming biodiversity corridors.

The binational Itaipú dam, which is located in the region, develops actions through its environmental responsibility programmes and the framework Programme of Environmental Monitoring and Assessment to accompany erosion processes on the reservoir banks, aimed at their distribution, features and magnitude. Other social and environmental actions by the Itaipú dam such as the Cultivando Agua Buena programme and the Carapa Ypoti sub-programme are focused on the environmental recovery, preservation and improvement of the area surrounding the lake.

As regards the general guidelines and recommendations on the prevention and restoration of soil erosion and degradation, the following can be mentioned: conserving ecosystem integrity, mitigating climate change, respecting international binding and non-binding agreements, promoting research, training and education, promoting mechanisms of negotiation and communication to the society.

The consolidation of conservation and sustainable use areas refers to general adaptation measures that can be applied by the three countries. Three area types are proposed for consolidation, namely: a) priority biodiversity conservation areas; b) strategic biodiversity conservation areas; c) sustainable use areas.

Other proposals are: the joint implementation of the countries' conservation initiatives, the mitigation and adaptation to climate change through the restoration or enlargement of the forest cover, the implementation of best practices in agriculture,

the promotion and sustainable management of the native forest and the identification and conservation of key species.

Throughout the 20th century, the SMP has undergone a deep process of attrition and change. There has been a severe loss of most of the forest crop in this ecoregion to replace it for pastures, farming crops and forest plantations, which in general has brought about serious soil degradation and alterations in the hydrologic cycles, producing noticeable local climate fluctuations, among many other changes.

These soil degradation processes in the SMP have been addressed by the three countries through different action and response strategies. One of the proposals with the greatest possibilities of successful implementation is the creation of new ecological corridors and the reinforcement of the existing ones.

Over the last decades, the governments have taken a number of actions aimed at regulating the activities and the use of the land occupied by the SMP. As a result, policies on native forest territorial planning have emerged as key instruments to control deforestation and regulate the possible uses of the SMP.

The problems described in the document might be related to society's lack of awareness of the SMP degradation and of the actions taken for its protection. Therefore, the SMP conservation strategies should have the key priority of promoting a number of tools such as public participation, environmental education, interinstitutional and intersector articulation and the facilities provided by the new economic and financial instruments to generate a new culture of nature conservation.

Capítulo 1:

Introducción

En esta publicación, se presenta el diagnóstico integrado sobre ambiente y degradación de la tierra de la Selva Misionera Paranaense (SMP) en la Cuenca del Plata (CdP).

Sus objetivos generales son:

- Realizar el diagnóstico de degradación de la SMP en territorio argentino, brasilero y paraguayo, identificando los principales impactos.
- Detallar experiencias exitosas en el control de la degradación de la SMP en los tres países.
- Presentar un proyecto para el control de la degradación a ser considerado en el marco del Programa de Acciones Estratégicas (PAE).

Para cumplir con dichos objetivos, se consideraron los informes realizados en el marco del subcomponente II.5 del Programa Marco y el proyecto prioritario de la SMP, que se complementaron con información existente sobre este tema a nivel de la Cuenca del Plata.

Los aportes específicos que se realizan son:

- Suministrar información sobre ambiente en un SIG y elaborar cartografía básica y temática en base a información secundaria disponible sobre los distintos aspectos considerados.
- Presentar lineamientos y recomendaciones orientados a la protección del ecosistema original y a la introducción de prácticas de uso y manejo sustentable de la tierra en áreas degradadas para la incorporación en el PAE.
- Aportar al diagnóstico total de la SMP en la CdP, considerando prácticas exitosas de uso y manejo sostenible de tierras en áreas degradadas.

En función de los objetivos propuestos, la metodología aplicada para la elaboración del presente documento incluye las siguientes actividades:

- Recopilación, consolidación, sistematización e integración de información técnica elaborada por distintos profesionales en relación a la degradación de la SMP

en el territorio argentino, paraguay y brasilero, particularmente en aspectos relacionados con:

- Clima e hidrología.
- Uso actual del territorio y tendencias.
- Ordenamiento territorial existente (por ejemplo, ordenamiento de tierras en bosque nativo).
- Áreas naturales protegidas u otros sitios destinados a la conservación (actuales y proyectados).
- Principales impactos de la degradación de la SMP sobre los recursos naturales, la comunidad y su vinculación con el cambio climático.
- Proyectos e iniciativas de recuperación de ecosistemas y recursos naturales.
- Instituciones que trabajan en temas relacionados con el manejo de recursos hídricos y de tierras, recursos forestales, manejo de ecosistemas y gestión ambiental.
- Elaboración de un diagnóstico basado en los proyectos existentes en la región de la SMP, principalmente de aquellas iniciativas orientadas a la protección del ecosistema original, consideradas como prácticas exitosas de uso y manejo sostenible de tierras en áreas degradadas.
- Recopilación e integración en un SIG de información cartográfica que permita apoyar el diagnóstico. Elaboración de cartografía básica y temática.
- Elaboración de un diagnóstico que integre la información disponible sobre el estado de la SMP en territorio argentino, brasilero y paraguay a nivel

de la Cuenca del Plata, considerando los efectos de la variabilidad y el cambio climático.

- Colaboración en la preparación de un proyecto preliminar que incluya los lineamientos y recomendaciones sobre la prevención y restauración de la erosión y degradación de tierras, orientado a la protección del ecosistema original y la introducción de prácticas de uso y manejo sustentable de la tierra en áreas degradadas para la incorporación en el PAE, considerando la situación actual y los escenarios climáticos desarrollados en el marco del proyecto, identificando áreas críticas y proponiendo lineamientos de gestión en la SMP sobre la base de las estrategias nacionales e internacionales para el control de la degradación de tierras y la lucha contra la desertificación.

Existen importantes antecedentes para el área y objeto de estudio, pero particularmente se destaca el documento “Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación”, elaborado por Di Bitetti M.S., Placci G. y Dietz L. (2003), con la participación de ONG y especialistas de los tres países, el cual se considera un insumo de base para este estudio.

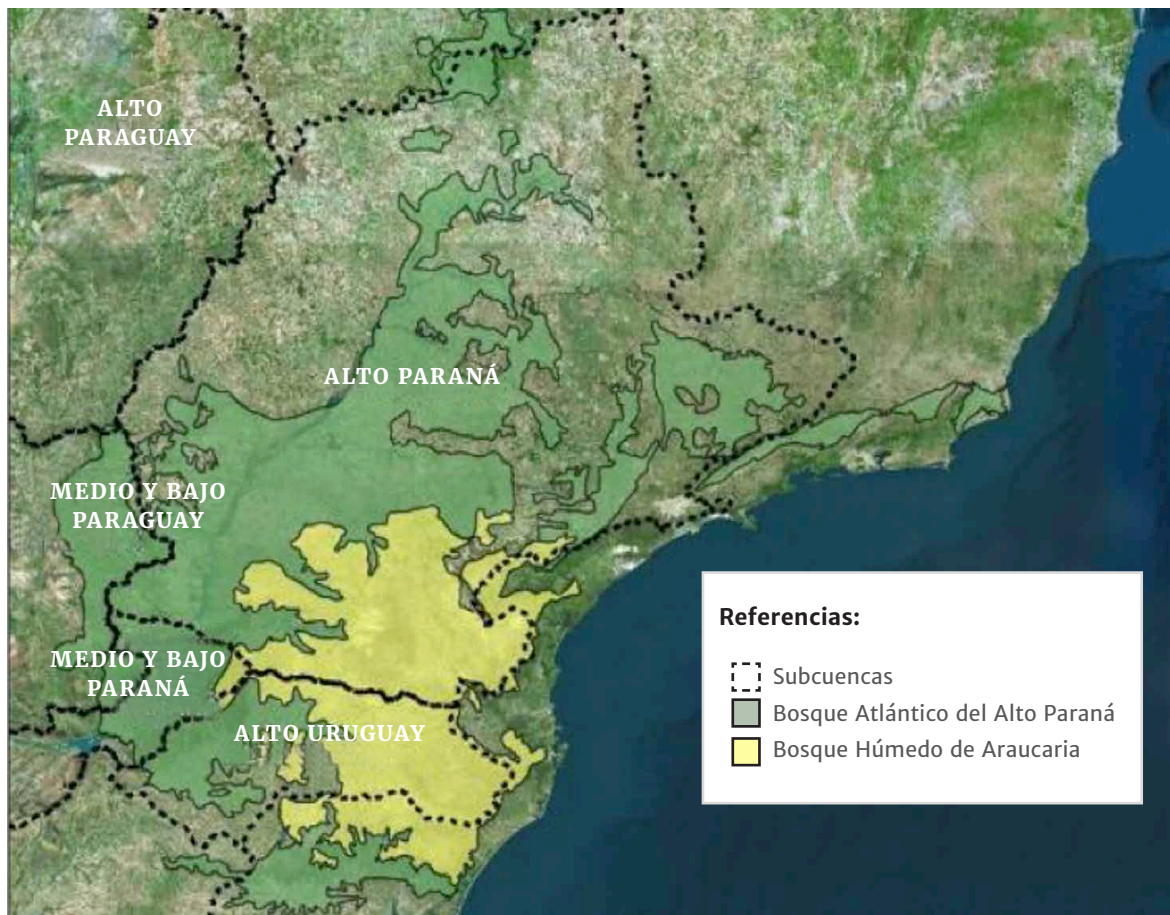
El área de estudio considerada en este trabajo comprende la extensión que originalmente cubría la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Argentina, Brasil y Paraguay en el marco de la CdP. En base a ello, se ha considerado conveniente centrar el análisis en los cambios y procesos que tuvieron y tienen lugar en las subcuencas del Alto Paraná, Bajo y Medio Paraná, Medio y Bajo Paraguay y Alto Uruguay.

También se ha incluido en el análisis la extensión original que la ecorregión del Bosque Húmedo de Araucaria presentaba en las subcuencas del Alto Paraná y del Alto

Uruguay, ya que, según la cartografía adoptada por TNC-WWF, en ciertas regiones es parte constitutiva del ecosistema de la Selva Misionera Paranaense (ver **Figura I.1**).

Figura I.1.

Área de estudio

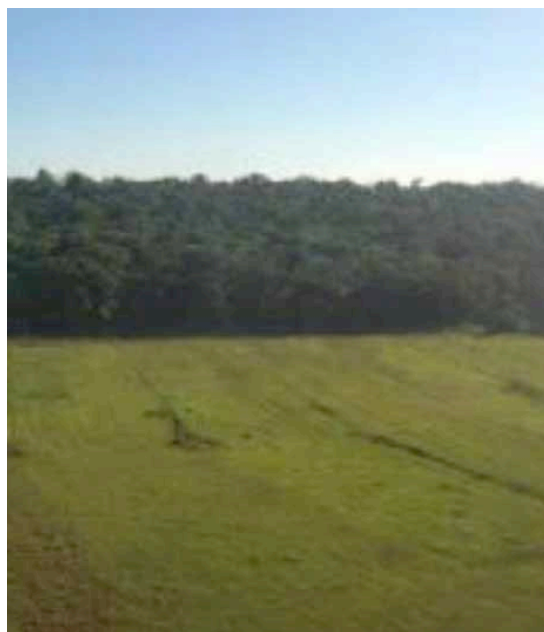


Fuente: Elaboración propia en base a TNC-WWF (s/f), Imagen Satelital Here (s/f) y mapa base de la Cuenca del Plata (CIC, 2014).

Para la elaboración del diagnóstico integrador de la SMP en la CdP, se ha entablado contacto con expertos en degradación de la tierra de Paraguay y Brasil y con profesionales que han desarrollado otro tipo de trabajos que también aportan a la temática. En primera instancia se identificó la información considerada prioritaria en relación a cada tema, la cual fue solicitada a los responsables de los distintos países, para luego comenzar a darle forma al diagnóstico integrador. Éste fue elaborado con información generada en Argentina, Brasil y Paraguay principalmente sobre:

- a) Estado de conservación y principales problemas detectados;
- b) Medidas de mitigación y rehabilitación desarrolladas;
- c) Información en ambiente SIG y cartografía básica y temática que deberán aportar al diagnóstico;

Los principales aportes a este documento y la descripción de la información se resumen en la **Tabla I.1** Por su parte, en el Anexo se detallan las fuentes utilizadas (organismos, instituciones, expertos y consultorías realizadas en el ámbito del Programa Marco), que brindaron importantes insumos para la elaboración de este trabajo.



Vistas aéreas de la SMP desde Argentina.

Tabla I.1.

Disponibilidad de la información mencionada como cobertura georreferenciada utilizada en SIG

INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA – Shapefile (SHP)		ARGENTINA	BRASIL	PARAGUAY
Mapa base (límite de cuenca, límites administrativos, ciudades, rutas internacionales y nacionales, hidrografía y cuerpos de agua y relieve)		Se utilizó el shapefile del Programa Marco – CIC		
Ecorregiones		Se utilizó el mapa de WWF – Global 200		
Evolución de la extensión de la SMP (avance de la deforestación)		Se utilizó el shapefile del Programa Marco – CIC		
Áreas Naturales Protegidas (ANP)	ANP nacionales, provinciales, municipales y privadas	Se produjeron especialmente	Se utilizaron los polígonos de la consultoría de SIG sobre ecosistemas acuáticos	Se han digitalizado los polígonos en base a información de sitios oficiales y otros
	IBA	Se utilizó el shapefile enviado por BirdLife International		
	Sitios Ramsar	Se utilizó el facilitado por Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA)	Se utilizó información de sitios web oficiales	Se han digitalizado los polígonos en base a información de sitios oficiales y otros
	Reservas de Biosfera	Se utilizó el facilitado por FVSA	Se utilizó información de sitios web oficiales	Se han digitalizado los polígonos en base a información de sitios oficiales y otros
Usos del suelo (bosque nativo, bosque implantado/forestaciones, agricultura, urbano, etc.)		Se utilizó el shapefile del Programa Marco – CIC		
Erodabilidad de tierras		Se utilizó el shapefile del Programa Marco – CIC		
Ordenamiento territorial de bosques o similar (posibilidad/restricciones al uso de la SMP)		Ordenamiento de tierras boscosas solicitado a la provincia de Misiones	Se utilizó información de sitios web oficiales	Se utilizó información de sitios web oficiales

Capítulo 2:

Aportes al diagnóstico total de la Selva Misionera Paranaense

2.1 IMPACTO DE LOS USOS DEL SUELO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

Los principales impactos en los usos del suelo sobre los recursos naturales de la SMP se traducen como deforestación, erosión y contaminación del suelo, pérdida de biodiversidad, pérdida de conectividad ecológica, pérdida de hábitat, aumento del efecto de borde, mayor efecto barrera de las vías de comunicación, incremento de la caza de fauna silvestre y extracción de flora, y aumento de sedimentos en los sistemas hidrológicos, entre otros.

Di Bitetti *et al.* (2003) y demás antecedentes disponibles, han identificado en su diagnóstico los siguientes impactos sobre los recursos naturales de la SMP:

En relación a los usos de la tierra:

- La porción argentina de la SMP se encuentra relativamente aislada de los grandes centros poblacionales, lo cual ha permitido la conservación de un gran área remanente del Bosque Atlántico¹ del Alto Paraná. La

mayor parte de este bosque remanente se ubica dentro de lo que se denomina el Corredor Verde de la provincia de Misiones, un área de conservación y uso sustentable de más de 1.000.000 de hectáreas (ha) creada mediante una ley provincial (Cinto y Bertolini, 2003; García Fernández, 2002).

- Brasil ha realizado una fuerte expansión de la agricultura hacia el oeste (café en el siglo XIX; trigo, soja, caña de azúcar y naranjas en los últimos 50 años) que ha reducido el bosque al 7,8% de su extensión original. Se ha conservado solamente el 2,7% (771.276 ha) de su superficie, que se ha mantenido prácticamente toda dentro de las áreas protegidas (principalmente el Parque Nacional do Iguaçu, el Parque Estadual Morro do Diabo, el Parque Estadual do Turvo y unos pocos fragmentos más pequeños de bosque).
- Paraguay, por su parte, posee una de las tasas de deforestación más altas de Latinoamérica y sólo cuenta con el 13,4% del

¹ El Bosque Atlántico del Alto Paraná también es conocido como Selva Paranaense. Con 471.204 km², es la ecorregión más grande de las quince que conforman el complejo de ecorregiones del Bosque Atlántico, y se extiende desde los faldeos occidentales de la Serra do Mar, en Brasil, hasta el este de Paraguay y la provincia de Misiones, en la Argentina.

área original que ocupaba en el Bosque Atlántico del Alto Paraná (1.152.332 ha).

- La fragmentación, el aislamiento y la degradación de las fracciones de bosque son las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad en la ecorregión.
- La expansión forestal y de la agricultura se ha identificado como la mayor causa que subyace al proceso de fragmentación del bosque en la ecorregión. En Argentina se destacan los monocultivos forestales de especies exóticas como pino y eucalipto: principalmente las plantaciones de pino concentradas cerca del río Paraná y las plantaciones de tabaco concentradas en el sector este. En el sur de Brasil y este de Paraguay son importantes los cultivos de soja, mientras que en el norte de la ecorregión en Paraguay se asientan en parte plantaciones ilegales. Esto genera la necesidad de llevar a cabo diferentes acciones para cada sector.
- En relación a las plantaciones forestales se menciona que gran parte de las veces el uso que sigue a la degradación del bosque es tan intensivo que imposibilita la recuperación del ecosistema original a largo plazo. Esta explotación determina, entre otras cosas, la pérdida del valor maderable del bosque nativo, de los árboles reproductores de especies valiosas y la merma en sanidad y calidad del bosque (Del Valle *et al.*, 2011). Según Mac Donagh y Rivero (2006), la producción maderera representa el 65% del PBI (Producto Bruto Interno) de la provincia de Misiones.
- Así como la agricultura a gran escala claramente produce impactos negativos en la biodiversidad, la agricultura de subsistencia también contribuye de diversas maneras a la fragmentación y la degradación del bosque: falta de sustentabilidad económi-

ca del sistema de producción, abandono o venta de tierras a grandes propietarios, ocupación de tierras y asentamientos ilegales en áreas remanentes de bosque.

- El patrón de tenencia de la tierra (histórico y actual) indica un importante problema distributivo. Por ejemplo, en la provincia argentina de Misiones, el 93% de los productores tienen propiedades de menos de 100 ha pero ocupan sólo 1/3 de la tierra productiva. El resto de las actividades productivas se realizan en grandes propiedades que ocupan los otros 2/3 de la superficie. En Paraguay, el 1% de las propiedades tienen más de 1.000 ha pero ocupan el 77% del área cultivada (SEPA, 2000). En los estados del sur del Brasil sucede una situación similar (Laclau, 1994; Cullen *et al.*, 2001).

En relación a la infraestructura y equipamiento:

- Las represas, que no sólo han inundado grandes extensiones de ecosistemas de la SMP, sino que también han impuesto nuevas barreras que incrementan la fragmentación del bosque y reducen la capacidad de dispersión de la flora y fauna silvestre que habita en las márgenes opuestas del recién formado reservorio (Fahey y Langhammer, 2003).
- Los caminos constituyen una causa importante de la fragmentación y degradación del bosque nativo, no sólo por sus consecuencias directas, como el efecto de borde, la fragmentación y aislamiento de poblaciones, y el atropello de fauna, sino también porque facilitan el proceso de colonización e invasión de tierras por parte de ocupantes legales o ilegales (Chebez y Hilgert, 2003). Casi no existen áreas en la ecorregión a las que no haya acceso mediante caminos. Asimismo, la erosión del suelo a lo largo de caminos de tierra de diseño inadecuado y escaso mantenimiento es también causa de preocupación.

En relación a la explotación no sustentable de la SMP:

- En Argentina, el bosque nativo se explota estrictamente sólo fuera de las áreas protegidas y la autoridad provincial de Misiones (Dirección General de Bosques Nativos) exige un plan de manejo para su explotación. Sin embargo, estos planes no aseguran el uso sustentable del bosque ya sea porque no son adecuados y/o porque no se implementan correctamente. Además, existe una fracción importante de recursos maderables que se extraen y comercializan de forma ilegal. La utilización de la madera como fuente de energía también ejerce presión sobre los bosques. Por ejemplo, la yerba mate se seca con leña que se obtiene de los bosques secundarios y se está convirtiendo en un recurso escaso para estos productores (Holz y Placci, 2003).
- En Paraguay algunas reservas o áreas de difícil acceso del bosque nativo están efectivamente protegidas, como la Cordillera San Rafael). Sin embargo, la mayoría de los fragmentos de bosque nativo están sufriendo un proceso de explotación no sustentable, en su mayor parte incontrolado, incluso en bosques que se encuentran dentro de áreas protegidas. La mayor parte de la madera extraída ilegalmente se transporta a los mercados brasileños, lo que es facilitado por la falta de controles, las dificultades de supervisión y aplicación de las leyes, y el fácil acceso a la frontera terrestre con Brasil.
- En Brasil, hay una casi total ausencia de grandes remanentes de bosque primario con maderas valiosas fuera de las áreas de protección estricta, los que subsisten son parches pequeños de bosque secundario. Aunque el Código de Bosques de Brasil lo prohíbe, la mayor parte de los bosques de ribera dentro de propiedades privadas han

sido arrasados. Un decreto presidencial de Brasil de 1999 prohíbe también la tala de bosque primario o secundario del Bosque Atlántico. Además, algunos estados de Brasil no cuentan con un suministro adecuado de energía, por lo cual la leña o el carbón (producido localmente) son utilizados por la mayor parte de la población rural para calefaccionarse y alimentarse. La producción de tabaco, uno de los principales productos del Estado de Santa Catarina, ha requerido grandes cantidades de leña que se obtiene localmente en los remanentes de bosque secundario (Hodge *et al.*, 1997). Por otra parte, San Pablo ha sido el mercado más grande para la madera explotada de forma irracional en Paraguay y Argentina.

- El aprovechamiento no sustentable del bosque nativo mediante la explotación convencional o tradicional ha degradado frecuentemente los remanentes de la SMP. Los efectos más directos de este tipo de tala son el empobrecimiento del bosque y cambios en su estructura y en la composición del suelo. Puede también incrementar la dominancia de algunas especies arbóreas y reducir la regeneración natural del bosque (Mac Donagh *et al.*, 2001).
- Originalmente pocas especies de árboles nativos eran explotados por su madera (por ejemplo, cuatro en Misiones), pero al escasear, la presión de extracción se aplicó sobre otras especies. Los “parches” de bosques nativos que han sido explotados generalmente sufren un proceso de invasión de otras especies, como el bambú que ocupa los claros abiertos por la explotación y aparentemente impide la regeneración natural del bosque. Es sabido que diferentes comunidades de aves están asociadas a bosques en distintos estados de sucesión ecológica: los bosques secundarios, por ejemplo, contienen más especies de borde y han perdido especies

de bosque primario (Protomastro, 2001). Uno de los mayores impedimentos para revertir esta tendencia a la explotación no sustentable y la consecuente degradación de los bosques, es que no existe información científica suficiente sobre la composición y estructura del bosque, su dinámica, y sobre las mejores formas de manejarlo responsablemente.

- Si bien existen leyes que protegen la cobertura boscosa nativa y requieren planes de manejo para su explotación, muchas veces estas leyes o planes son insuficientes o no se cumplen en forma efectiva.

En relación a la caza de fauna silvestre no sustentable:

- Si bien la caza de especies nativas está prohibida por ley en los tres países, se encuentra muy difundida, redundando en un empobrecimiento del ecosistema. Su control es difícil ya que la mayoría de los organismos gubernamentales tienen limitados recursos técnicos y financieros para aplicar las leyes. Además, la caza tiene raíces culturales (y en ciertos casos económicas) muy profundas (Giraud y Abramson, 1998).
- En los tres países se realizan actividades de caza deportiva (practicada por los habitantes de las ciudades con mayores recursos económicos); caza de subsistencia (practicada por la población rural que vive cerca de los bosques o por empleados de empresas madereras que complementan su dieta con carne silvestre que obtienen en las áreas de explotación donde trabajan); así como también de caza destinada a suministrar carne silvestre a los mercados locales y la caza de especies consideradas como plaga o nocivas para los animales domésticos o de granja.
- Además, se detecta la existencia de caza furtiva de especímenes nativos protegidos

por legislación, en busca de su carne, por la calidad de su piel o su potencial uso como mascota. Distintos autores señalan que esta actividad se registra en la mayor parte de las unidades de conservación y que es muy difícil de limitar debido a la falta de recursos humanos y monetarios (Placci y Di Bitetti, 2006; Mac Donagh y Rivero, 2006).

A modo de cierre, Di Bitetti *et al.* (2003) identifican entre las últimas causas de pérdida o degradación ambiental en la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná los siguientes aspectos, que son de suma importancia al momento de planificar una estrategia de conservación:

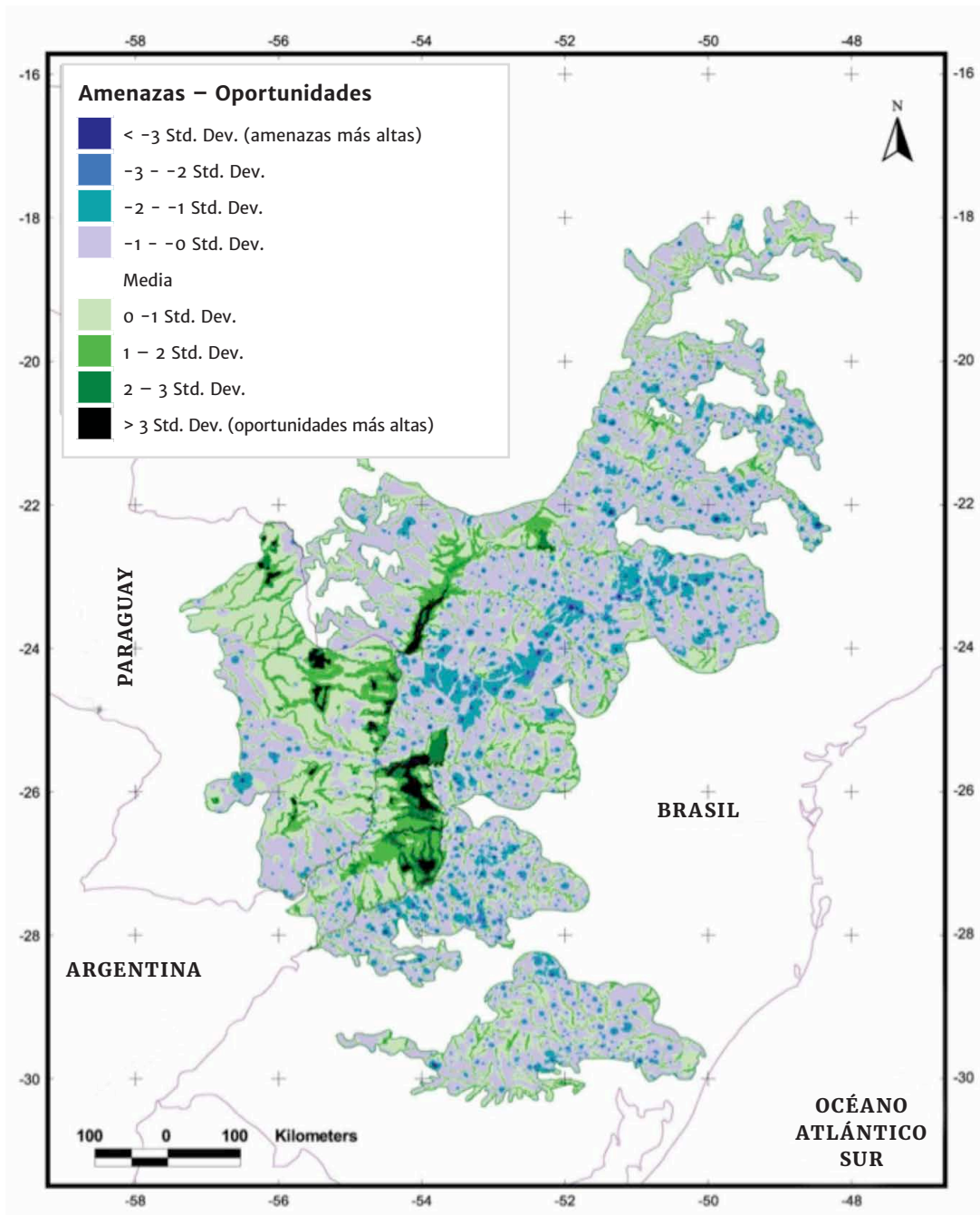
- La crisis socio-económica y ambiental de la región, junto a cierta inestabilidad política.
- El bajo valor que la gente le asigna al bosque nativo, que ha sido históricamente visto como un impedimento para el desarrollo (Laclau, 1994; Hodge *et al.*, 1997).
- La incapacidad para hacer cumplir las leyes debido a organismos gubernamentales débiles, falta de capacitación de los funcionarios oficiales e ineficiencia en el uso de los recursos (Cinto y Bertolini, 2003).
- La falta de conocimiento de la población sobre los problemas ecológicos de la ecorregión (Laclau, 1994) debido a carencias en materia de educación ambiental.
- La falta de alternativas económicas y de conocimiento de las prácticas de uso sustentable (Holz y Placci, 2003; Colcombet y Nosedá, 2000).

Las **Figuras 2.1.1 y 2.1.2** sintetizan el índice de amenazas y oportunidades para la conservación de la biodiversidad y su potencial de conservación.

En relación a las amenazas, se consideraron aquellas críticas para la conservación

Figura 2.1.1

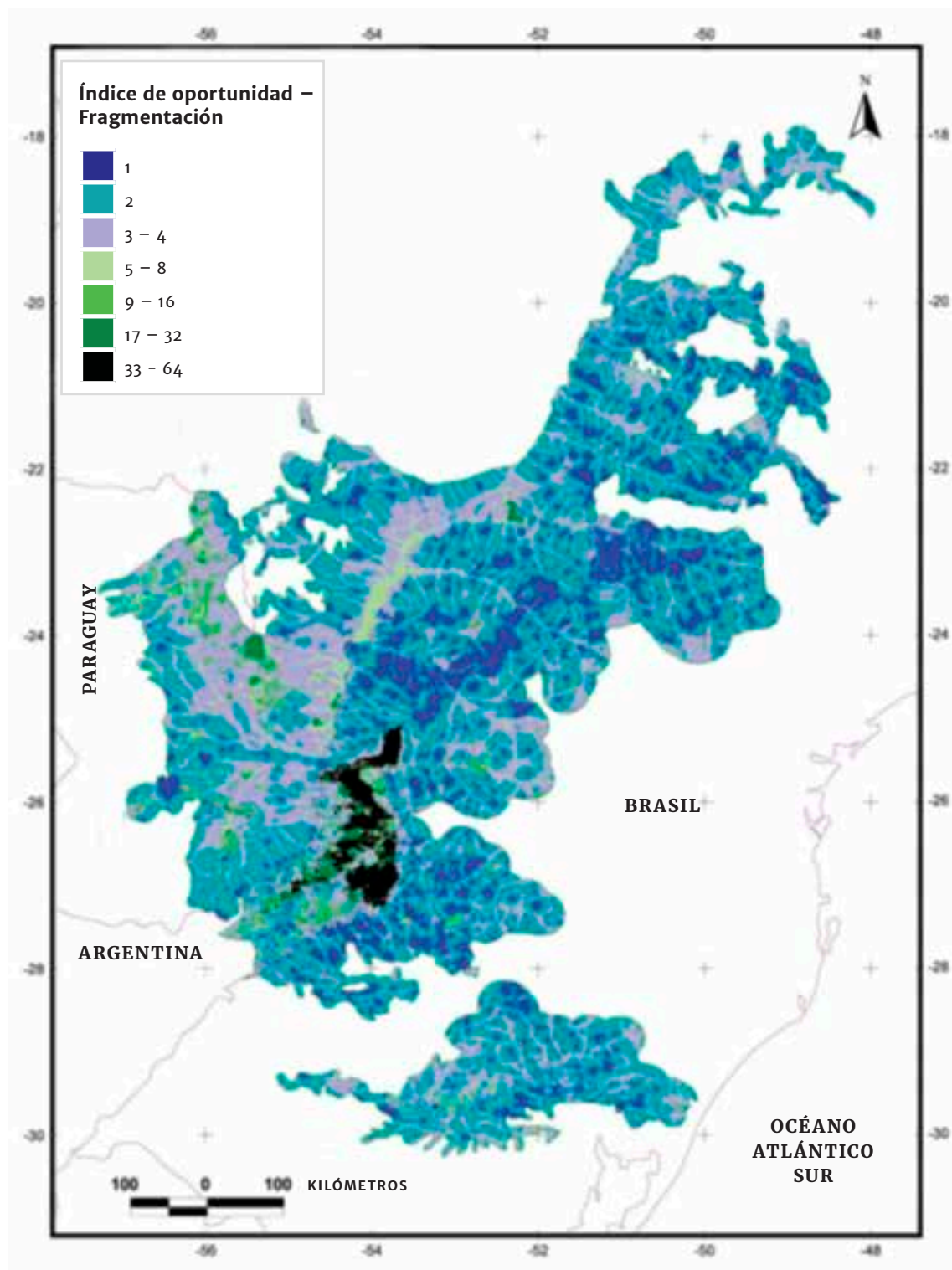
Amenazas y oportunidades para la conservación de la biodiversidad



Fuente: Di Bitetti *et al.* (2003).

Figura 2.1.2

Potencial para la conservación de la biodiversidad



Fuente: Di Bitetti *et al.* (2003).

de la biodiversidad en relación a los distintos tipos de uso del territorio (urbano, agricultura, ganadería, y alta densidad de población rural).

Respecto a las oportunidades, se consideraron: la proximidad a un área de protección estricta (categorías UICN I - III), a un curso de agua, a zonas de conservación planificada - áreas de uso sustentable (categorías UICN IV - VI) y áreas designadas como prioritarias para la conservación.

En lo relativo al potencial de conservación de la biodiversidad, se consideró la importancia de los fragmentos remanentes de SMP con las amenazas y oportunidades. Las áreas con los valores más altos (en verde oscuro en las **Figuras 2.1.1 y 2.1.2**) son aquellas que presentan el mayor potencial para la conservación de la biodiversidad.

Como se puede observar, las zonas expuestas a mayor grado de amenaza se relacionan con áreas cercanas a núcleos urbanos de importancia, por ejemplo, las ciudades de Villarica, Caaguazú y San Pedro en Paraguay; Toledo, Cascavel, Palotina, Nova Aurora, Ubirata, Mamboré, Campo Mourao, Maringá, Apucarana, Londrina, Cornelio Procopio, Bandeirantes, Presidente Prudente, Dracena, Catanduva y demás en Brasil; y Oberá, Campo Ramón, Campo Grande, Aristóbulo del Valle, Gobernador Roca, San Ignacio y Jardín de América, entre otras de Argentina. Las mayores oportunidades de conservación, por su parte, se concentran en el corredor biogeográfico que representa el río Paraná, especialmente entre Acaraíma, Terra, Roxa (ambos de Brasil) y Salto de Guairá (Paraguay); en los relictos de SMP que se conservan en Paraguay (principalmente en la Reserva de Biósfera Mbaracayú, en la Reserva Natural Privada Morombí, en el Parque Nacional Caaguazú, en el San Rafael y en los Refugios Biológicos de Caarapá, Limoy e Itabó); en Brasil casi exclusivamente el Parque Nacional do Iguaçu; y en Argentina, particularmente en las áreas protegidas locali-

zadas al norte, centro y este de la provincia de Misiones (destacándose especialmente el Parque Nacional Iguazú, el Parque Provincial Urugua-í, la Reserva de Biósfera Yabotí y el Corredor Verde misionero).

Asimismo, se identifican como las áreas con mayor potencial de conservación aquellas relacionadas con áreas protegidas, principalmente el Parque Nacional Iguazú (también del lado brasileiro), el Parque Provincial Urugua-í, la Reserva de Biósfera Yabotí y el Corredor Verde. Por otra parte, las zonas de menor potencial de conservación están relacionadas a los relictos de SMP que se presentan altamente fragmentados.

2.2 Impactos en la comunidad

La degradación de la SMP no sólo repercute sobre la biodiversidad y el medio físico, sino que también tiene consecuencias sobre la población y su vida cotidiana ya que propicia la migración rural, la pérdida de fuentes de trabajo, la pérdida de servicios ecosistémicos, el aumento de las zoonosis, la disminución de la calidad de las aguas de bebida y riego, entre muchas otras.

La deforestación conduce a un aumento significativo de la escorrentía superficial, una afectación de las condiciones microclimáticas (inclusive de las precipitaciones), además de desencadenar un proceso de retroalimentación positiva en el incremento de la desecación de la cubierta forestal adyacente, reduciendo las reservas de humedad de la región. Esto afecta las zonas agrícolas vecinas y los reservorios de agua, influyendo de esta manera en las economías regionales y el acceso de la población a un recurso fundamental.

El deterioro de la SMP impacta sobre la regulación de los flujos de agua. Naturalmente, la selva actúa como una esponja, absorbiendo la precipitación durante las lluvias, reteniendo los suelos y liberando agua a intervalos regulares de tiempo. Este tipo de regulación ayuda a moderar

los efectos destructivos de las lluvias torrenciales, las inundaciones y la pérdida de suelos, que se incrementa con la tala de bosques, ya que el agua fluye rápidamente hacia los arroyos, elevando los niveles de los cursos de agua y exponiendo a las localidades y campos agrícolas, especialmente durante la época de lluvias.

El deterioro de la capacidad de retención de agua del suelo y su consecuente erosión ocasiona la sedimentación de canales, reservorios y cursos de agua y acelera la colmatación de las represas, lo que podría afectar la capacidad de producción de las hidroeléctricas asentadas en la región, limitando la producción energética.

Por otro lado, la conversión de zonas boscosas en zonas no forestales de uso agropecuario contribuye al incremento del uso de fertilizantes, pesticidas y paquetes tecnológicos que producen cambios en las propiedades del suelo y pueden afectar consecuentemente la calidad de los recursos naturales. El control de plagas mediante productos químicos tóxicos, por ejemplo, puede ocasionar la contaminación del aire, el suelo y agua subterránea y afectar indirectamente a especies depredadores de los organismos destino. Asimismo, los residuos de fertilizantes pueden causar la eutroficación de los sistemas de agua dulce, lo cual puede desencadenar en una pérdida significativa de biodiversidad a nivel local y un desmejoramiento en la función ecosistémica. Esto, a su vez, tiene un efecto directo en la subsistencia de la población rural. Además, los fertilizantes contribuyen al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la producción de óxido de nitrógeno y una disminución en la oxidación del metano.

Al mismo tiempo, muchas prácticas forestales convencionales afectan la integridad y la diversidad de este tipo de áreas. Los sistemas de cosecha de corta rotación, que generalmente acarrearán una producción neta mayor, tienden a reducir las existencias de carbono globales al facilitar ritmos mayores de mineralización.

Con respecto a la implementación de estrategias de supervivencia por parte de las comunidades indígenas y a los cambios en el uso de la tierra a partir del avance de la deforestación, debe decirse que son impactados directamente por la consecuente disminución de los recursos asociados.

Otra consecuencia de la deforestación es la expulsión de los pobladores rurales producto del requerimiento de tierras para su producción agrícola intensiva o forestal. Abandonan su tierra por pérdida de rentabilidad y a menudo la venden a grandes propietarios que las incorporan a sistemas de producción muy intensivos y de gran escala (Laclau, 1994; Colcombet y Nosedá, 2000). Los pobladores rurales expulsados aumentan la población de los cordones de pobreza en los pueblos y ciudades.

Finalmente, no se pueden dejar de mencionar los efectos que el desmonte y la degradación de la tierra provocan en el uso turístico-recreacional de las áreas naturales que conservan relictos de SMP de importancia, el cual constituye un importante aporte económico a la provincia y se ve impactado por los procesos de degradación locales y regionales.

2.3 IMPACTOS POTENCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Numerosos estudios del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change – Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático), así como de la comunidad científica especialista en la materia, dan cuenta de que durante las últimas décadas se evidencia un calentamiento climático gradual que resulta en la generación de impactos ambientales de variada intensidad (Marengo y otros, s.f.). Un indicador que sugiere el desarrollo de dicho calentamiento, motivado por la presencia en alza de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), es el aumento progresivo de la frecuencia de derretimiento de las masas de hielo. Otro signo de este fenómeno es la generación de eventos climáticos extremos como sequías, déficit o excesos hídri-

cos, heladas, inundaciones, tormentas severas y granizo, los cuales se han incrementado en frecuencia e intensidad durante los últimos años.

Como consecuencia de este fenómeno global, se generarían efectos no deseados desde el punto de vista socio-ambiental a nivel regional y local en el área de estudio. Dado que ésta se encuentra dentro de la Cuenca del Plata, se ha considerado a dicha Cuenca como contexto macro para explicar las tendencias del cambio climático que, a escala local, podrían impactar negativamente a los ecosistemas de la SMP.

A partir de la simulación mediante la integración del modelo regional ETA, el INPE ha realizado un análisis para el clima actual (1961 - 1990) y el clima futuro (2011 - 2099), y ha establecido los siguientes escenarios (detalles en el Anexo):

- En cuanto a las precipitaciones para el período 2011 - 2040, se observa una reducción de lluvias en toda la zona de convergencia del Atlántico Sur, especialmente durante la primavera, el verano y el otoño, y durante el invierno con una magnitud menor, en el sudeste de Brasil. Para los períodos 2041 - 2070 y 2071 - 2099, la tendencia de anomalía negativa persiste en la región durante la primavera y el verano, pero con menor intensidad. En estos últimos períodos, se detecta una tendencia al aumento de las precipitaciones en la parte sur, especialmente en Argentina, Uruguay y Río Grande do Sul, Brasil, en verano y otoño; y en el sur de Brasil en invierno y primavera.
- Respecto a las temperaturas, los escenarios a 2011 - 2040, 2041 - 2070 y 2071 - 2099 muestran un incremento en toda la región y en todos los períodos analizados. Las anomalías más grandes se evidencian en el centro de Mato Grosso do Sul y Paraguay, alcanzando un aumento de

temperatura de 3°C en 2011 - 2040; 3,5°C en 2041 - 2070; y 4°C en 2071 - 2099.

Respecto de los posibles impactos del cambio climático en América Latina para el siglo XXI el IPCC (2007), señala que:

- Se proyecta que los aumentos en las temperaturas y las reducciones correspondientes en el agua del suelo (mayor evaporación) implicarán una sustitución gradual de los bosques tropicales por sabanas en el este de la Amazonia. La vegetación semiárida tenderá a ser reemplazada por vegetación de tierras áridas. Por lo tanto, existe el riesgo de una pérdida significativa de biodiversidad debido a la extinción de especies en muchas áreas tropicales de la región.
- Se proyecta que en las zonas más secas se producirá la salinización y desertificación de las tierras agrícolas. En consonancia con esto, se estima que disminuirá la productividad de algunos cultivos importantes, así como también la de la actividad pecuaria en general, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. Por otra parte, en las zonas más templadas, se prevé que aumenten los rendimientos de soja (cada vez más extensos por el avance de la frontera agropecuaria).
- Se calcula que las modificaciones en los patrones de precipitación afectarán significativamente la disponibilidad de agua para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía.

Al mismo tiempo, el IPCC (2007) sugiere los posibles impactos del cambio climático en América Central y del Sur (incluyendo la Cuenca del Plata y la SMP) para el siglo XXI, teniendo en cuenta que los cambios en la variabilidad de los eventos extremos afectaron seriamente a la

región en los últimos 60 años (Marengo *et al.* (s.f.)):

- En función de las temperaturas, se observa un incremento en la frecuencia de días calurosos y una reducción de noches frías en el norte, noreste y sureste de América del Sur (incluyendo a la Cuenca del Plata y la SMP).
- En cuanto a las precipitaciones, se ha intensificado la repetición de lluvias fuertes en el sureste de América del Sur, lo que favorece al incremento de deslizamientos de tierra e inundaciones.
- Se estima un aumento de la temperatura de entre 1 y 5°C, con una reducción de hasta el 10% de precipitaciones en las regiones tropicales (norte de América del Sur, centro oeste de Brasil, el altiplano de Perú, Bolivia y el sur de Chile). Por lo tanto, la aparición de períodos secos serían más frecuentes. Por el con-

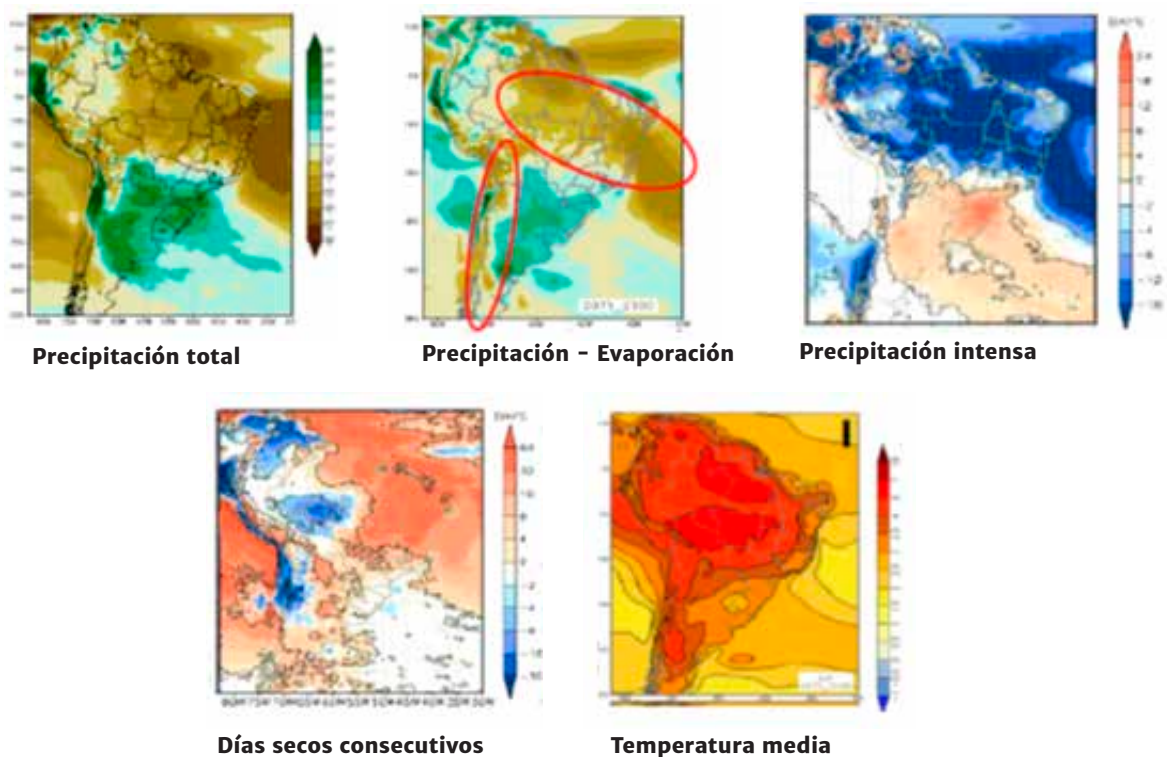
trario, se espera un incremento de entre un 10 y un 15% de precipitaciones en el sudeste de América del Sur (involucrando a la SMP).

- Se advierte que los cambios en la cobertura de los glaciares andinos podrían afectar los caudales de los ríos y la disponibilidad de agua. Existe cada vez mayor evidencia de que los glaciares tropicales y extra tropicales están retrocediendo y que, por ende, la cobertura está viéndose modificada siguiendo el patrón de calentamiento. Esto determinaría la reducción de los caudales de los ríos en los Andes centrales de Argentina y Chile, mientras que aumentaría el flujo en la Cuenca del Plata, lo cual estaría directamente vinculado con el incremento de las inundaciones.

En la **Figura 2.3.1** se pueden apreciar algunas de las tendencias que se mencionaron en los párrafos anteriores.

Figura 2.3.1

Escenarios de cambio climático en América del Sur (2071 - 2100) derivados del modelo climático regional ETA



Fuente: Elaboración propia en base a Marengo *et al.* (2014).

Según datos estadísticos publicados por el SMN (Servicio Meteorológico Nacional), las principales tendencias de las variables climáticas a lo largo del tiempo en la SMP de Argentina, para el período 1961 – 2013, indican una tendencia al incremento de las precipitaciones anuales, más marcado en primavera y otoño, así como al aumento de la temperatura media anual y las temperaturas máximas y mínimas anuales, lo que generaría veranos y, en especial, inviernos más cálidos.

En Paraguay, por su parte, se ha observado un aumento de las precipitaciones hacia finales del siglo pasado. Particularmente, el período 1981 – 2000 ha sido más lluvioso que cualquier otro período similar anterior. La variabilidad de las precipitaciones en el Paraguay está regulada por varios factores regionales como los fenómenos El Niño y La Niña, que inciden en el comportamiento de las lluvias. Particularmente El Niño produce grandes precipitaciones que se manifiestan tanto en la ocurrencia de lluvias intensas de corta duración como en la variación de los valores estacionales.

Es sabido que la deforestación es un factor coadyuvante del cambio climático. Esto se evidencia en las principales tendencias climáticas detectadas a nivel de la CdP, las cuales indican para los tres países un aumento de las temperaturas y, en algunos casos, también de las precipitaciones. En base a ello, se identifican los principales impactos ambientales y sociales del cambio climático en relación a la remoción de la cobertura de la SMP:

- Los suelos quedan desprotegidos y pierden humedad.
- Se altera el ciclo hidrológico ya que existe menor devolución de vapor de agua a la atmósfera.

- Se reduce la absorción de gases de efecto invernadero, responsables del calentamiento global.
- Se reduce el bloqueo de los rayos solares durante el día y el mantenimiento del calor durante la noche, lo cual contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos que pueden ser limitantes para las plantas y animales.
- Aumenta la morbilidad en relación a la temperatura, por ejemplo, durante las olas de calor.
- Efectos en la salud relacionados con eventos meteorológicos extremos (tornados, tormentas, huracanes y precipitaciones extremas), con consecuencias tanto directas como indirectas, como el consumo de aguas contaminadas.
- Propagación de infecciones y epidemias principalmente relacionadas a vectores, agua y alimentos.

A continuación, se consideran algunas de las posibles interrelaciones entre la SMP y el cambio climático (CC). La SMP es un macrosistema de alta complejidad donde se desarrolla un amplio entramado de procesos e interrelaciones. Hasta hace pocos siglos, predominantemente de origen natural y desde el último siglo, cada vez más intensamente afectados por las consecuencias directas e indirectas de las actividades antrópicas. Si bien puede reconocerse conceptualmente que cualquier ecosistema está sometido a procesos dinámicos, puede estimarse que los nuevos escenarios climáticos afectarán a la SMP más allá de la capacidad de adaptación o resiliencia verificada hasta el siglo XIX.

Los posibles escenarios en los que la SMP puede verse inmersa en el futuro deben incluir simultáneamente el CC y los otros vectores que actúan transformándola (es-

pecialmente los cambios de uso del suelo), considerando tanto los efectos directos como los indirectos, los acumulativos y las eventuales sinergias.

Así, el escenario climático que pronostica un aumento del volumen y de la intensidad de las precipitaciones, tendrá seguramente efectos tanto en la biodiversidad como en los suelos, en las tasas de erosión, en las características de las escorrentías y en el riesgo para las poblaciones costeras. Por ejemplo:

- Se incrementarían los procesos de erosión y arrastre de sedimentos, generando procesos de reactivación de la red hidrográfica y especialmente de los hábitats litorales. Asimismo, habrá un aumento de la torrencialidad de los escurrimientos.
- Las variaciones de caudales del sistema hidrológico de la Cuenca del Plata estarían vinculadas con el incremento de las inundaciones en la zona costera y aledaños.
- El incremento de los procesos de erosión y del caudal de los cursos de agua afectarían la estabilidad de las selvas en galería y comunidades riparias de la SMP.
- La adecuación de las comunidades vegetales al corrimiento de las isoyetas implicarían un desplazamiento de las mismas, siguiendo la condición óptima de pluviosidad para su desarrollo. Sin embargo, este desplazamiento se vería afectado por las barreras biogeográficas que suponen cambios en el uso del suelo, como la construcción de sistemas de presas que generan discontinuidad en la funcionalidad de los corredores ecológicos o biogeográficos. El incremento del caudal de la red hidrográfica incrementaría la vulnerabilidad de los asentamientos urbanos, los usos recreativos y turísticos y los usos productivos frecuentemente asentados en las fajas litorales.

Paralelamente, los escenarios pronostican un aumento de la temperatura en toda la región, el cual podría provocar los siguientes cambios en la SMP:

- Un aumento de la evaporación y consecuente disminución de las reservas de agua en el suelo, la cual podría favorecer a la sustitución gradual de selvas y bosques por otras comunidades.
- Específicamente en cuanto al ecosistema del Bosque Húmedo de Araucaria —que originalmente ocupa sectores serranos entre los 500 y 800 m en Misiones y entre los 500 y 1.300 m en Brasil—, puede decirse que será probablemente afectado en su extensión, puesto que el aumento de la temperatura podría provocar el corrimiento de las fajas de temperatura en altura, reduciendo el espacio físico en el cual el bosque de araucaria puede proliferar.
- El corrimiento de las isothermas afectará a otras comunidades desarrolladas en sectores más bajos, puesto que el progresivo avance de las comunidades vegetales hacia sectores que cuenten con la temperatura óptima para su desarrollo puede verse frenado por la ocupación del suelo con actividades productivas, forestales o urbanas, que no permitirán el avance del bosque nativo. De esta manera, el bosque quedará más reducido, fragmentado y vulnerable.
- Asociadas a las comunidades vegetales de la SMP (incluyendo el bosque de araucaria), hay numerosas especies animales que deberán acompañar el desplazamiento de las comunidades vegetales y ante su eventual reducción deberán migrar o disminuirán sus poblaciones. Éste es un problema grave para la biodiversidad del área, y especialmente para aquellas poblaciones que actualmente se encuentran en un status de conservación de peligro o vulnerable.

- El cambio del patrón de temperaturas provocará un cambio en el comportamiento de muchas especies silvestres que deberán cambiar sus hábitos migratorios, por ejemplo, abandonando sus refugios antes de tiempo para acudir a las áreas de reproducción, lo que genera una competencia entre estas especies y las residentes en dichas zonas por la alimentación y nidificación.

Al mismo tiempo, debe recordarse que más allá de que los procesos de cambio climático tengan una raíz natural o se deban exclusivamente a acciones antropogénicas, está fuera de discusión que los procesos de deforestación contribuyen al mismo a través de los siguientes procesos:

- La reducción de la cobertura vegetal altera el ciclo normal del carbono al reducir su fijación en la cobertura vegetal y aumentar su presencia en la atmósfera.
- La reducción del bloqueo de los rayos solares durante el día y el mantenimiento del calor durante la noche a causa de la falta de cobertura vegetal contribuye a la aparición de cambios de temperatura más extremos, que pueden ser limitantes para las plantas y animales.

Los activos procesos de perforación, fragmentación y reducción, así como el aumento progresivo del efecto de borde son factores que limitan en los ecosistemas la capacidad de homeostasis que contribuye a la continuidad de la estructura, composición y biodiversidad iniciales frente a los nuevos escenarios climáticos. Estas alteraciones se manifestarán especialmente en las comunidades y especies más sensibles o en riesgo de conservación para la SMP.

Por ello, debe plantearse una estrategia trinacional para enfrentar los posibles efectos del cambio climático en la SMP, en la cual podrían diferenciarse como principales lí-

neas de acción aquellas destinadas a potenciar las oportunidades y a remediar los efectos indeseables producto del CC y de otros procesos de degradación.

Así, Argentina podría constituirse en centro de dispersión de biodiversidad, en base a que contiene el relicto de SMP en mejor estado de conservación con menor grado de fragmentación, lo cual implicaría fomentar políticas destinadas a cuidar y a proteger los ambientes de SMP que aún perduran. En Brasil las estrategias tal vez podrían orientarse a promover el desarrollo de corredores biogeográficos entre áreas bien conservadas de SMP pero muy fragmentadas, ya que el país cuenta con una buena porción de este ecosistema pero disperso en reducidas superficies. Finalmente, las estrategias inmediatas aplicables a Paraguay serían fundamentalmente aquellas orientadas a recomponer el ecosistema de la SMP que se ha visto reducido de manera alarmante en las últimas décadas a raíz de los intensos procesos de deforestación, a partir de la reforestación y restauración de la SMP.

Estas reflexiones e hipótesis deberán revisarse detalladamente a la luz de las investigaciones recientes, especialmente por parte de las instituciones con incumbencias en el tema en Argentina, Brasil y Paraguay.

2.4 Aspectos integrados. Sinergias

La degradación ambiental de la SMP a nivel de la CdP es consecuencia de los múltiples factores y procesos descriptos anteriormente y de sus complejas interrelaciones. Entre las sinergias más importantes pueden mencionarse:

- La liberación de gases de efecto invernadero producto de la quema de combustibles fósiles, es la principal causa del calentamiento global. Al respecto, la deforestación y la degradación de los bosques

contribuyen a la liberación de emisiones de carbono, incrementando este fenómeno.

- Un mejor manejo de ecosistemas forestales ayuda a incrementar o mantener las reservas de carbono, beneficiando directamente los esfuerzos de mitigación frente al cambio climático.
- Los ecosistemas forestales bien manejados pueden ayudar a las sociedades a adaptarse tanto a los peligros del clima actual como al futuro cambio climático, gracias a la gran variedad de servicios ambientales que suministran. Ellos proporcionan a las comunidades locales una red de seguridad cuando las variaciones climáticas dañan la agricultura y los bosques regulan la calidad del agua y el flujo de los ríos.
- El reemplazo de la cobertura vegetal nativa para la incorporación de pequeñas parcelas a la producción agrícola generalmente no redundará en un beneficio económico sustentable para pequeños productores rurales porque carecen de acceso a los mercados u otros incentivos



Sobrevuelo por el Alto Paraná

económicos disponibles para los grandes productores. Como consecuencia, se fomenta la migración de la población hacia las ciudades, provocando su crecimiento con el consecuente incremento de la demanda de agua y demás servicios públicos. Esto, a su vez, contribuye a la variabilidad climática, que redundará en una mayor vulnerabilidad social.

- Para que los bosques y selvas continúen suministrando sus valiosos sistemas ambientales, es esencial que su manejo y/o conservación sean sostenibles. Los proyectos forestales de mitigación, como los proyectos REDD+, tienen potencial para apoyar la adaptación de los bosques al cambio climático al reducir las presiones ejercidas por actividades humanas sobre los bosques, conectar zonas boscosas y conservar puntos clave de biodiversidad.
- Los proyectos de mitigación de la deforestación de la SMP tienen más probabilidades de ser sostenibles si incorporan medidas de adaptación para comunidades, ya que pueden incrementar la aceptación y el interés en el proyecto por parte de la población local. Esto se debe a que, mientras que la mitigación tiene beneficios globales a largo plazo, la adaptación pone el énfasis en las necesidades locales inmediatas.
- Los proyectos destinados a la conservación de la SMP pueden tener repercusiones negativas en la sociedad si, por ejemplo, se tratan de restringir los derechos de acceso de la población local a la tierra y los recursos forestales como un modo de conservar esos recursos.

Capítulo 3:

Estado de conservación y principales problemas detectados

Como indicadores del estado de conservación de la SMP, el análisis se focalizará en la superficie que actualmente se encuentra bajo algún grado de protección y de las áreas valiosas para la conservación que aún no han obtenido ningún grado de protección formal; los procesos de deforestación que ha sufrido la SMP; y las características de los ordenamientos territoriales de cada uno de los países.

3.1 SUPERFICIE PROTEGIDA DE LA SELVA MISIONERA PARANAENSE

Para brindar un panorama de la importancia que tienen las áreas protegidas y otras unidades de conservación en relación a la conservación de los relictos de SMP, se ha comparado la superficie protegida, el grado de protección efectivo, la jurisdicción de las unidades y demás datos accesorios considerados de relevancia en las siguientes áreas:

- Áreas protegidas: Nacional/federal; provincial/estadual/distrital; municipal.
- Sitios declarados internacionalmente: Ramsar, Reservas de Biosfera, etc.
- Áreas de importancia para la conservación (IBA).

Argentina cuenta en total con un parque nacional, una reserva nacional, una reserva natural estricta, dos paisajes protegidos provinciales, un monumento natural nacional y uno provincial, 21 parques provinciales, 43 reservas privadas, cuatro reservas naturales culturales, seis reservas de uso múltiple, una unidad de conservación, un área natural protegida, un área experimental, cinco refugios de vida silvestre, 11 parques naturales municipales y una reserva natural municipal, sumando un total de 102 áreas destinadas a la conservación y formalmente reconocidas como tales. Estas 102 unidades de conservación protegen una superficie de 1.620.090 ha, la cual representa el 59,7% de la superficie original de la SMP y Bosque Húmedo de Araucaria en ese país (2.711.833 ha) (ver **Tabla 3.1.1**).

Brasil, por su parte, cuenta en total con tres parques nacionales, tres selvas nacionales, un monumento natural, tres selvas estaduais y diez parques estaduais, cuatro reservas particulares del patrimonio natural, 19 áreas de protección ambiental, cuatro estaciones ecológicas, cuatro áreas de interés ecológico relevante, dos parques, siete parques naturales municipales y una reserva biológica, correspondiendo todas éstas a

Tabla 3.1.1

Cantidad y superficie de las unidades destinadas a la conservación

Unidad de conservación	Argentina		Brasil		Paraguay		Total SMP	
	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)
Parque nacional	1	54.380	3	292.137	5	107.887	9	454.404
Reserva nacional	1	12.620	–	–	1	2.000	2	14.620
Foresta nacional	–	–	3	6.643	–	–	3	6.643
Reserva natural estricta	1	500	–	–	–	–	1	500
Monumento natural	–	–	1	3.154	–	–	1	3.154
Monumento natural nacional	1	50	–	–	–	–	1	50
Monumento natural provincial	2	416	–	–	–	–	2	416
Parque provincial	21	125.679	–	–	–	–	21	125.679
Selva estadual	–	–	3	4.256	–	–	3	4.256
Parque estadual	–	–	10	190.960	–	–	10	190.960
Reserva privada	43	37.201	–	–	14	130.658	57	167.859
Reserva particular del patrimonio natural	–	–	4	56.180	–	–	4	56.180
Paisaje protegido	2	8.012	–	–	1	44	3	8.056
Área de protección ambiental	–	–	19	2.811.789	–	–	19	2.811.789
Reserva de recursos manejados	–	–	–	–	2	24.954	2	24.954
Reserva natural cultural	4	18	–	–	–	–	4	18
Reserva de uso múltiple	6	3.154	–	–	–	–	6	3.154

Unidad de conservación	Argentina		Brasil		Paraguay		Total SMP	
	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)	Cant.	Sup. (ha)
Reserva ecológica	–	–	–	–	1	3.082	1	3.082
Estación ecológica	–	–	4	9.901	–	–	4	9.901
Refugio biológico	–	–	–	–	4	7.285	4	7.285
Reserva biológica	–	–	–	–	3	35.084	3	35.084
Área de interés ecológico relevante	–	–	4	400	–	–	4	400
Monumento científico	–	–	–	–	1	200	1	200
Reserva privada y monumento natural	–	–	–	–	1	804	1	804
Unidad de conservación	1	1.108.000	–	–	–	–	1	1.108.000
Área natural protegida	1	260.082	–	–	–	–	1	260.082
Área experimental	1	5.343	–	–	–	–	1	5.343
Parque	–	–	2	9.051	–	–	2	9.051
Refugio de vida silvestre	5	4.033	–	–	–	–	5	4.033
Parque natural municipal	11	602	7	449	–	–	18	1051
Reserva natural municipal	1	–	–	–	–	–	1	–
Reserva biológica	–	–	1	8.716	–	–	1	8.716
TOTAL	102	1.620.090	61	3.393.636	33	311.998	194	5.325.724

NOTA: Algunas unidades de conservación se encuentran contenidas en unidades de conservación mayores, por ello, ante la superposición de áreas, para el cálculo de superficie total, se han tenido en cuenta aquellas de mayor tamaño.

El listado completo de las unidades de conservación de los tres países considerados se adjunta en el Anexo

Fuente: Elaboración propia en base a Benítez Alonso (2014), Daniele y colaboradores (2015), Gutiérrez (2015), entre otros.

áreas formalmente reconocidas como dedicadas a la conservación. Suman un total de 61 áreas que cubren una superficie aproximada de 3.393.636 ha, la cual representa el 5,8% de la superficie original de la SMP en ese país (58.543.573 ha) (ver **Tabla 3.1.1**).

Asimismo, Paraguay cuenta con un total de cinco parques nacionales, una reserva nacional, un paisaje protegido, dos reservas de recursos manejados, una reserva ecológica, cuatro refugios biológicos, tres reservas biológicas, 14 reservas privadas, un monumento natural, una reserva privada y monumento natural, correspondiendo todas ellas a áreas formalmente reconocidas como dedicadas a la conservación. Suman un total de 33 áreas, que cubren una superficie aproximada de 311.998 ha, que representa el 4,1% de la superficie original de la SMP en ese país (7.686.631 ha) (ver **Tabla 3.1.1**).

De la anterior Tabla puede interpretarse que Argentina posee la mayor cantidad de unidades de conservación (102) dentro de la ecorregión de la SMP. Sin embargo, estas unidades contemplan una superficie menor que la alcanzada por Brasil en sus 61 unidades de con-

servación (3.393.636 ha). Si bien la superficie protegida por Brasil representa más del doble que la de Argentina, el porcentaje con respecto a la superficie original de SMP conservada acaba resultando mayor en este último país, ya que Argentina conserva el 59,7% de su superficie, mientras que Brasil solo cuenta con un 5,8%. Paraguay, por su parte, tiene una superficie mucho menor de SMP protegida, la cual asciende a 4,1% de su superficie original.

Existen otras áreas destinadas a la conservación que están mayormente contenidas o forman parte de otras unidades de conservación contempladas en la Tabla anterior, por lo cual no se consideró técnicamente correcto incluirlas dentro de los cálculos realizados. Sin embargo, es necesario incluirlas en el análisis general. En este sentido, debe decirse que la ecorregión cuenta con un total de dos Reservas de Biosfera y 59 IBA, careciendo los tres países de sitios Ramsar en el Bosque Atlántico. Brasil y Argentina cuentan con la mayor cantidad de IBA (24 y 25 respectivamente), mientras que Paraguay solo tiene diez. En cuanto a las Reservas de Biosfera, Brasil no cuenta con ninguna dentro del área de estudio, mientras que las únicas dos presentes pertenecen a Paraguay y Argentina.

Tabla 3.1.2

Cantidad y superficie de las Reservas de Biosfera, sitios Ramsar e IBA

Unidad de conservación	Argentina	Brasil	Paraguay	Total SMP
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Reserva de Biosfera	1	0	1	2
Sitio Ramsar	0	0	0	0
IBA	25	10	24	59
TOTAL	26	10	25	61

NOTA: El listado de las IBA de cada país se encuentra en el Anexo.

Fuente: Elaboración propia en base a BirdLife International (2015), Ramsar Convención (2015), SAyDS (2015), Ministerio do Meio Ambiente (2015), Conselho Nacional Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (2015).

3.2 DEFORESTACIÓN

A fin de obtener un panorama sobre el desarrollo e intensidad de los procesos de deforestación en el área de estudio, este apartado tratará de aportar información sobre la evolución histórica del proceso, superficie actual remanente de SMP, las tendencias y las tasas de deforestación en base a los datos brindados por las consultorías de Argentina, Brasil y Paraguay, así como también de la información aportada por los estudios realizados por el Programa Marco a nivel de la Cuenca del Plata.

Si bien Argentina posee el remanente mejor conservado de la SMP, no está ajena a los procesos de deforestación. Datos provistos por Milkovic (2012) muestran una disminución de la cobertura, que pasó de 19.000 km² en 1973 a 15.300 km² en 1993, situación comparable a los datos brindados por la capa de usos del suelo del INTA y que se presenta en la **Figura 3.2.1**

Sin embargo, la superficie cubierta no se ajusta a la extensión actual de la SMP ya que debido a la deforestación sufrida en el área, que entre 2004 y 2010 se desarrollaba a una tasa de 67 km²/año, ha mermado considerablemente la superficie anteriormente ocupada por la SMP. Esto puede verse claramente al comparar imágenes satelitales del año 2014 con la cobertura estimada por el INTA para años anteriores, como se aprecia en la **Figura 3.2.2**.

Puede considerarse representativo del estado actual de la SMP el mapa resultante de la localización de bosques nativos de la provincia de Misiones, en el cual puede apreciarse la retracción de la Selva Misionera Paranaense con respecto a la localización provista por el INTA para un período anterior. Como se observa en la **Figura 3.2.3**, la SMP abarca principalmente el sector norte,

la faja central y una porción al este de la provincia, coincidiendo en su mayor parte con áreas dedicadas a la conservación, ya sean áreas protegidas municipales, provinciales o nacionales, Reservas de Biosfera y otros sitios dedicados a la conservación como las IBA. También puede observarse su extensión aproximada y la fragmentación de los sectores de selva que en el documento del INTA (**Figura A.2.4**) aparecían como selva continua.

Existen datos del estado de degradación de la SMP en la Cuenca del Plata provenientes del análisis de la consultoría realizada para el Programa Marco sobre usos y cobertura del suelo. Sin embargo, este análisis no es aplicable a la Argentina puesto que la escala en la que se ha realizado la interpretación del tema no permite observar variaciones de uso y cobertura para la SMP en la provincia de Misiones. Por ello, para estimar estos cambios se ha recurrido a los datos georreferenciados de la capa de usos y cobertura del suelo elaborada por el Instituto Geográfico Nacional de Argentina.

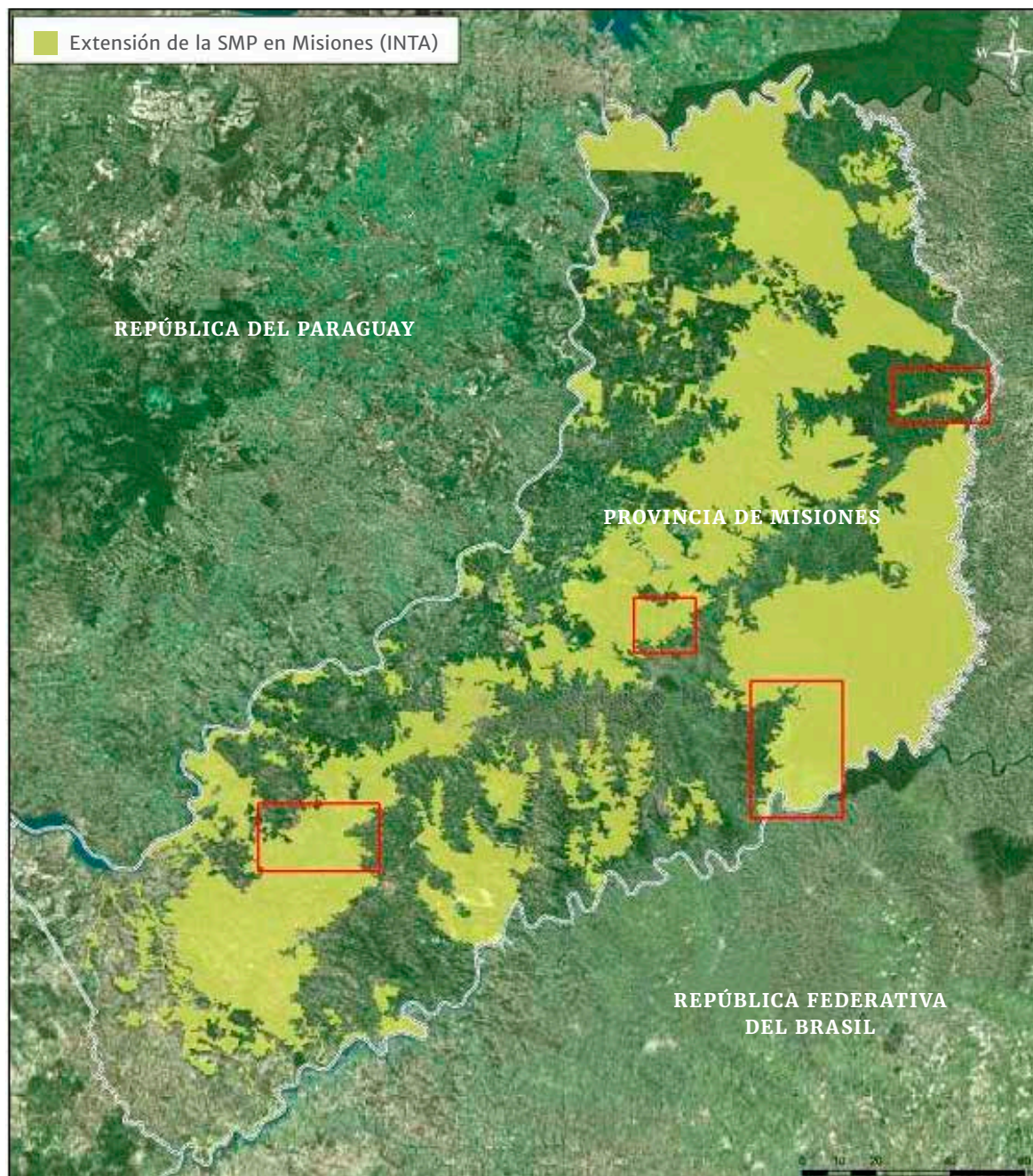
Debe destacarse que, además de la ecorregión definida como Bosque Atlántico del Alto Paraná, también se ha considerado conveniente analizar los cambios de uso y cobertura del suelo en la ecorregión Bosque Húmedo de Araucaria, por estar ambos ecosistemas íntimamente relacionados.



Atardecer en la Selva Misionera Paranaense

Figura 3.2.1

Extensión aproximada de la Selva Misionera Paranaense en Misiones



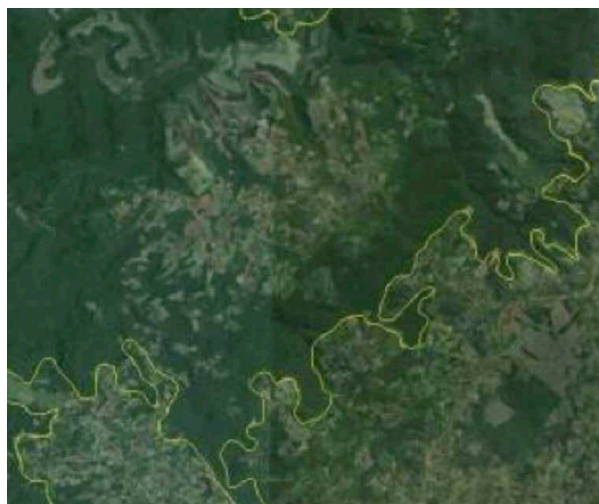
Fuente: Elaboración propia en base a INTA (2014) e imagen satelital Here (s.f.).

Figura 3.2.2

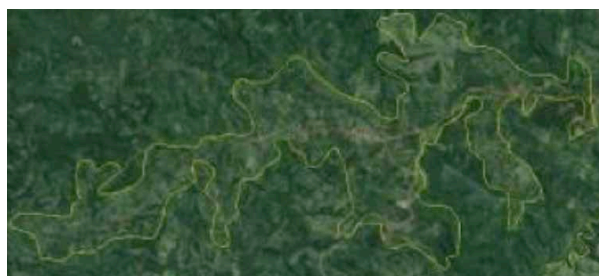
Situaciones de retracción de la Selva Misionera Paranaense



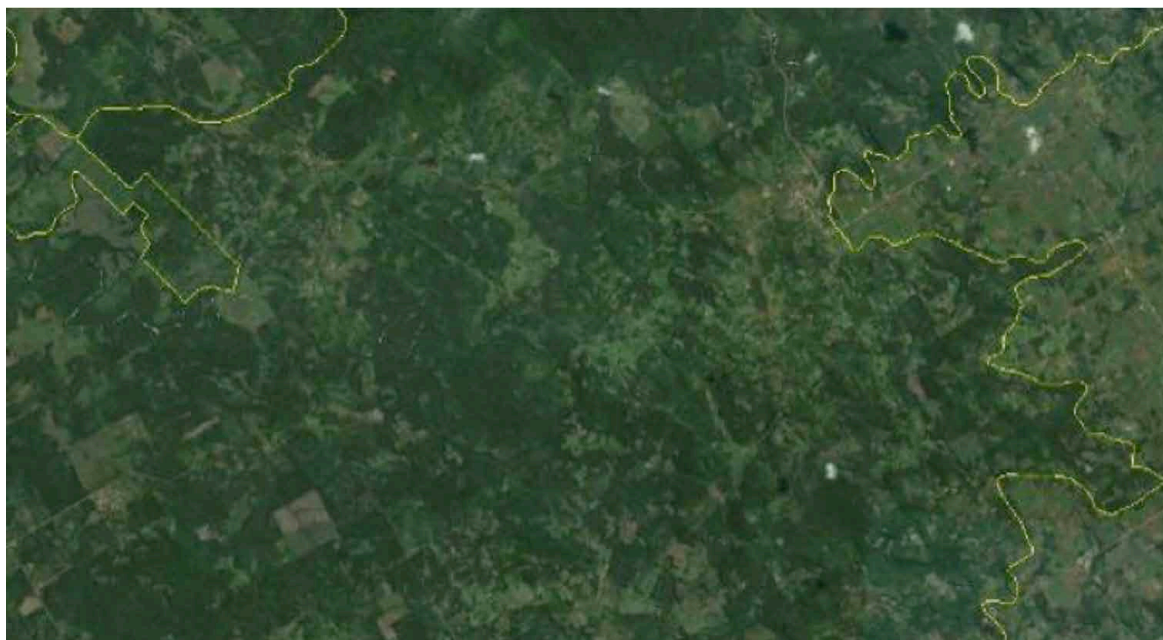
1. Fragmentación de la SMP en cercanía de la Reserva de Biosfera Yabotí y la localidad de El Soberbio.



2. Retracción de la SMP al norte de la localidad de San Vicente.

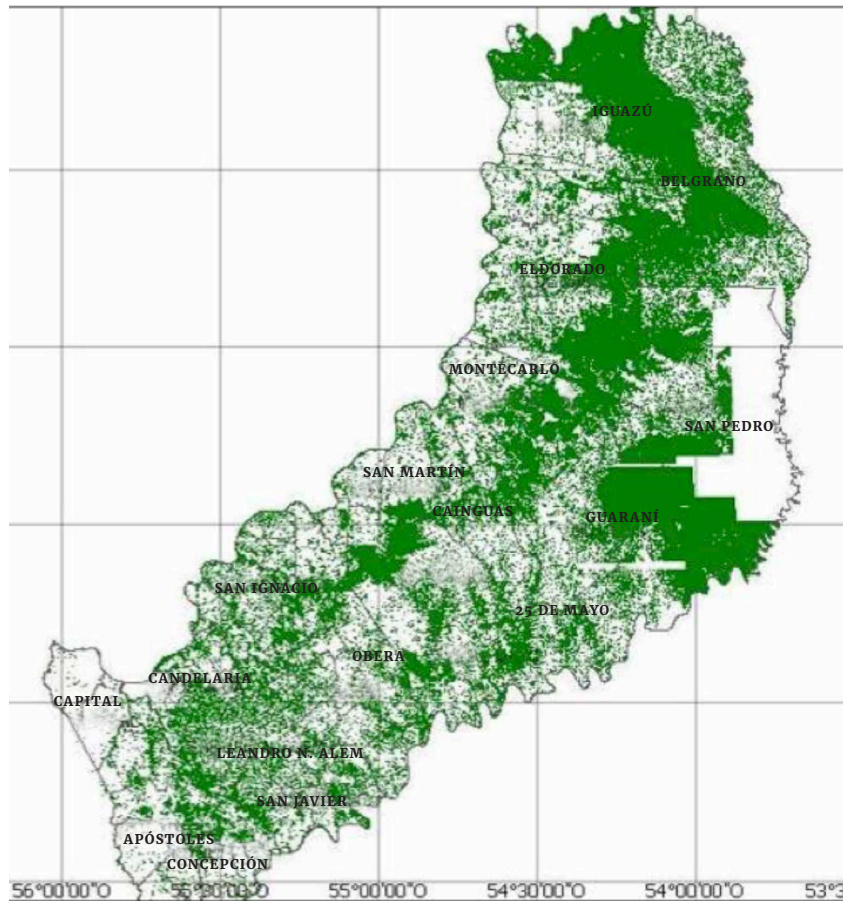


3. Deforestación de parche de selva entre las localidades Campiña de América y Los Pinos.



4. Fragmentación en cercanías de Gral. Alberdi, al noroeste de Oberá.

Figura 3.2.3

Extensión actual de la Selva Misionera Paranaense en Misiones

Fuente: Geomisiones (2015).

Paraguay, por su parte, ha sufrido un intenso proceso de deforestación que ha reducido la superficie de la SMP de manera alarmante. Bozano y Weik (1992) estiman que en el periodo comprendido entre 1945 y 1997, cerca de 67.164 km² de bosques de la

Región Oriental fueron convertidos a tierras para la producción agropecuaria. Esta superficie representaría aproximadamente un 76,3% de la cobertura boscosa original de dicha región. Según Bobadilla (1999), en el año 1999 el uso de la tierra en la Región

Oriental del país se desarrollaba del siguiente modo: un 70% se destinaba al uso agropecuario, un 7% se encontraba en descanso, un 5% consistía en áreas protegidas, un 7% correspondía a bosques y otros ecosistemas nativos, y un 11% se dedicaba a otros usos. Asimismo, de acuerdo a datos provistos por la Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias (DCEA-MAG 2014), la superficie utilizada en el sector agropecuario y forestal está distribuida como se puede observar en la **Tabla 3.2.1**.

Di Bitetti *et al.* (2003), por su parte, indican que para el 2003 se estimaba que la superficie boscosa del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Paraguay se habría reducido a solamente unos 11.152 km², lo que representa el 13,4% de la superficie original de esta ecorregión en el país. En este sentido, se estima que de 1940 al 2003 la reducción del Bosque fue del 86,6% únicamente en Paraguay.

De acuerdo al análisis de las superficies de suelos potencialmente agrícolas, ganaderos y forestales, y la superficie de uso actual agropecuario y forestal, se realizaron las siguientes observaciones:

- De los suelos de potencialidad agrícola (7.511.869 ha) de incorporación a corto plazo, actualmente se está utilizando un 56% (4.222.327 ha);
- De la potencialidad existente para el uso ganadero se encuentran en uso 8.514.576 ha. Además, existe una subocupación de suelos de aptitud agrícola y una sobreutilización de suelos de aptitud forestal para la ganadería y otros;
- De la potencialidad existente para el uso forestal (5.913.599 ha), se utilizan 2.607.420 ha, dejando un porcentaje importante que está siendo utilizado por otro sector;

Tabla 3.2.1

Distribución de la superficie utilizada en el sector agropecuario y forestal en la Región Oriental

Uso del suelo	Superficie (ha)	Características
Suelos de uso agrícola	4.222.327	Cultivos anuales y permanentes
Suelos de uso ganadero	8.514.576	Diferentes sistemas de explotación (intensiva y extensiva) con ganado mayor y menor, entre otros
Suelos de uso forestal	2.607.420	Diferentes sistemas de manejo forestal, de conservación y de protección
Otros usos no agrarios	638.377	Centros urbanos, redes viales, aguas superficiales, parques nacionales, reservas indígenas y de protección, entre otros

Fuente: Elaboración propia en base a la Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias (DCEA-MAG 2014).

- De acuerdo al uso potencial de los suelos, y considerando que se lleven adelante medidas de conservación recomendadas, el sector agrícola podría crecer en el corto y mediano plazo hasta ocupar una superficie de 7.511.869 ha, incluidas las 4.222.327 ha actualmente en uso. Para evitar una degradación mayor que la identificada hasta ahora como efecto del fuerte avance de la deforestación y la ocupación de las áreas forestales de protección por la agricultura mecanizada e intensiva, las medidas de conservación deberían satisfacer los condicionantes de vulnerabilidad de los suelos a la erosión hídrica.

Analizando los datos de la deforestación del Bosque Atlántico del Alto Paraná en territo-

rio paraguayo, puede observarse que 2002 fue el año en que se registró una mayor cantidad de superficie deforestada, ascendiendo a 110.000 ha. Luego, el proceso ha ido disminuyendo fuertemente, oscilando generalmente entre las 18.000 y las 28.000 ha al año entre 2007 y 2012; incrementándose a 43.188 ha en 2013; y disminuyendo durante 2014, como puede verse en la **Figura 3.2.4.**

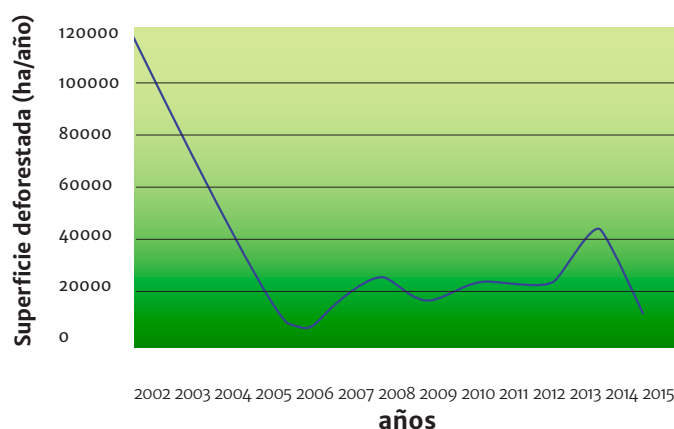
Los datos provistos por la WWF (2014) muestran que los departamentos más afectados por la deforestación en la Región Oriental son San Pedro, Canindeyú y Alto Paraná; mientras que el distrito más afectado es el de Itakyry, en el departamento de Alto Paraná.

Figura 3.2.4

Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Paraguay entre 2002 y 2014

Año	Superficie deforestada (ha/año)	Fuente
2002	110.000	FAO, 2003
2005	20.000	GP - WWF
2006	6.400	GP - WWF
2007	21.693	WWF
2008	28.898	WWF
2009	17.949	WWF
2010	25.615	WWF
2011	25.733	WWF
2012	25.174	WWF
2013	43.188	WWF
2014	11.714	WWF

Tasa de deforestación (2002 - 2014)



Fuente: WWF (2014).

Figura 3.2.5

Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Paraguay por departamento (año 2014)

Departamentos	Superficie deforestada (ha)
Alto Paraná	1713
Amambay	1353
Caaguazú	687
Caazapá	509
Canindeyú	2690
Concepción	415
Guairá	133
Itapúa	163
Paraguarí	74
San Pedro	3979
TOTAL	11.714

Fuente: WWF (2014).

Deforestación por departamento

(diciembre 2013 – agosto 2014)

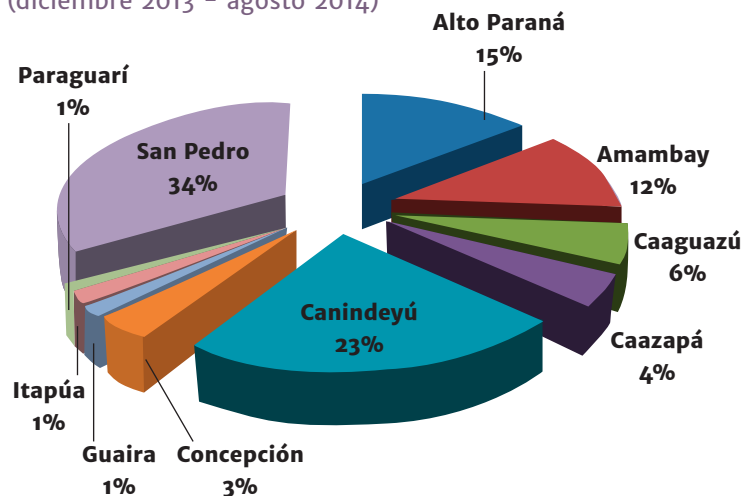
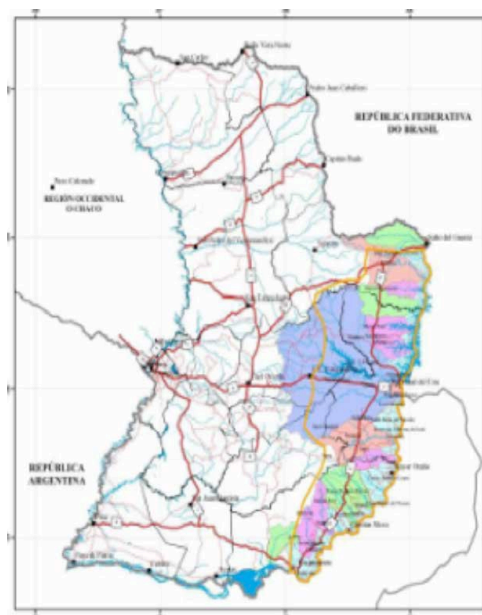


Figura 3.2.6

Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Alto Paraná, Paraguay (año 2014)

Distritos	Superficie (ha)
Ñacunday	147,6
Hernandarias	18,6
Iruña	13,7
Itakyry	998,6
Juan E. Oleary	3,4
Mbaracayú	45,5
Minga Guazú	1,6
Presidente Franco	5,5
San Alberto	4,2
San Cristóbal	46,6
Santa Rita	11,3
Santa Rosa del Monday	408,4
Yguazú	7,8
TOTAL	1712,8



Fuente: WWF (2014).

Tabla 3.2.2

Variación de la superficie con cobertura natural

Cobertura natural original	País	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Argentina	1.137.329,6
	Brasil	3.431.642,9
	Paraguay	2.216.822,4

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015) e IGN (2014).

En base a la interpretación de estos datos, se puede observar que el país que ha perdido más superficie de SMP transformándola a otros usos es Brasil, con cerca de 3 millones y medio de ha, seguido por Paraguay con poco más de 2 millones de ha, y por último Argentina, con cerca de 1 millón de ha transformadas.

Los datos dan cuenta de las transformaciones ocurridas entre los años 2001 y 2012 en la superficie, anteriormente ocupada por selva en aquellos sectores donde hubo cambios de uso o de cobertura (en Brasil y en Paraguay); y del estado de la SMP en Argentina hasta 2014 en comparación con la cobertura original de la ecorregión. Del análisis de los datos se desprende que:

- En Argentina, de la superficie original de SMP la mayor parte ha sido convertida hacia un uso mixto, ascendiendo a casi 800.000 ha. Una superficie mucho menor

ha sido transformada hacia otros usos, aproximándose solamente a 160.000 ha.

- En Brasil, dos tercios de la superficie de la SMP se transformaron en sabana arbolada, mientras que el tercio restante prácticamente fue transformado en mosaico de agricultura y vegetación natural.
- En Paraguay hasta el 2012 subsistían casi 800.000 ha de SMP sin cambios de uso. En contraposición, más de 1.000.000 ha han sido transformadas de selvas a sabanas, convirtiéndose en el cambio de uso más importante. Además, se aprecian cambios -de menor magnitud- de cobertura hacia sabanas arboladas, agricultura y mosaicos de agricultura y vegetación natural.

En cuanto a la temática de degradación de tierras específicamente, es sabido que la SMP brinda un servicio ambiental fundamental contribuyendo a la regulación hídrica y a la conservación del suelo y de la calidad del agua.

Tabla 3.2.3 Variación de la superficie con cobertura natural

Cobertura natural original	País	Cobertura actual	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Argentina	Uso mixto de la tierra	977.076,5
		Bosque artificial	84.146,2
		Plantaciones perennes	42.896,1
		Zona desmontada	16.911,6
		Planta urbana	11.083,2
		Espejo de agua	5.216
		Sabana arbolada	2.215.415,1
	Brasil	Mosaico de agricultura y vegetación natural	1.112.874,7
		Sabana	34.915,4
		Agricultura	31.368,8
		Humedal permanente	26.804,5
		Urbano e infraestructura	7.863,5
		Pastura	2.400,9
		Sabana	1.228.241,9
	Paraguay	Sabana arbolada	521.129,6
		Agricultura	235.395,5
		Mosaico de agricultura y vegetación natural	158.362,4
		Pasturas	64.227,2
		Cuerpo de agua	9.465,80

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015) e IGN (2014).

En este sentido, el documento sobre prácticas forestales en los bosques nativos para las provincias de la ecorregión Selva Misionera Paranaense, elaborado por la SAYDS en el marco del componente Bosques Nativos y su Biodiversidad del Proyecto Manejo Sostenible de los Recursos Naturales (2012) como resultado de un proceso participativo en el que se integró a los actores del sector forestal y maderero, señala las prácticas del sector forestal más frecuentemente asociadas con la degradación e indica las medidas mitigadoras que podrían ponerse en práctica.

Según este documento, “el mayor impacto que generan estas actividades es la producción de sedimentos. Los caminos forestales son los responsables de la mayor parte de la sedimentación y de la erosión total que resulta de las operaciones de aprovechamiento (Dykstra, 1997). Este impacto puede controlarse en gran medida con una correcta planificación, construcción y mantenimiento de los caminos”.

El tránsito de maquinarias y el arrastre de los ejemplares en las operaciones de cosecha producen la remoción del suelo, mientras que la disminución de los niveles de intercepción como consecuencia de la tala de árboles causa un aumento de la escorrentía superficial. Este factor se ve incrementado en épocas de tormentas, lo que intensifica la erosión y el arrastre de sedimentos a los cursos y cuerpos de agua y afecta la calidad físico-química de este recurso. Además, la topografía accidentada aumenta la velocidad del agua de escorrentía, incrementando a su vez la pérdida de suelo.

La medida de mitigación que se propone se refiere al manejo cuidadoso de bosques o zonas protectoras de agua, las cuales son adyacentes a arroyos naturales y ríos y actúan como zonas amortiguadoras para filtrar la sedimentación que puede resultar de la construcción de caminos y de otras activida-

des de alteración del terreno como la tala y el arrastre de árboles.

El ancho de estas zonas es variable, debiendo determinarse en cada caso por un profesional tomando como base el ordenamiento territorial y otras normativas aplicables, así como la inclinación del talud, el tipo de suelo, el potencial de erosión, la cubierta vegetal y la sensibilidad del área.

En el trabajo de Keller y Cherar (2004), se proponen los anchos mínimos recomendados que debería tener el bosque protector como “zona protectora de agua”, en función del talud del terreno. Estas recomendaciones son de carácter orientativo, ya que se considera que estos valores deberían ser prácticamente duplicados en zonas con suelos altamente erosionables, desnudos, o con un mínimo de cobertura vegetal, así como en áreas con lluvias intensas y en las proximidades de ríos con peces (Keller y Cherar, 2004).

- Talud del terreno: 0 - 20% corresponde 10 m de ancho
- Talud del terreno: 21 - 40% corresponde 20 m de ancho
- Talud del terreno: 41 - 60% corresponde 30 m de ancho
- Talud del terreno: + 60% corresponde 40 m de ancho

De esta manera, los bosques protectores mitigan la pérdida de suelo y el consecuente deterioro de la calidad del recurso hídrico y, si bien no es necesario suprimir las actividades en estas zonas, sí se recomienda minimizarlas y/o adecuarlas para garantizar la protección de las márgenes de los cursos de agua. En estas áreas debe limitarse el uso de maquinaria y evitar especialmente la contaminación con combustibles y lubricantes.

3.3 ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Las políticas de ordenamiento territorial de bosques nativos constituyen una herramienta fundamental para controlar la deforestación y regular los usos de la SMP.

En Argentina, la implementación de la Ley Nacional N° 26.331 (2007) de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (reglamentada en 2009), ordena a las provincias a desarrollar un Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN), con el propósito de establecer los posibles usos de las tierras boscosas, abarcando actividades tales como conservación, ganadería, agricultura, silvicultura, y turismo, entre otras, bajo la premisa de regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes. Para ello, esta normativa implanta una zonificación compuesta por tres categorías:

- Categoría I (rojo): considera a los sectores de alto valor de conservación como las reservas naturales y sus zonas contiguas, así como aquellas áreas que protejan las cuencas hídricas de relevancia. Se prohíbe cualquier tipo de actividad extractiva y debe mantenerse la estructura y fisonomía del bosque de forma inalterable. No obstante, se admiten las actividades de las comunidades aborígenes que habitan en los territorios así categorizados.
- Categoría II (amarillo): contiene zonas de alto a medio valor de conservación que, si bien pueden exhibir signos de degradación, pueden ser restauradas para elevar sus atributos conservacionistas. Se permiten actividades turísticas, científicas y de recolección, quedando prohibidas aquellas que supongan el desmonte de los bosques.
- Categoría III (verde): contempla a las áreas de bajo valor de conservación que pueden

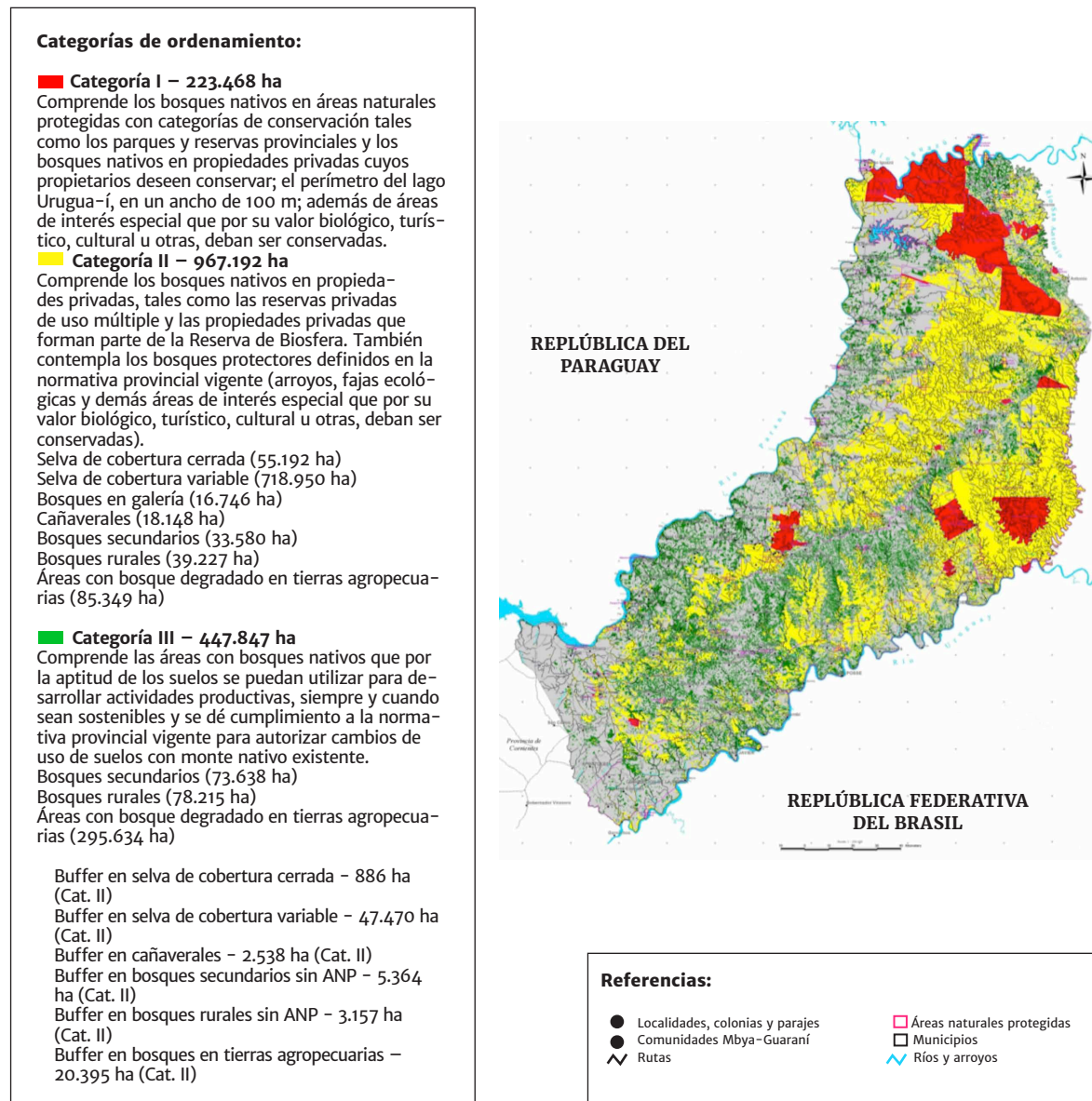
ser transformadas de manera parcial o total, es decir, que admiten la práctica de actividades económicas tales como la agrícola, la ganadera, la forestal, o la turística, entre otras, siempre y cuando se haya realizado previamente en la zona un estudio de impacto ambiental (EIA).

En consonancia con los presupuestos mínimos de la Ley de Bosques Nativos, la provincia de Misiones (en la que se encuentra comprendida la SMP) promulgó en el año 2010 la Ley XVI N° 105, reglamentada mediante el Decreto 67/2011 y promulgada en el Boletín Oficial el 14 de enero del 2011 (Jaramillo, 2013), la cual incluye dentro de cada categoría las siguientes áreas (**Figura A.2.2**):

- Categoría I (roja): áreas naturales protegidas bajo la categoría de parques y reservas provinciales, boques protectores de los ríos principales y el perímetro del lago Uruguá-í en un ancho de 200 m.
- Categoría II (amarilla): bosques nativos dentro de propiedades privadas, reservas privadas de uso múltiple y las propiedades privadas dentro de la Reserva de Biosfera Yabotí, así como bosques protectores de suelos con pendientes mayores o iguales al 15% medidos en tramos de 100 m, y áreas de interés especial por su valor ecológico, cultural, etc. que el Poder Ejecutivo determine.
- Categoría III (verde): áreas con bosques nativos que, por la aptitud de los suelos, puedan ser utilizadas para desarrollar actividades productivas sostenibles y que no afecten zonas pobladas por comunidades aborígenes, corredores biológicos ni sectores con especies protegidas. Además, se prohíbe el desmonte de bosques protectores de cursos de agua, nacientes, divisorias de cuencas, bañados y de suelos con pendientes mayores o iguales al 15%.

Figura 3.3.1

Ordenamiento territorial de los bosques nativos de la provincia de Misiones



Fuente: Ley XVI N°105.

Por otra parte, la Dirección de Bosques de la Nación Argentina indica que, al 2010, se contabilizaban en territorio misionero

un total de 1.638.147 ha de bosque nativo, clasificados de la siguiente forma:

Tabla 3.3.1

Clasificación del bosque nativo en la provincia de Misiones

Categoría	Color	Superficie (ha)	Representación (%)
I	Roja	223.468	14
II	Amarilla	967.192	59
III	Verde	447.487	27

Otro elemento contemplado en el artículo 30 de la Ley N° 26.331 es la constitución de un Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos, cuyo objetivo es compensar económicamente a los titulares de tierras –públicos o privados– que preserven en sus propiedades bosques nativos debido a los servicios ambientales que éstos prestan. En relación a dicho fondo, vale mencionar que las partidas presupuestarias asignadas desde que se reglamentó la norma han evidenciado una disminución año tras año. En efecto, la partida asignada para el año 2013 se localizaba diez veces por debajo del valor estipulado (Di Pangrancio, 2013). Un último aspecto a señalar se refiere a los usos de suelos contemplados para cada categoría en la Ley XVI N° 105.

En primer término, se prohíbe el desmonte de bosques incluidos en las categorías I (roja) y II (amarilla), aunque se podrán construir obras de interés público o de infraestructura siempre y cuando la autoridad de aplicación (Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de Misiones) así lo considere, para lo cual otorgará una autori-

zación cuando se haya realizado y estudiado una EIA para tales obras.

Secundariamente, para autorizar la realización de actividades de aprovechamiento en las categorías II (amarilla) y III (verde), se requiere la presentación de un plan de manejo sostenible que cumpla con las condiciones de persistencia, producción sostenida y mantenimiento de los servicios ambientales.

En tercer lugar, en la categoría III (verde), se permite el cambio en el uso de suelos, tras la previa presentación de un plan de manejo sostenible que dé cuenta del rendimiento sostenido de la actividad a desarrollar en dicho espacio. Adicionalmente, los planes presentados deberán respetar y reconocer los derechos de los pueblos originarios de la zona.

Por último, en aquellas situaciones donde los pequeños productores o las comunidades aborígenes desarrollen actividades no sustentables en predios con bosques nativos ordenados en cualquiera de las tres categorías en cuestión, la autoridad de aplicación desarrollará un programa de asistencia téc-

nica y financiera para mejorar la sustentabilidad de dichas prácticas.

Específicamente, la provincia de Misiones cuenta con un conjunto de normativas que tienen incidencia directa en el ordenamiento territorial de las tierras donde se localiza la SMP. La primera de ellas es la Ley XVI-N° 7, Ley de Bosques (antes Decreto N° 854/77), que trata sobre los derechos de las tierras forestales y boscosas de propiedad privada o fiscal, así como sus productos y frutos. Con ese marco se determinan las categorías de bosques, se regula la actividad en viveros forestales, se crea el Fondo Forestal Provincial, y se regulan el transporte y las guías forestales, entre otros (FUDHAM y FVSA, 2008). En relación al ordenamiento territorial, resulta de interés destacar la clasificación de bosques que esboza dicha legislación, puesto que en función de ella se establecen los usos de suelo que podrán realizarse sobre las selvas y bosques. Esta ley clasifica a los bosques en las siguientes categorías:

- Bosques protectores: aquellos que protejan los suelos, caminos, canales, etc., así como a las cuencas hidrográficas y el régimen del agua; prevengan la erosión de los terrenos; aseguren condiciones de salubridad ambiental; y actúen como defensas contra inundaciones y la acción de los vientos.
- Bosques permanentes: aquellos que por su formación, destino y/o por la constitución de su arboleda deban mantenerse. Aquí se incluyen las áreas selváticas que conformen reservas y parques provinciales o municipales; que contengan especies cuya conservación se considere necesaria; que se las reserve para la creación de parques o reservas públicas; y las que conformen arbolado de los caminos.
- Bosques experimentales: bosques nativos que se destinen para estudios forestales y los implantados que se utilicen para estu-

dios de tratamientos silvícolas, aclimatación, y elaboración de tablas de producción de especies nativas o exóticas.

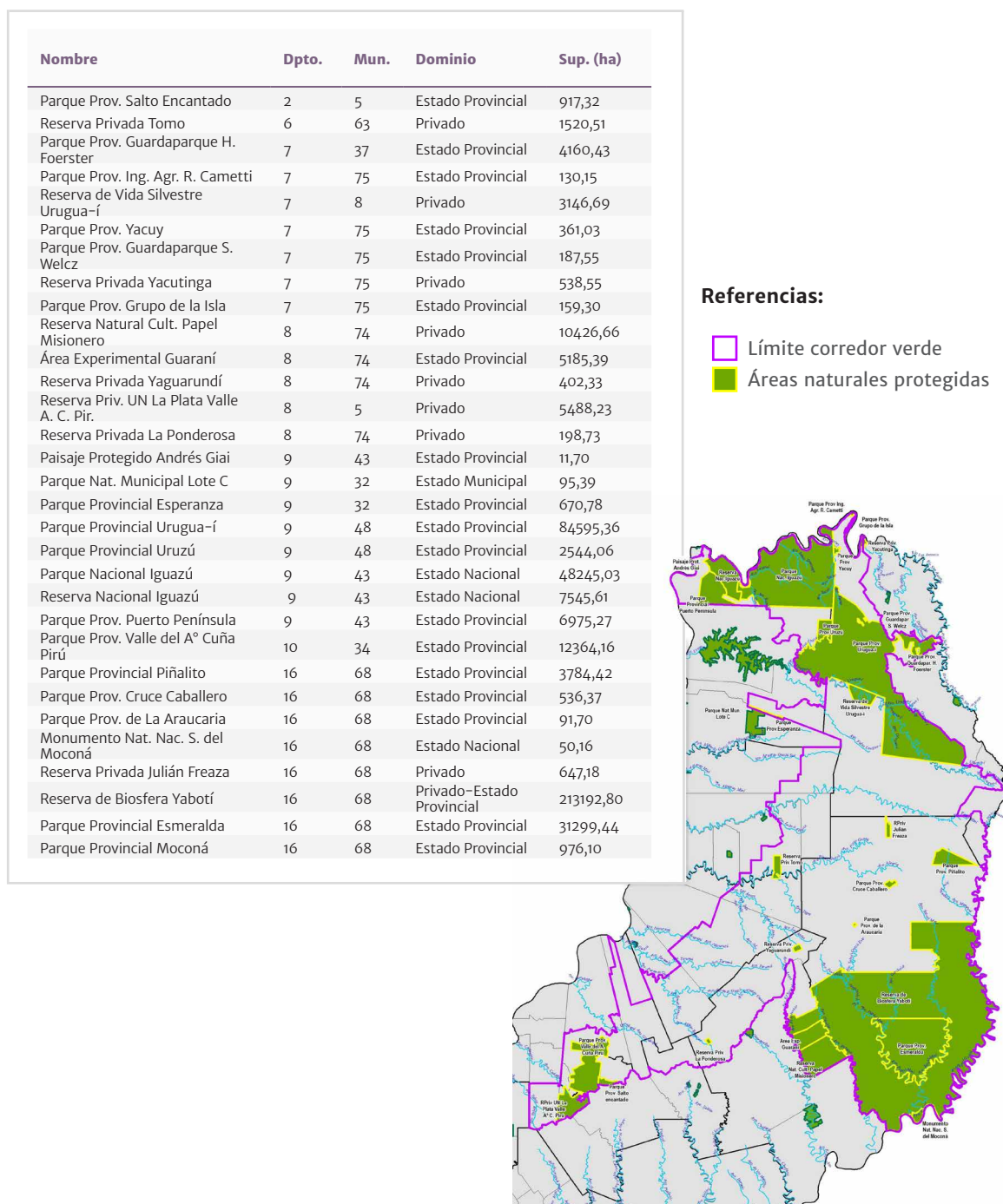
- Bosques especiales: aquellos que se hallen bajo régimen de propiedad privada, generados con el fin de proteger u ornamentar extensiones agrícolas, ganaderas o mixtas.
- Bosques de producción: los bosques nativos e implantados de los cuales resulte factible extraer periódicamente productos o subproductos forestales de valor económico mediante explotaciones forestales (Ley XVI-N° 7).

Otra normativa de suma relevancia para el ordenamiento territorial de la SMP en el territorio misionero es la Ley XVI-N° 60, Área Integral de Conservación y Desarrollo Sustentable de la provincia de Misiones (antes Ley N° 3.631). Su meta es la creación del Corredor Verde de dicha provincia, buscando interconectar cerca de 1.100.000 ha de áreas boscosas y selváticas a lo largo del territorio provincial, con el fin de generar condiciones favorables para su preservación (FUDHAM y FVSA, 2008).

Uno de los objetivos que esta ley persigue es la conexión de los principales bloques de ANP existentes en esta provincia, a saber: al norte, los parques provinciales Yacuí, Urugua-í y Foerster y el Parque Nacional Iguazú; al este, la Reserva de Biosfera Yabotí y los parques provinciales Esmeralda y Moconá; y al sur los parques provinciales Salto Encantado y Cuña Pirú (**Figura 3.3.2**). Otros objetivos destacados de esta normativa son la protección de las nacientes y las altas cuencas de los cursos de agua que conforman el sistema hidrográfico provincial, el mejoramiento de la calidad de vida de las personas residentes en la zona, el reconocimiento del valor de los servicios

Figura 3.3.2

Corredor Verde y áreas naturales protegidas de Misiones



Fuente: MEyRNR Misiones.

ambientales de las selvas y bosques, y la producción de agua limpia o la fijación de carbono atmosférico.

En relación a los usos de suelo, la Ley XVI-N° 60 de ANP confiere al Poder Ejecutivo provincial la ejecución de programas y la promoción de incentivos con el fin de restaurar la cubierta vegetal nativa de las tierras que conforman el Corredor Verde de la provincia de Misiones. Esta especificación está especialmente dirigida a aquellos sectores identificados como de interés especial y se orienta a restablecer la conexión entre masas forestales autóctonas aisladas o en proceso de aislamiento.

Asimismo, se confiere al Poder Ejecutivo la facultad de promocionar exclusivamente dentro del área de dicho corredor, programas o proyectos que promulguen la instalación de forestaciones o actividades agropecuarias a gran escala, que no impliquen la sustitución de los bosques nativos y que afecten a la conexión de las diversas masas boscosas. Además, en cuanto a los pequeños productores, los planes y proyectos de explotación de sus tierras deben contar con la evaluación y aprobación de la autoridad de aplicación, es decir, el Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo de la provincia de Misiones.

Otra normativa provincial que incide sobre el ordenamiento territorial de las selvas y bosques de Misiones es la Ley XVI-N° 29 de ANP (antes Ley 2.832), mediante la cual se crea el Sistema de ANP y declara de interés la conservación de los ambientes naturales y sus recursos por constituir un patrimonio natural de importancia socioeconómica. Dicha ley diferencia categorías de manejo que suponen diversos niveles de protección y de usos de suelo dentro de sus límites.

En lo que respecta a Brasil, la Ley Ordinaria N° 12.651 de mayo de 2012 (Nuevo Código de

Bosques) constituye la legislación vigente para determinar las reglas generales de explotación del territorio brasileiro. Mediante esta ley, se establece dónde y de qué manera puede hacerse uso de las tierras. La normativa identifica las zonas de vegetación nativa que deben ser resguardadas y aquellas legalmente autorizadas para recibir diversos tipos de producción rural. Así, el Nuevo Código distingue dos tipos de áreas de preservación:

- Reservas Legales: porcentaje de una propiedad o posesión rural que debe ser preservada (varía dependiendo de la región y el bioma).
- Áreas de Preservación Permanente: tienen como función resguardar los recursos hídricos, evitar la erosión del suelo, y proteger ecosistemas locales frágiles. Se incluyen las Áreas de Preservación y las Cimas de las Áreas de Preservación. Las primeras resguardan veras de ríos y las segundas cimas de montes y laderas, que no deben ser deforestados para evitar la erosión y los deslizamientos, además de proteger las nacientes, fauna, flora y biodiversidad.

El Código fija los tamaños de ampliación de las reservas, que son de 80% en las áreas de la Amazonia, de 35% en la zona de cerrado, de 20% en campos generales y en todos los biomas de las demás regiones del país.

Para las propiedades con vegetación nativa y original y aquellas áreas deforestadas ilegalmente después de junio de 2008, se establece una distancia mínima de bosque que debe mantenerse. Por ejemplo, en las márgenes de ríos de hasta 10 m de ancho deben tener 30 m de vegetación preservada. De esta forma, determina la distancia mínima de la vegetación a lo largo de ríos de entre 10 a 50 m de ancho, de ríos de 50 a 200 m, de ríos de 200 a 600 m, de ríos mayores a 600 m, de las nacientes y ojos de agua, de

los manglares, de los montes y montañas, y de las mesetas.

Con respecto a las Áreas de Preservación Permanente, el Código establece normas de recuperación para cada tipo de terreno, dependiendo del tamaño de la propiedad medida en módulos fiscales. En el caso de las propiedades que ocupan Áreas de Preservación Permanente con actividades agrosilvopastoriles, de ecoturismo y de turismo rural constituidas hasta el 22 de julio de 2008, el Código Forestal prevé reglas transitorias y de adecuación que están incluidas en los Programas de Regularización Ambiental.

En terrenos con hasta cuatro módulos fiscales, los propietarios que deforestaron reservas legales hasta junio de 2008 no son obligados a reconstituir el área. El restante porcentaje de vegetación nativa debe ser registrado, y las futuras deforestaciones están prohibidas. La medida de los terrenos es agraria y depende de cada ciudad. Cuando el área tenga más de cuatro módulos fiscales, la legislación determina reglas de recomposición que pueden extenderse por un lapso de hasta 20 años y los dueños deben comprobar una recuperación mínima del 10% del área total cada dos años.

Asimismo, en cada uno de los estados brasileños en los que se extiende el Bosque Atlántico del Alto Paraná, existe legislación vinculada a los recursos forestales. A continuación, se mencionan algunas de las normativas discriminadas por estado involucrado:

- Santa Catarina: Ley Nº 16.342 de 2014.
- Rio Grande do Sul: Ley Nº 13.931 de 2012.
- Paraná: Ley Nº 14.582 de 2004.
- Mato Grosso do Sul: Ley Nº 1.488 de 1994 (concede incentivos fiscales destinados a la reforestación).

- Ley Nº 1.458 de 1993 (prevé, entre otras medidas, la reforestación en el Estado de Mato Grosso do Sul)
- San Pablo: Ley Nº 15.684 de 2015.
- Goiás: Ley Nº 18.104 de 2013.
- Minas Gerais: Ley Nº 20.922 de 2013.

En Paraguay, está vigente hasta el 2018 la Ley 2.524/04, conocida como la Ley Deforestación Cero. Inicialmente, cubría hasta el 2013 pero el Poder Ejecutivo promulgó una normativa y la extendió cinco años más.

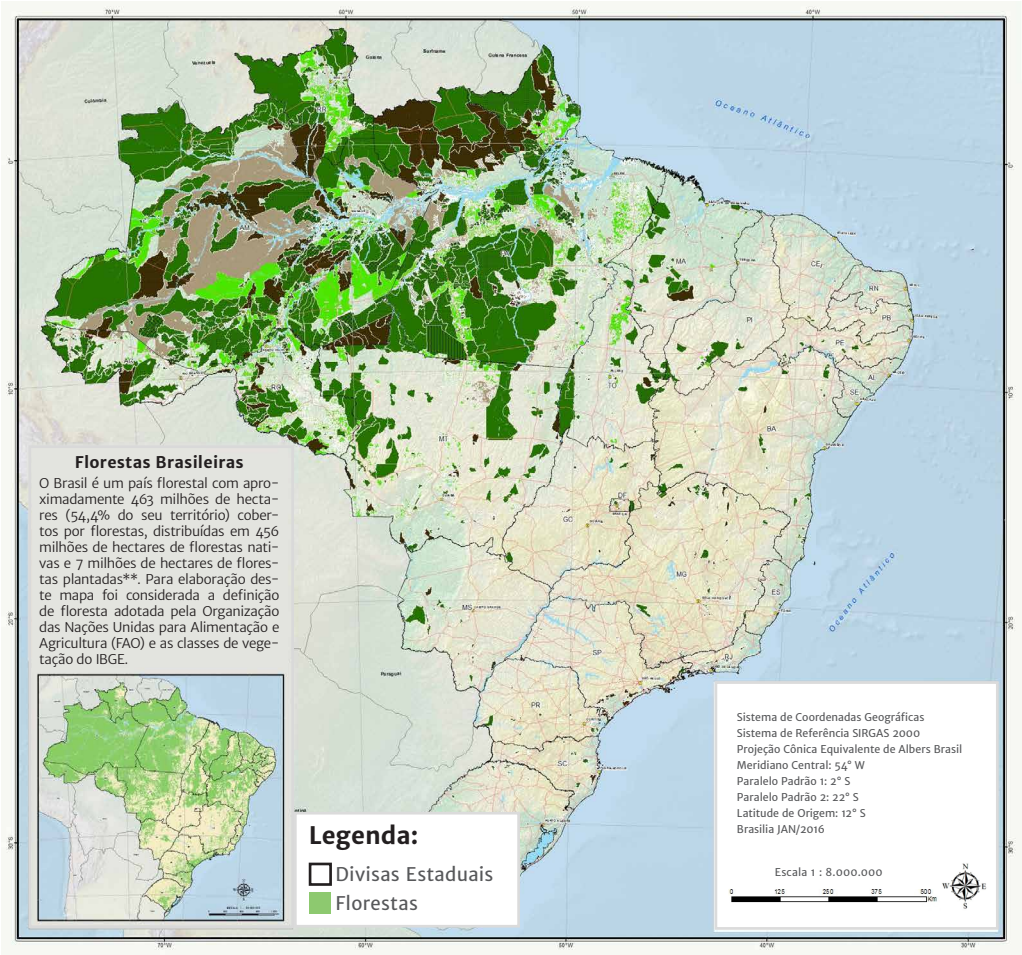
Esta ley tiene como finalidad la conservación del Bosque Atlántico del Alto Paraná. Prohíbe cambios de uso de la tierra, precisamente impide la transformación y conversión de las masas boscosas con fines agrícola-ganaderos en la Región Oriental de Paraguay. Sin embargo, no afecta la extracción de rollos de los remanentes forestales. Esta actividad puede llevarse a cabo mediante un plan de manejo aprobado por el Instituto Forestal Nacional y con una licencia de la Secretaría del Ambiente.



Represa Itaipú Binacional

Figura 3.3.3

Ordenamiento de bosques de Brasil



**Fonte: Florestas do Brasil em resumo 2013 (www.florestal.gov.br/publicacoes).

Referencias:

- Capitais
- Rodovias
- Hidrografia

FLORESTA PÚBLICAS FEDERAIS

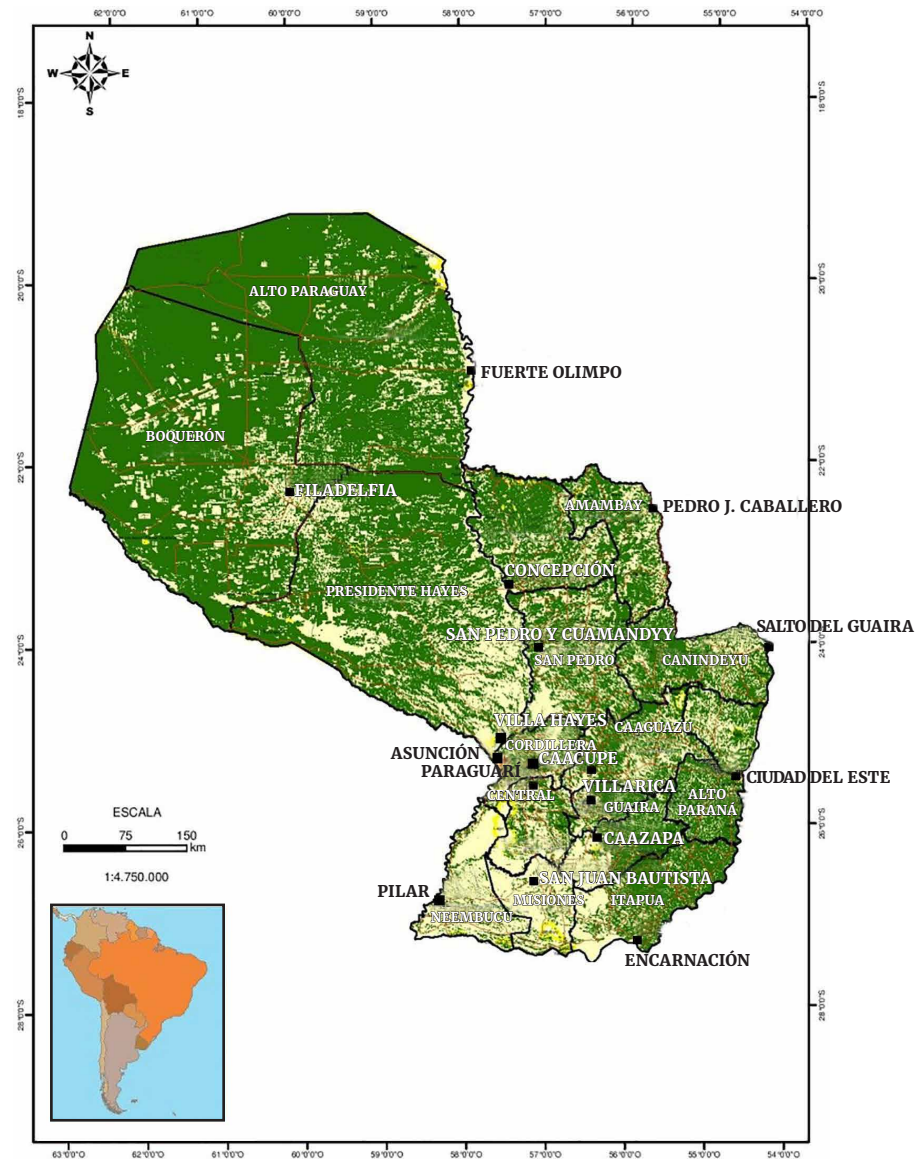
- Unidade de Manejo sob Consessão
- Terra indígena
- Unidade de Conservação
- Assentamento
- Área militar
- Florestas não Destinadas
- Outra Destinação

FLORESTAS PÚBLICAS ESTADUAIS

- Unidade de Manejo sob Consessão
- Unidade de Conservação
- Assentamento
- Floresta não Destinada
- Outra Destinação

Fuente: Servicio Forestal Brasileño (2015).

Figura 3.3.4
Mapa de cobertura forestal de Paraguay



Referencias:

- Capitales departamentales
- Vías principales
- Departamentos
- Bosque
- ASP
- No bosque

Datos obtenidos sin verificación de campo en base a:

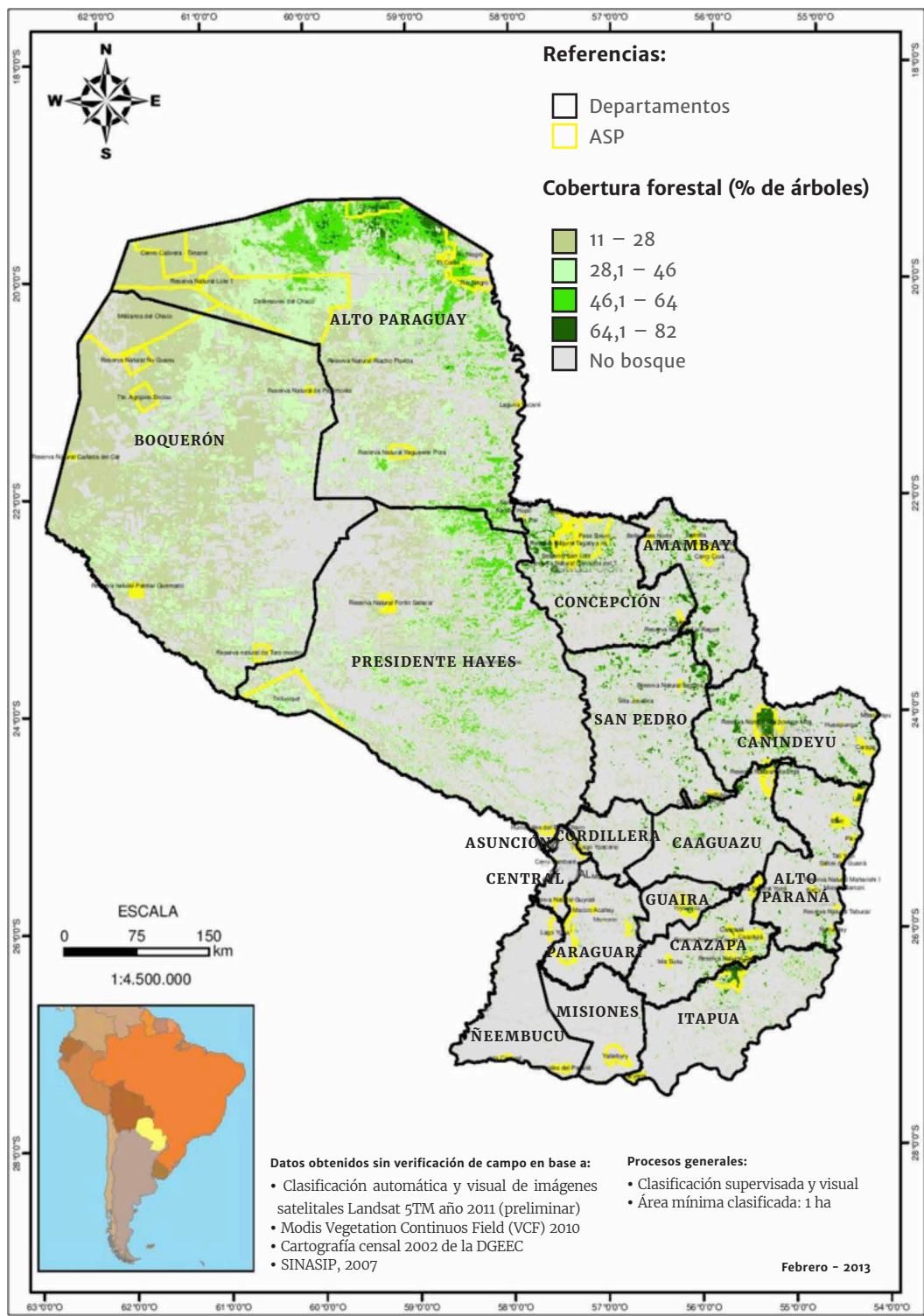
- Clasificación automática y visual de imágenes satelitales Landsat 5TM año 2011
- Modis Vegetation Continuous Field (VCF) 2010
- Cartografía censal 2002 de la DGEEC
- SINASIP, 2007

Procesos generales:

- Clasificación supervisada y visual
- Área mínima clasificada: 2 ha
- Precisión del producto: 95,2%
- Índice de Kappa: 0,83

Fuente: INFONA (2015).

Figura 3.3.5
Cobertura de árboles en Paraguay



Fuente: INFONA (2015).

Capítulo 4:

Medidas de mitigación y rehabilitación desarrolladas

4.1 PROYECTOS, INICIATIVAS Y ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA, EL CONTROL DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS Y LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN

A continuación, se detallan brevemente los proyectos e iniciativas que se desarrollan en los tres países y que se consideran prácticas exitosas de uso y manejo sostenible de tierras en áreas degradadas.

En Argentina, existen varias iniciativas llevadas a cabo por instituciones y organizaciones locales tendientes a la mitigación de la degradación de la SMP y/o a la rehabilitación de este ecosistema. Entre ellas se pueden mencionar:

- En 2007 se aprobó el nuevo ordenamiento de bosques que establece la obligación para los gobiernos provinciales de desarrollar planes de uso de tierra de los bosques naturales. Además, se creó un fondo federal (de unos 200 millones de dólares anuales) para apoyar a las provincias y los propietarios privados en los esfuerzos de conservación del bosque.
- En 2009, la legislatura de Misiones sancionó la Ley de Servicios Ambientales con el objetivo de regular los pagos de dichos servicios que generen bosques nativos o plantaciones forestales establecidas.
- Con respecto a las medidas de mitigación relacionadas al cambio climático, Misiones está avanzando en la propuesta de un proyecto de desarrollo para colaborar en la reducción de emisiones de carbono causadas por la deforestación y la degradación de bosques (REDD+). El Programa ONU-REDD es una iniciativa que busca motivar a los países en desarrollo con bosques a proteger los recursos forestales, mejorar su gestión y utilizarlos debidamente para contribuir a la lucha global contra el cambio climático, basándose en la creación de un valor financiero del carbono almacenado en los bosques en pie. Los municipios de Comandante Andresito, San Antonio, Bernardo de Irigoyen, San Vicente, San Pedro, El Soberbio y Colonia Aurora —los cuales suman 1.500.000 ha de SMP— han dictado ordenanzas que reconocen legalmente la participación de cada municipio en el proyecto, lo que significa que le han dado carácter de política de Estado.

- En 2009, junto a los gobiernos de Brasil y Paraguay e impulsado por iniciativa de WWF y de FVSA, se anunció el compromiso de deforestación neta cero para 2020 en la ecorregión.
- Desde hace más de diez años, la Fundación Vida Silvestre, con el apoyo de WWF, trabaja por la conservación de la selva en Misiones impulsando, entre otras medidas, un modelo forestal sustentable por medio de la Red de Comercio Forestal, que busca reducir el comercio ilegal de madera nativa y promover el sistema de certificación FSC, identificando y etiquetando los productos provenientes de bosques bien manejados. Este programa, además, trabaja para lograr el compromiso del gobierno de Misiones, con el objetivo de desarrollar un plan de restauración de tierras forestales degradadas e implementar buenas prácticas ganaderas en los Refugios de Vida Silvestre en Misiones y un sistema de diferenciación de carne producida bajo normas compatibles con la conservación.
- El Programa Nacional de Bosques Modelo dependiente de la Dirección de Bosques de la SAYDS surge como una asociación de voluntades que, en consenso, planifican y gestionan modelos de desarrollo sustentable en ecosistemas boscosos. A través de una gestión participativa, cada bosque modelo promueve la formación de un espacio de equidad y participación de actores locales, integrando los aspectos sociales, económicos, ecológicos y culturales de una región. Por ejemplo, el Bosque Modelo San Pedro, localizado en el departamento de San Pedro, incluye la Reserva de Biosfera Yabotí. Ésta forma parte del mayor bloque continuo de SMP y, en el marco de la Ley N° 26.331, recibió fondos para ser aplicados a programas que abarquen temáticas relativas a la educación ambiental; la restauración y recuperación de bosques; la

formación y capacitación de productores locales; y el fomento y desarrollo turístico.

De Brasil pueden mencionarse las siguientes iniciativas de relevancia:

- La conformación de una Iniciativa Trinacional para el Desarrollo Sustentable del Bosque Atlántico del Alto Paraná, acordando la creación de un Corredor Verde Transfronterizo. Su fin es asegurar la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales de la ecorregión.
- El Código de Bosques de Brasil protege los bosques en las cimas de las serranías y montañas y hace obligatorio el mantenimiento de una reserva de bosque constituida por el 20% del área total de una propiedad. Si están bien diseñadas, estas áreas pueden servir como corredores que conecten los remanentes de bosque. En relación con este punto, la legislación brasileña prohíbe la conversión de los últimos remanentes del Bosque Atlántico. En efecto, un decreto presidencial de 1993 prohíbe el corte de Bosque Atlántico primario o secundario. En este marco, un movimiento liderado por Organizaciones No Gubernamentales (ONG) está llamando a un apoyo nacional para transformar este decreto en una ley permanente.
- Fundación Vida Silvestre Argentina, las oficinas de la Organización Mundial de Conservación (WWF) de Brasil, Paraguay, Holanda, Suiza, Alemania y la secretaría de WWF para América Latina y el Caribe, firmaron con fecha 7 de mayo de 2014 un acuerdo para la implementación del Plan de Acción Ecorregional para el Bosque Atlántico, entre cuyos objetivos se encuentra la consolidación de un Corredor Trinacional de Biodiversidad. El Plan de Acción Ecorregional se basa en la implementación para el período 2014-2018 de cinco líneas estratégicas: la promoción de

buenas prácticas agrícolas; la promoción del manejo sustentable del bosque nativo; la mitigación y adaptación al cambio climático; la promoción del manejo efectivo y de la creación de nuevas áreas protegidas; y la promoción de la identificación y conservación de especies clave para la salud del ecosistema.

- Entre 1996 y 1999, la Fundación Vida Silvestre de Argentina apoyó el proceso de publicación de la Visión de Biodiversidad para el Bosque Atlántico del Alto Paraná, desarrollada junto con WWF Brasil, WWF Paraguay y WWF US. Este documento establece una serie de objetivos de conser-

vación de la biodiversidad basados en los ampliamente aceptados principios de la biología de la conservación, e identifica áreas críticas a ser protegidas, manejadas o restauradas para lograr estos objetivos.

De Paraguay, por su parte, pueden mencionarse las siguientes iniciativas como proyectos y experiencias exitosas de control de la degradación de la tierra en la SMP:

- Se llevan a cabo esfuerzos con ONG para desarrollar programas y proyectos de corredores de biodiversidad, incentivando la reforestación en las uniones de bosques núcleos y formando corredores de biodiversidad.



Cultivo de té en la Selva Misionera Paranaense

- La represa Itaipú ubicada en la ecorregión, a través de sus programas de responsabilidad ambiental y en el marco del Programa de Monitoreo y Evaluación Ambiental, desarrolla acciones para acompañar los procesos de erosión en las márgenes del embalse, que atienden a su distribución, características y magnitud. Los datos se obtienen a través de registros mensuales y mediciones que se efectúan en 12 puestos de evaluación, ubicados en la margen derecha del cuerpo principal del embalse. Esta información permite tomar medidas de acción, como por ejemplo, la reforestación de márgenes de ríos en el área de influencia directa del embalse.
- Otros programas de acción socio ambiental de Itaipú, tales como el programa Cultivando Agua Boa, y el sub programa Carapa Ypoti, están enfocados en la recuperación, preservación y mejora ambiental en el entorno del lago. En este sentido, busca asegurar su sostenibilidad y perennidad en función de una agricultura sustentable fundada en acciones de carácter multifuncional y transfronterizo. También fomenta programas de reforestación de las márgenes del lago.
- El Proyecto Micro Cuencas Cinturón se desarrolló para frenar invasiones y deforestaciones en la franja de protección del reservorio. Para ello se requiere la participación de los actores locales, especialmente los productores rurales, intendentes, concejales y líderes comunales, así como los representantes institucionales regionales, quienes forman parte de las discusiones de los trabajos.
- A través de programas del Ministerio de Agricultura y Ganadería desarrollados para fomentar la producción sustentable, los productores del área implementan la siembra directa para los cultivos extensivos de soja.
- Actualmente, a través del Programa Marco de la Cuenca del Plata e Itaipú Binacional, se implementa la réplica del Programa Cultivando Agua Boa en dos áreas de intervención de la SMP: el Municipio de Hernandarias, en la cuenca del Arroyo Orlando Cue' del Departamento Alto Paraná; y el Municipio Nueva Esperanza en la cuenca del Arroyo Guayaquí, en el Departamento de Canindeyú, subcuenca del río Carapa.
- El Proyecto “Mejorando la Conservación de la Biodiversidad y el Manejo Sostenible de la Tierra en el Bosque Atlántico del Paraguay Oriental” (Paraguay Biodiversidad), fue elaborado en el marco de una propuesta de subvención presentada por el Gobierno del Paraguay al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), con el Banco Mundial como agencia de implementación e Itaipú Binacional. Entre sus objetivos se encuentra la preservación del Bosque Atlántico del Alto Paraná, la integración de reservas privadas, la creación de nuevas reservas (públicas, nacionales, áreas silvestres protegidas a cargo de la SEAM y las reservas de Itaipú, la creación de corredores de biodiversidad utilizando los cursos de agua, entre otros).
- Se desarrollan planes de manejo de las áreas de conservación remanentes aprobados por la SEAM.



Vuelo de aves en Paraguay

Capítulo 5:

Rol de los actores sociales

Los actores sociales en relación a la SMP son aquellos grupos, organizaciones, entidades, corporaciones o instituciones del sector público, social, privado, no gubernamental o agencias internacionales que, mediante su participación –directa o indirecta– y con diversos grados de poder, capacidad y medios, deciden e influyen sobre la conservación de la SMP.

Estos actores sociales atribuyen diferentes valores a los bienes y servicios que brinda la SMP, “[...]y por lo tanto poseen intereses diferentes. El análisis de actores permite estudiar cómo los intereses en juego deberían ser ordenados u organizados en torno al proceso de toma de decisiones de las políticas públicas” (SAyDS, 2010).

Preliminarmente, se han reconocido en Argentina una serie de actores sociales identificados como prioritarios, los cuales se han clasificado según el rol preponderante que cumplen en relación a la conservación de la SMP según el listado elaborado por la SAyDS (2010):

- **Actores del sector público**

Organismos públicos nacionales y provinciales que persiguen la aplicación y cumplimiento de las leyes y normas des-

tinadas a la protección, conservación y manejo sustentable de los bosques nativos. También se incluyen otras instituciones dedicadas a la defensa de las áreas forestales nativas, como las que tienen por objetivo la aplicación y desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos sobre este tema:

- Ministerio de Agricultura y Producción de la provincia de Misiones
- Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables (MEyRNR)
- Secretaría Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS)
- Administración de Parques Nacionales (APN)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Centro de investigaciones del Bosque Atlántico (CeIBA)
- Entidad Binacional Yacyretá
- Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP)

- Facultad de Ciencias Forestales – Universidad Nacional de Misiones (UNM)
- Grupo de Estudios Ambientales (Instituto Gino Germani, Universidad de Buenos Aires –UBA–)
- Iniciativa Trinacional de la Conservación y Uso Sustentable de la Selva Paranaense
- Instituto de Botánica Darwinion (IBoDa)

• Actores y grupos del sector privado

Privados con intereses principalmente económicos respecto a los beneficios que suministran las masas forestales nativas, por ejemplo, extracción de materia prima, espacio donde residir, generadores de fuentes laborales o simplemente mantener su fuente de capital. En este grupo se inscriben los propietarios y no propietarios, los productores agropecuarios y forestales, los trabajadores del sector forestal, los aborígenes y moradores y otros actores y grupos de interés. Entre ellos pueden mencionarse:

- Sociedad Rural de Misiones
- Federación Agraria de Misiones
- Federación Argentina de la Industria Maderera
- Cámara de la Madera del Litoral
- Cooperativas yerbateras
- Cooperativas tabacaleras
- Unión de Sindicatos de la Industria Maderera
- Consejo Mbya Guaraní
- Consejo de Caciques de la Nación Guaraní

• Actores del tercer sector

Instituciones privadas locales, provinciales, nacionales o internacionales que

se encuentran organizadas formalmente, sin ánimo de lucro, con su propio mecanismo de gobierno y la participación voluntaria de sus miembros.

- Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA)
- Aves Argentinas – Asociación Ornitológica del Plata
- Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico (CeIBA)
- Güirá Oga. Centro de rescate, rehabilitación y cría de fauna silvestre
- Asociación Civil Conservación Argentina
- Fundación para el Desarrollo Humano y Medio Ambiente (FUDHAM)
- Comité Directivo del WWF para la ecoregión del Bosque Atlántico (World Wildlife Foundation)
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN)
- Fundación Misiones Sustentable
- Fundación Misiones Ambiente, Cultura, Deporte (A.CU.DE)
- Fundación Mymbá
- Grupo Ecologista Cuña Pirú
- Red Yaguareté

A manera de resumen, la siguiente tabla sintetiza el conjunto de actores, sus intereses y la influencia sobre los bosques en el plano nacional realizada por la SAYDS (2010) en su Informe sobre Actores y Grupos de Interés con Influencia sobre los Recursos Forestales Nativos, sean estos del propio sector como de aquellos cuya actividad afecte directa o indirectamente a los bosques.

Tabla 5.1

Características generales de los actores intervinientes

Grupo de interés	Intereses legítimos	Poder e influencia	Acción directa	Acción indirecta
Gobierno nacional	Garantizar los presupuestos mínimos	Relativo poder / Relativa influencia	Dicta normas generales	Genera incentivos, divulga, difunde, concientiza
Gobiernos provinciales	Administrar sus recursos: promoción y conservación	Alto poder / Alta influencia	Controla, promueve, aprovecha, administra	Genera incentivos, divulga, difunde, concientiza
Propietarios	Obtener un beneficio	Bajo poder / Alta influencia	Aprovechamiento de sus recursos	Deterioro / contribución al medio ambiente
Residentes / usuarios	Disponer del bosque como hábitat y fuente de recursos	Bajo poder / Relativa influencia	Aprovechamiento del espacio y de los recursos	Deterioro / contribución al medio ambiente. Descompresión urbana
Agropecuarios	Desarrollar su actividad económica y productiva	Alto poder / Alta influencia	Conversión de suelos, explotación forestal, aprovechamiento bajo cubierta	Expansión de la frontera agrícola. Desertificación. Pérdida de suelos.
Turistas	Disfrute de los recursos naturales	Bajo poder / Baja influencia	Uso / Mal uso de los bosques	Generación de recursos con base en el goce de los bosques.
Industriales	Obtener una renta económica	Alto poder / Relativa influencia	Explotación o aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Generación de empleo. Contaminación. Impulso a la generación de recursos forestales

Características generales de los actores intervinientes (cont.)

Grupo de interés	Intereses legítimos	Poder e influencia	Acción directa	Acción indirecta
Transportistas	Obtener una renta económica	Bajo poder / Baja influencia	Facilita el desarrollo de los encadenamientos productivos	Generación de empleo. Contaminación. Impulso a la generación de recursos forestales
Gremios laborales asociados (trabajadores)	Mantener y generar fuentes de trabajo	Relativo poder / Baja influencia	Permite y facilita el desarrollo de los encadenamientos productivos	Favorece y propulsa el desarrollo social y económico
Sociedad	Desarrollo social, económico y ambiental	Bajo poder / Alta influencia	Uso / mal uso de los recursos.	Participación política en torno a la administración de los recursos
ONG	Defensa de los recursos naturales	Bajo Poder / Alta influencia	Actividades tendientes a la conservación y difusión de los recursos naturales	Participación política en torno a la administración de los recursos
Comunidad Mbyá Guaraní	Defensa de los RRNN y reivindicación del derecho a las tierras	Bajo poder / Baja Influencia	Aprovechamiento del espacio y de los recursos	Deterioro / contribución al medio ambiente

Fuente: Elaboración propia en base a SAYDS (2010).

Paraguay, por su parte, como resultado de su consultoría, ha incluido la priorización de actores clave para la conservación y el uso sustentable de las reservas con recursos manejados y parques nacionales. Esto debería llevarse a cabo identificando e incluyendo aquellos au-

tores que tienen vínculos directos con el bosque. Para ello, se propone la implementación de un formulario tipo, que convendría utilizar para el diagnóstico social y priorización de actores clave para la elaboración de planes de manejo de áreas de conservación.

Tabla 5.2

Formulario tipo para priorización de actores o usuarios según relación al bosque

Dimensiones	Grandes propietarios	Pequeños y medianos propietarios	Comunidades indígenas	Campesinos	Agricultores fuera de la reserva
Proximidad al bosque					
Derechos existentes					
Dependencia del bosque					
Pobreza					
Impacto sobre el bosque					
CALIFICACIÓN					
	ALTA (A)	MEDIANA (M)		BAJA (B)	

Capítulo 6:

Lineamientos y recomendaciones sobre prevención y restauración de la erosión y degradación de tierras

6.1 PRINCIPIOS GENERALES

Conservación de la integridad de los ecosistemas¹

La conservación de las tierras de la SMP y del resto de los ecosistemas forestales, la restauración de las selvas y bosques, la preservación y las buenas prácticas de manejo son instancias complementarias espacial y temporalmente. En base a la afirmación precedente y dado que las decisiones sobre el uso del suelo deben destinarse a satisfacer múltiples demandas sociales, es necesario que el ordenamiento aplicado a la SMP y los bosques nativos exceda lo específicamente forestal y contemple todo tipo de actividades, incluyendo el desarrollo urbano y otros usos del suelo.

Mitigación del cambio climático

La recurrencia de catástrofes ambientales y la vulnerabilidad de los sistemas forestales a estos fenómenos son aspectos que deben ser considerados en el planeamiento y diseño estratégico. Esto excede el mar-

co habitual de la conservación de la SMP y la producción y protección forestal porque, además, los sistemas forestales son un elemento central en la amortiguación de estos impactos y constituyen un medio de adaptación al cambio climático.

El posicionamiento de los países en los acuerdos internacionales referidos a estos temas requiere de la articulación de lo forestal con otros sectores afectados por el cambio climático, como el desarrollo urbano, la generación de energías renovables, la agricultura y la protección de la naturaleza. Por otra parte, como las consecuencias del cambio climático no reconocen fronteras, las políticas ambientales de las distintas jurisdicciones deben concurrir en un marco consensuado.

Respeto por los acuerdos internacionales, vinculantes y no vinculantes

En un mundo globalizado y cambiante, la conformación de redes permite operar con mayor flexibilidad. En este contexto, caracterizado por la multilateralidad, el res-

¹ Estos principios generales se han preparado a partir del documento “Aportes a una política Forestal Argentina en el Siglo XXI” elaborado por el INTA, la UCAR y el MAGyP de Argentina, producto de una mesa de trabajo intersectorial.

peto por los acuerdos —vinculantes y no vinculantes— suscriptos por los países, muestra la relevancia que el sector asigna a los compromisos asumidos y, a su vez, estimula la confianza que se necesita para participar del intercambio y la cooperación internacional.

Promoción de la investigación, capacitación y educación

La generación y difusión de conocimientos, así como la experimentación y el desarrollo tecnológico, constituyen un fundamento esencial de las políticas de conservación y de desarrollo forestal al igual que la inversión en capital humano para la investigación, utilización y administración de los bosques. También debe ser promovida activamente la educación ciudadana en todos los niveles, para el conocimiento y el uso responsable de los recursos forestales en general y de la SMP en particular, y para fomentar una participación informada en el debate público y en el ejercicio del control social.

Promoción de mecanismos de negociación y comunicación a la sociedad

La diversidad de intereses individuales y corporativos muchas veces contrapuestos —tanto hacia el interior de la cadena forestal como respecto a otros sectores del uso del suelo, de la economía y el medioambiente— vuelve imprescindible contar con estrategias, espacios y formas participativas para proveer información y clarificar ideas en un marco de apertura y diálogo. Estos mecanismos contribuyen a generar un contexto apropiado para desarrollar negociaciones financieras, políticas y sociales, orientadas a un desarrollo sostenido y sustentable.

6.2 CONSOLIDACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y USO SUSTENTABLE

La consolidación de áreas de conservación y uso sustentable se refiere a la toma de medidas de adaptación generales que pueden ser aplicadas por los tres países, tal como se ha propuesto en el documento elaborado por Di Bitetti M.S., Placci G. y Dietz L. (2003), surgido de un proceso participativo trinacional.

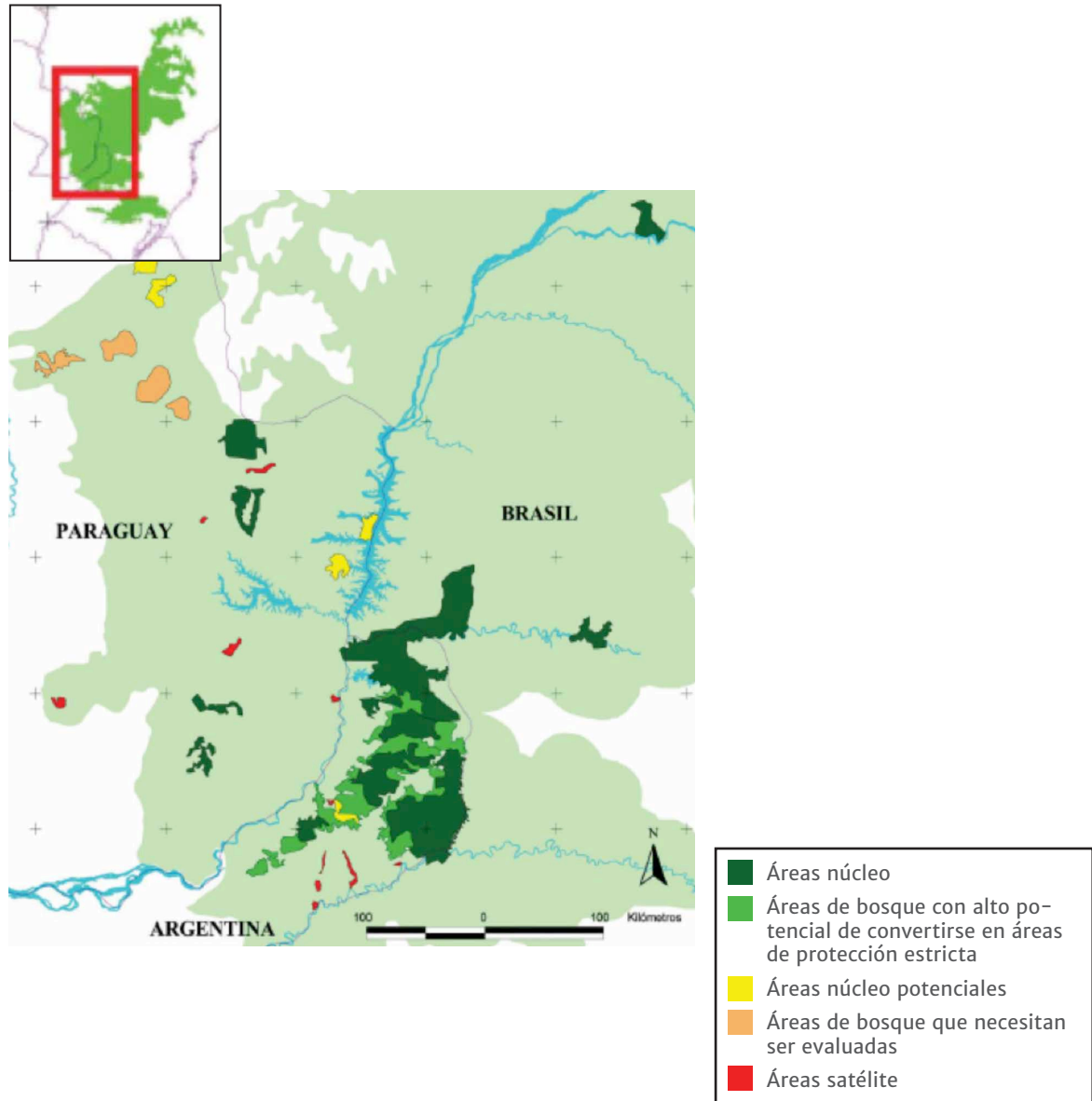
En este documento, se propone la consolidación de 3 tipos de áreas:

- Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad;
 - Áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad;
 - Áreas de uso sustentable.
- a) Las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad se componen de cinco categorías:
- Áreas núcleo: bloques de bosque nativo bien conservados, lo suficientemente grandes para ser resilientes a las amenazas que causan pérdida de biodiversidad. Deben ser mayores a 10.000 ha, tener alto potencial para la conservación en más del 60% del área y tener un área de cobertura boscosa continua mayor a 10.000 ha, después de haberse excluido un área de amortiguamiento de 500 m sujeta a efectos de borde. Sin embargo, aun cumpliendo estos requisitos, ningún área núcleo por sí misma será lo suficientemente grande como para sustentar poblaciones viables de especies “paraguas”. Por ello, es fundamental que cada una esté conectada de forma efectiva con otras áreas núcleo a través de corredores.

- Áreas de bosque con alto potencial para convertirse en áreas de protección estricta: muchas zonas están en esta condición (entre ellas, la mayoría de las áreas de bosque de Misiones), sin embargo, de acuerdo con evaluaciones sociopolíticas, la posibilidad de que todas las áreas con alto potencial se constituyan finalmente en un área protegida estricta es muy baja.
 - Áreas núcleo potenciales: tienen más de 10.000 ha y poseen un índice de potencial para la conservación alto en más del 60% del área pero, al excluir un borde de 500 m, no tienen un área de cobertura boscosa continua mayor de 10.000 ha. Pueden convertirse en áreas núcleo en el futuro, si se implementan iniciativas de restauración y manejo adecuado especialmente en sus bordes.
 - Áreas de bosque que necesitan ser evaluadas: áreas con potencial de conservación relativamente bajo. Son áreas en una situación similar a las de bosque con alto potencial para convertirse en áreas de protección estricta, en las cuales no es posible definir aún si pertenecerán a la categoría de áreas de uso sustentable o a la de áreas de protección estricta.
 - Áreas satélite: zonas con alto potencial para la conservación pero que tienen de 5.000 a 10.000 ha, rodeadas por áreas con bajo potencial para la conservación. Conectadas con áreas núcleo, jugarán un papel importante en la conservación de la biodiversidad.
- b) Las áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad, por su parte, constituyen sectores de pequeño tamaño que aumentan la representatividad de otras unidades de paisaje o pueden facilitar la implementación de corredores biológicos. Se dividen en dos categorías:
- Trampolines ecológicos: están ubicadas a una distancia de 50 km desde un área prioritaria, es posible conectarlas y facilitar la formación de un corredor.
 - Áreas aisladas: situadas a más de 50 km del área prioritaria más próxima, su rol como corredor puede ser limitado debido a la distancia. Sin embargo, pueden jugar un rol importante a nivel local para la conservación, por ejemplo, en educación ambiental o en la conservación de especies restringidas a esta unidad de paisaje.
- c) Las áreas de uso sustentable son grandes áreas que funcionan como zonas de amortiguamiento y conexiones que rodean las áreas núcleo y los corredores biológicos. Mantienen servicios ambientales en combinación con actividades económicas compatibles con el medio ambiente. Dentro de estas áreas existen cuatro categorías:
- Corredor principal: conecta las áreas núcleo debiendo asegurar el flujo génico de las especies paraguayas y, de esta forma, la viabilidad de sus poblaciones.
 - Corredores secundarios: conectan otras áreas prioritarias con el corredor principal o con las áreas núcleo. La expansión del corredor principal por medio de un corredor secundario aumenta la resiliencia y la representatividad del paisaje.
 - Corredores potenciales: corredores alternativos con potencial de conservación más bajo.
- Evaluación de riesgos y barreras para la consolidación de áreas de conservación y uso sustentable
- Se identifican preliminarmente los siguientes estudios:
- Determinar potencialidades y restricciones de las propuestas de consolidación de áreas (prioritarias para la conservación,

Figura 6.2.1

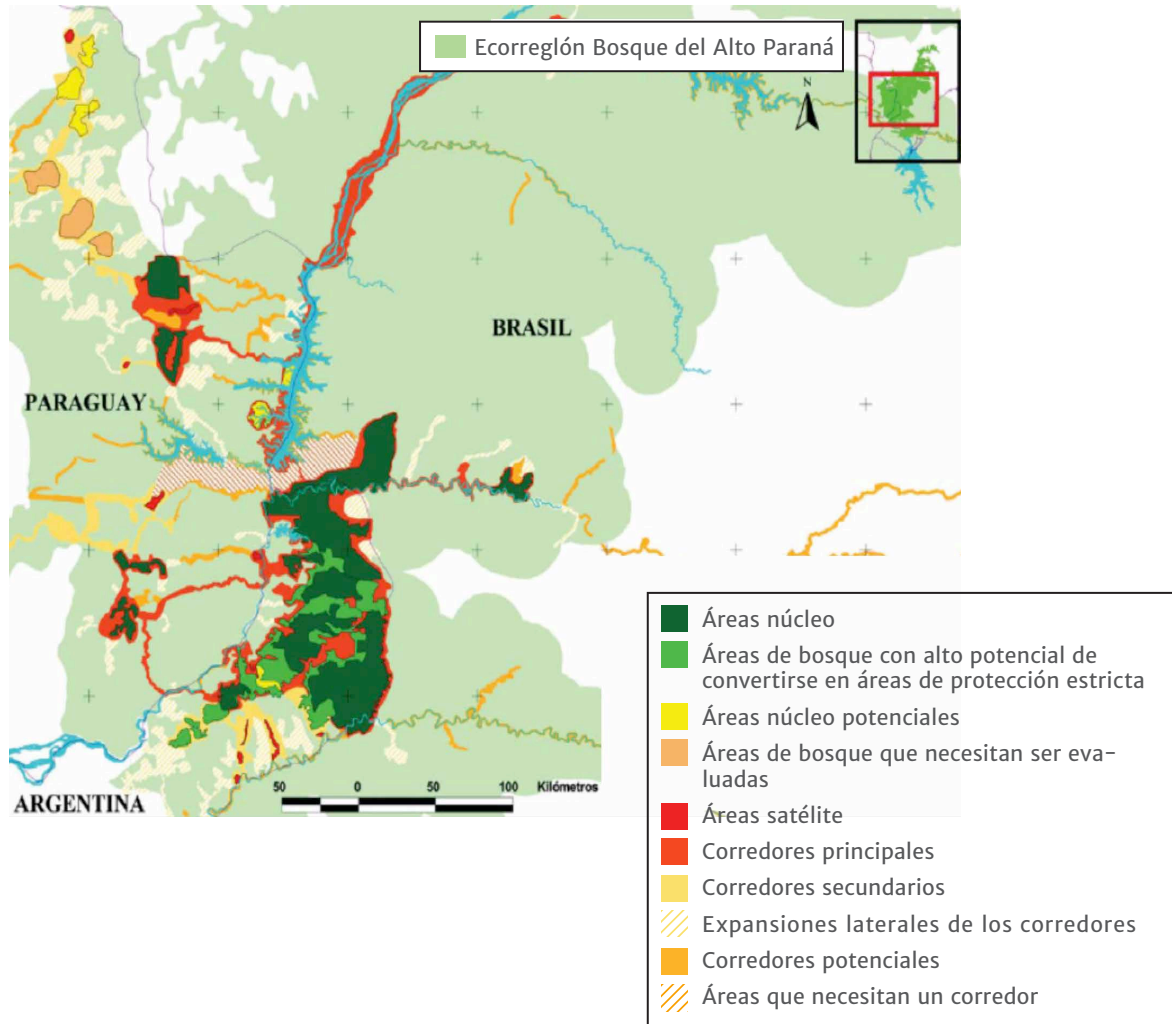
Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad



Fuente: Di Bitetti *et al.* (2003).

Figura 6.2.2

Áreas de uso sustentable que conectan áreas prioritarias



Fuente: Di Bitetti *et al.* (2003).

estratégicas para la conservación y de uso sustentable) en función de las tendencias de uso actual del suelo y de las propuestas de planificación actuales.

- Evaluar la condición y viabilidad ecológica de los corredores ecológicos principales y secundarios propuestos preliminarmente y del conjunto de áreas de bosque remanente no incluido en las categorías precedentes.
- Identificar la viabilidad política, social y económica del conjunto de áreas prioritarias y estratégicas para la conservación de la biodiversidad, así como de las áreas de uso sustentable detalladas.
- Reconocer y jerarquizar un conjunto de áreas piloto para la promoción y desarrollo de las iniciativas precedentes.

6.3 IMPLEMENTACIÓN DE INICIATIVAS DE CONSERVACIÓN DE LOS PAÍSES EN FORMA CONJUNTA

Se recomienda:

- a) Establecer una estrategia a nivel de ecorregión para la conservación de la SMP y otros recursos forestales nativos, incluyendo medidas de promoción de proyectos de manejo, restauración y plantación de bosques.
- b) Fomentar iniciativas de conservación conjunta, impulsadas por más de un país (binacionales o trinacionales), como por ejemplo. Reservas de Biosfera, Corredores Ecológicos o sitios Ramsar.
- c) Compatibilizar los planes de manejo de áreas protegidas fronterizas ya existentes (como el Parque Nacional Iguazú y Parque Nacional do Iguaçu o el Parque Provincial Piñalito, la Reserva de Biosfera Yabotí y el Parque Estadual do Turvo), a fin de fortalecer esfuerzos concurrentes, promover sinergias y evitar impactos acumulativos.

6.4 MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE LA RESTAURACIÓN O AUMENTO DE LA CUBIERTA FORESTAL

Las acciones sugeridas son:

- a) Promover la implementación de pagos del proyecto ONU-REDD a corto plazo.
- b) Aumentar la superficie de bosque bajo alguna categoría de manejo.
- c) Incrementar el área reforestada con especies nativas.
- d) Articular el sector forestal con otros sectores afectados por el cambio climático.

6.5 MEJORES PRÁCTICAS EN AGRICULTURA

Se recomienda:

- a) Apoyar técnica y económicamente a los productores de pequeña y mediana escala para la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles.
- b) Implementar buenas prácticas en la agricultura mecanizada, centradas en el desarrollo de una producción responsable, especialmente focalizada en aumentar la producción fuera de áreas forestales, y en el compromiso de hacer cumplir la legislación ambiental.
- c) Promover la información a la comunidad sobre hábitos de consumo y su vinculación con mejores prácticas de gestión sostenible de la producción.

6.6 PROMOCIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DEL BOSQUE NATIVO

Se sugiere:

- a) Promover la coordinación y cooperación intersectorial e intergubernamental de los

diferentes actores para acordar criterios, estándares y buenas prácticas para el desarrollo forestal sostenible.

- b) Impulsar un sistema de certificación del manejo forestal sustentable y de estandarización y certificación de la calidad (accesible a todo tipo de productor y que incluya protocolos, estándares y desarrollo, y aplicación de manuales de buenas prácticas).
- c) Aumentar la sensibilización de los consumidores, principalmente en el mercado interno, donde se comercializan la mayoría de las maderas nativas, fomentando una mayor demanda de productos de maderas nativas de origen sostenible.
- d) Fortalecer las instituciones responsables de aplicación de las leyes forestales vigentes.
- e) Promover reuniones intersectoriales e interjurisdiccionales para acordar criterios para las prácticas forestales sostenibles.
- f) Monitorear y comunicar la tala legal e ilegal.
- g) Impulsar la capacidad de resistencia y el establecimiento de procedimientos y mejores prácticas de gestión para reducir la deforestación, dentro y alrededor de sus fronteras.

h) Monitorear la representatividad de comunidades ecológicas.

i) Promocionar la gestión conjunta de áreas protegidas.

j) Apoyar y fortalecer las reservas privadas.

6.7 IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES CLAVE

Se propone:

- a) Incrementar la cooperación entre organismos del Estado, actores no gubernamentales y los habitantes de las áreas protegidas para generar una red más eficiente de control, vigilancia y denuncia, tendiente a reducir la caza furtiva.
- b) Incentivar el apoyo de proyectos orientados a implementar medidas de conservación de especies en peligro.
- c) Aumentar los ambientes considerados prioritarios para la conservación de las especies en peligro.
- d) Ampliar la información que se tiene sobre las especies en riesgo para una mejor planificación.
- e) Intensificar las medidas de vigilancia y control tendientes a reducir la caza furtiva.

Conclusiones

A lo largo del siglo XX la SMP ha sufrido una profunda retracción y ha soportado una gran transformación. No sólo se ha producido gradualmente una severa pérdida de gran parte de la masa forestal de esta ecorregión para reemplazarla por pasturas, cultivos agrícolas y plantaciones forestales, sino que además esto condujo en muchos casos a una importante degradación de suelos y a alteraciones de los ciclos hidrológicos, provocando notables fluctuaciones climáticas locales, entre muchas otras modificaciones.

Argentina, si bien cuenta con 102 áreas destinadas a la conservación, solo conserva el 59,7% de la superficie original de la SMP y Bosque Húmedo de Araucaria (2.711.833 ha). Brasil, por su parte, conserva una superficie mucho mayor (3.393.636 ha), pero ésta representa solo el 5,8% de la superficie original de la ecorregión en ese país. Paraguay, finalmente, es quien conserva menor superficie de SMP. En sus 33 áreas silvestres protegidas, se protegen 311.998 ha, que ascienden solo al 4,1% de la superficie original de la SMP en ese país. En base a los datos mencionados, puede verse que si bien Argentina posee el remanente mejor conservado de la SMP, éste no está ajeno de los procesos de deforestación. Milkovic (2012) señala que se ha observado una disminución de la cobertura, la cual pasó de 19.000 km² en 1973 a 15.300 km² en 1993. En Paraguay, particularmente, el proceso de deforestación ha sido intenso y ha reducido la superficie de la SMP de manera alarmante. Se estima que entre 1945 y 1997, cerca de 67.164 km² de bosques de la Región Oriental fueron convertidos a tierras para la producción agropecuaria (Bozano y Weik, 1998).

Estos procesos de degradación de la tierra de la SMP han sido abordados por los diferentes países a través de distintas estrategias de acción y respuesta. Las medidas de conservación de los relictos de SMP se centran principalmente en la implementación de una red de áreas destinadas a la preservación.

Argentina es el país que cuenta con más cantidad de áreas protegidas (102) en la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná, seguido por Brasil (61) y por Paraguay (33). Los tres países cuentan con áreas de jurisdicción nacional, provincial, distrital, estadual, municipal y privadas, siendo menor el número de áreas pertenecientes al ámbito nacional frente al resto de las jurisdicciones. Esta diversidad de categorías de conservación implementadas ocasiona en muchos casos un difícil manejo de las áreas, una inadecuada vigilancia y, consecuentemente, una ineficiente capacidad para que cumplan su rol de protección.

La creación de nuevos corredores ecológicos y el refuerzo de aquellos existentes constituye una de las propuestas con mayores posibilidades de implementación y éxito. Estos corredores posibilitarían la interconexión de áreas naturales de gran valor y servirían como articuladores de modalidades de uso sustentables, usos tradicionales, usos extractivos y áreas protegidas.

Asimismo, en las últimas décadas los gobiernos han emprendido una serie de acciones destinadas a regular las actividades y el uso que se puede hacer del territorio ocupado por la SMP. De esta manera, surgieron las políticas de ordenamiento territorial de bosques nativos, una herramienta fundamental para controlar la deforestación y regular los usos que pueden realizarse en la SMP.

En Argentina, la implementación de la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (sancionada en 2007 y reglamentada en 2009), obliga a las provincias a desarrollar un Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN). El propósito es que establezcan los posibles usos de las tierras boscosas, abarcando actividades tales como conservación, ganadería, agricultura, silvicultura y turismo, entre otras, bajo la premisa de regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes.

En Brasil, la Ley Ordinaria N° 12.651, de mayo de 2012 (Nuevo Código de Bosques) constituye la legislación vigente para determinar las reglas generales de explotación del territorio. Mediante esta ley, se establece dónde y de qué manera puede hacerse uso de las tierras brasileras. La normativa identifica las zonas de vegetación nativa que deben ser resguardadas y aquellas legalmente autorizadas a recibir diversos tipos de producción rural.

En Paraguay está vigente hasta el 2018 la Ley N° 2.524/04, conocida como Ley Deforestación Cero, la cual tiene como finalidad la conservación del Bosque Atlántico del Alto Paraná: prohíbe el cambio en los usos de la tierra, específicamente, impide la transformación y conversión de las masas boscosas con fines agrícola-ganaderos en la Región Oriental de Paraguay.

Sin embargo, aun existiendo reglamentaciones al respecto, las dificultades a nivel gubernamental para implementarlas de manera eficiente atentan contra la supervivencia de los relictos de SMP.

Las problemáticas que se han descrito tal vez se relacionen al desconocimiento que existe en la sociedad respecto de la degradación de la SMP y de las acciones que se llevan adelante para su protección. Por ello, las estrategias orientadas a la conservación de la SMP deberían tener como prioridad y condición fundamental la promoción de un conjunto de herramientas como la participación pública, la educación ambiental, la articulación interinstitucional e intersectorial, y las facilidades que brindan los nuevos instrumentos económicos y financieros (incentivos, créditos blandos, adecuación de carga impositiva, pago por servicios ambientales, etc.) para generar una nueva cultura de conservación de la naturaleza.

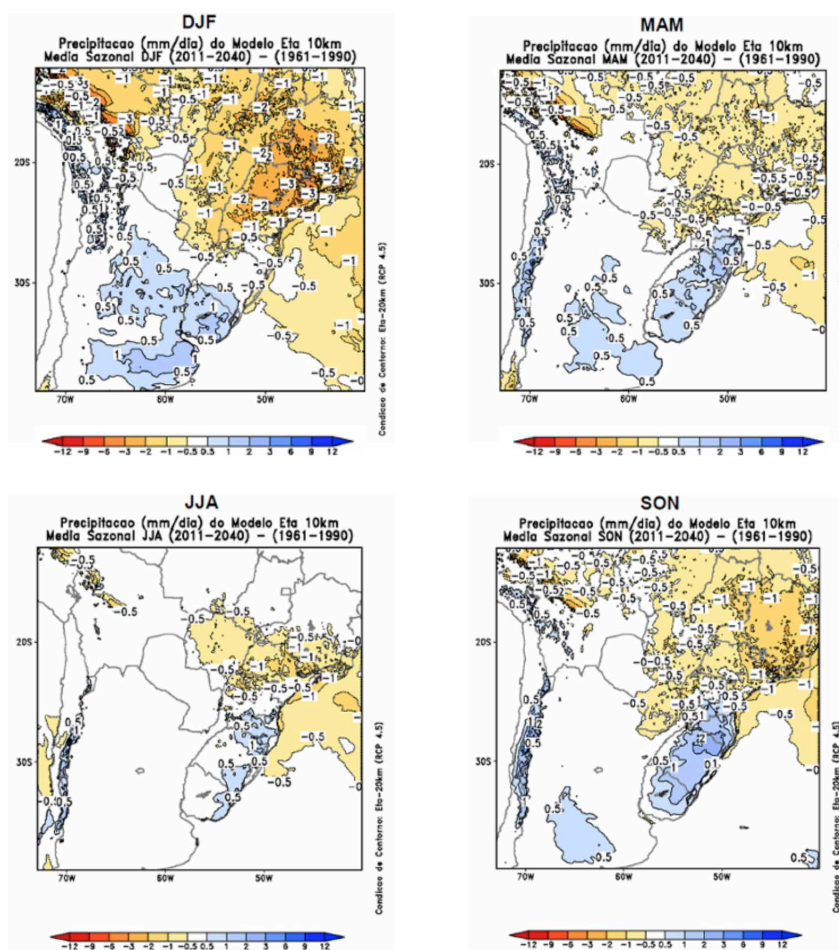
Finalmente, no puede dejar de destacarse el gran valor de las iniciativas llevadas adelante por cada país en relación a la conservación de la SMP. Ellas constituyen la base para todas las acciones de conservación dentro de la ecorregión, pero es de fundamental importancia generar iniciativas de trabajo binacionales o trinacionales, como también reforzar las iniciativas en curso en el marco de los recursos compartidos, ya que ésta es la única forma de asegurar la conservación de la SMP.

Anexo

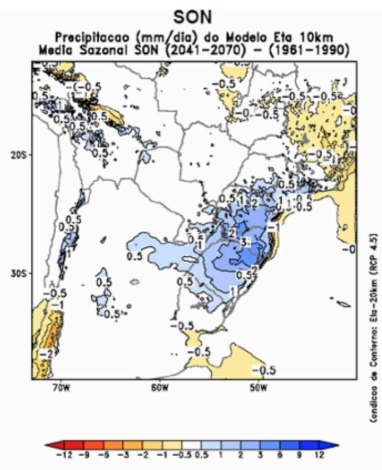
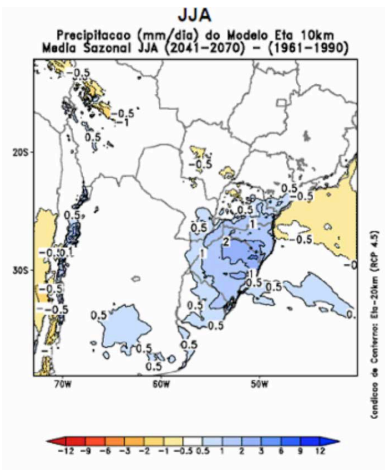
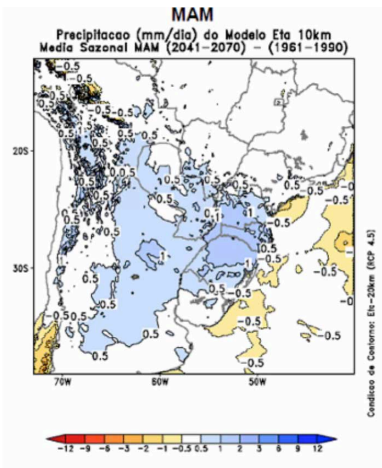
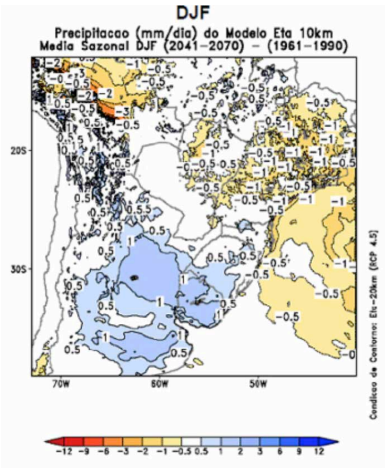
1. Figura A.1.

Escenarios de cambio climático para los períodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2099

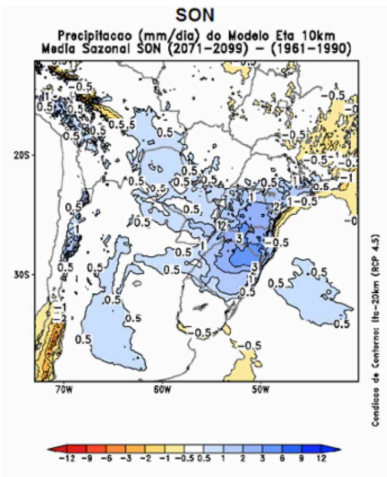
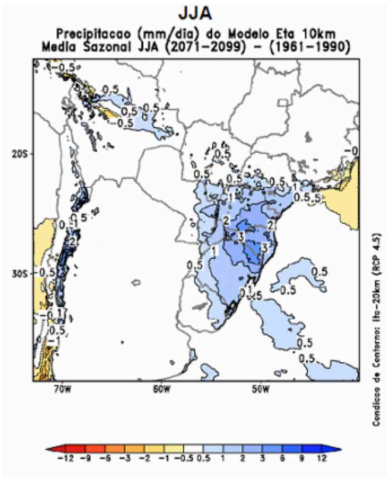
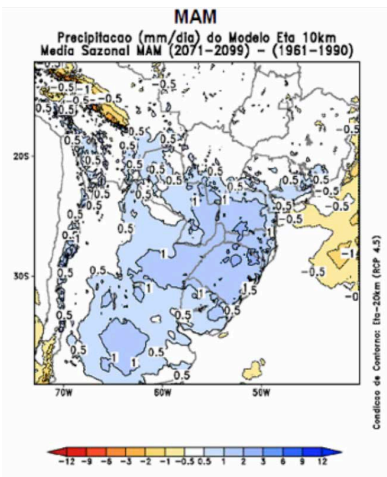
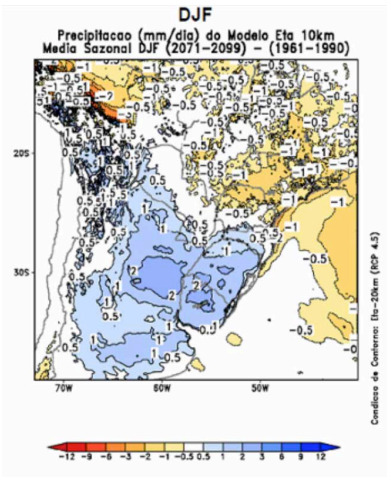
2011-2014



2041-2070



2071-2099



2. UNIDADES DE CONSERVACIÓN Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS PARA LA PRESERVACIÓN DE LA ECORREGIÓN SELVA MISIONERA PARANAENSE

ARGENTINA

Tabla A.2.1

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas de jurisdicción nacional en la provincia de Misiones

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
PN Iguazú	Ley N° 12.103/34	54.380	Pto. Iguazú	Iguazú
RN Iguazú	Ley N° 18.801/71	12.620	Pto. Iguazú	Iguazú
RNE San Antonio	Decreto N° 2.149/90	500	San Antonio	Gral. Belgrano
MN Saltos del Moconá	Ley N° 24.288/93	50	San Pedro	San Pedro
Superficie total protegida		67.550 ha		
Referencias: PN: Parque Nacional – RN: Reserva Nacional – RNE: Reserva Natural Estricta – MN: Monumento Natural				

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales y Renovables de Misiones (2014), Chébez (2005), e IPEC (2012).

Tabla A.2.2

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas de jurisdicción provincial en la provincia de Misiones

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
PP de la Araucaria	Ley N° 2.876/91	92	San Pedro	San Pedro
PP Caá Yará	Proyecto de Ley	4.748*	El Soberbio	Guaraní
PP Cruce Caballero	Ley N° 2.876/91	522	San Pedro	San Pedro
PP de la Sierra Ing. Agr. Raúl Martínez Crovetto	Ley N° 3.221/96	1.088	San José	Apóstoles
PP Esmeralda	Ley N° 3.469/97	31.569*	San Pedro	San Pedro
PP Esperanza	Ley N° 2.876/91	686	Pto. Esperanza	Iguazú
PP Fachinal	Ley N° 3.358/96	52	Fachinal	Capital
PP Gpque. Horacio Foerster	Ley N° 3.359/96	4.309	Alte. Brown y San Antonio	Gral. Belgrano
PP del Río Iguazú	Ley N° 4.467/08	5.605	Pto. Iguazú –Andresito	Iguazú – Gral. Belgrano
PP Guarambocá	Ley N° 4.258/06	2.083	El Soberbio	Guaraní
PP Isla Caraguatay	Ley N° 2.876/91	32	Caraguatay	Montecarlo
PP Moconá	Ley N° 2.854/91	999*	San Pedro	San Pedro
PP Piñalito	Ley N° 3.467/97	3.796	San Pedro	San Pedro
PP Cañadón de Profundidad	Ley N° 2.876/91	19	Profundidad	Candelaria
PP Puerto Península	Ley N° 4.047/04	6.900	Pto. Iguazú	Iguazú
PP Ing. Agr. Roberto Cametti	Leyes N° 3.662/01 y 3.877/02	136	Guacurará	Gral. Belgrano
PP Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú	Leyes N° 2.854/91 y 4.239/05	13.228	A. del Valle y Garuhapé	Cainguás y Ldor. Gral. San Martín
PP Teyú Cuaré	Ley N° 2.876/91	78	San Ignacio	San Ignacio
PP Urugua-í	Ley N° 2.794/90	84.000	Alte. Brown, San Antonio, Col. Wanda y Bdo. Irigoyen	Iguazú–Gral. Belgrano
PP Uruzú	Ley N° 4.107/04	2.497	Libertad	Iguazú
PP Yacuy	Ley N° 2.876/91	347	Andresito–Alte. Brown	Gral. Belgrano

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas de jurisdicción provincial en la provincia de Misiones (cont.)

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
PP Gpque. Segismundo Welcz	Ley N° 4.372/07	209	Alte. Brown	Gral. Belgrano
MN Provincial Isla Palacio	Ley N° 3.302/96	167	Libertad	Iguazú
MN Ing. Florencio de Basaldúa	Ley N° 3.968/03	249	Alte. Brown	Gral. Belgrano
RI Corpus	Ley N° 1.040/78	882	Corpus	San Ignacio
RI Caraguatay	Ley N° 1.040/78	81	Caraguatay	Montecarlo
RNC Solar del “Che”	Proy. de Ley	18	Caraguatay	Montecarlo
RNC Cuñá Pirú	Ley N° 4.239/06	5.280**	Garuhapé	Ldor. Gral. San Martín
RNC Papel Misionero	Ley N° 3.256/95	10.397*	El Soberbio	Guaraní
RUM Alejandro Orloff – Saltitos	Ley N° 3.447/97	309	2 de Mayo	Cainguás
RUM Parque Ecológico El Puma	Ley N° 3.890/02	25	Candelaria	Candelaria
PPR Andrés Gaii	Ley N° 3.468/97	12	Pto. Iguazú	Iguazú
PPR Lago Uruguayí	Ley N° 3.302/96	8.000	Libertad	Iguazú
UC Corredor Verde	Ley N° 3.631/99	1.108.000	22 municipios	8 Dptos.
ANP Parkway	Decreto N° 1.373/02	260.082	16 municipios	8 Dptos.
Área Experimental Guaraní	Decreto–Ley N° 2.6/75	5.343	El Soberbio	Guaraní
Reserva de Uso Múltiple Arboretum Leandro N. Alem	Decreto N° 1.148/94	36	–	–
Superficie total protegida: 1.503.540 ha				
NOTA: 58.336 ha se encuentran comprendidas dentro de unidades de conservación de mayor tamaño (* dentro de Reserva de Biosfera Yabotí / ** dentro del PP Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú)				
Referencias: PP: Parque Provincial – MN: Monumento Natural – RI: Reserva Íctica – RNC: Reserva Natural Cultural – RUM: Reserva de Uso Múltiple – PPR: Paisaje protegido – IC: Unidad de Conservación – ANP: Área Natural Protegida				

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales y Renovables de Misiones (2014), Chébez (2005) e IPEC (2012).

Tabla A.2.3

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas de jurisdicción municipal en la provincia de Misiones

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
PNM Lote “C”	Ordenanza N° 44/95	84	Pto. Esperanza	Iguazú
RNC Mbororé	Ordenanza N° 32/02	Incluido en R.U.M. 2000 ha	Pto. Iguazú	Iguazú
RNM Mbocay	Ordenanza N° 25/04	Incluido en R.U.M. 2000 ha	Pto. Iguazú	Iguazú
RUM 2000 Hectáreas	Ordenanza N° 97/04	2000	Pto. Iguazú	Iguazú
PNM Luis Honorio Rolón	Ordenanza N° 27/95	6	Pto. Iguazú	Iguazú
PNM Yará	Ordenanza N° 24/95	10	Pto. Esperanza	Iguazú
PNM Mbotaby	Ordenanza 44/91	13,5	Oberá	Oberá
PNM Poilo Miranda	Ordenanzas N° 22 y 82/04	60 Incluido en R.U.M. 2000 ha	Pto. Iguazú	Iguazú
PNM El Eucaliptal	Ordenanza N° 69/04	50 Incluido en R.U.M. 2000 ha	Pto. Iguazú	Iguazú
PNM Salto Küppers	Ordenanza N° 23/95	64	Eldorado	Eldorado
PNM Monte Seguí	Ordenanza N° 1.119/09	300	Puerto Rico	Gral. San Martín
PNM Curí-y	Sin datos	1,74	San Pedro	San Pedro
PNM Paraje de los indios	Ordenanza N° 13/89	11	Gral. Alvear	Oberá
PNM Amado Bonpland	Ordenanza N° 13/89	2	Gral. Alvear	Oberá
Superficie total protegida: 2.602,24 ha				
Referencias: PNM: Parque Natural Municipal – RNC: Reserva Natural Cultural – RNM: Reserva Natural Municipal – RUM: Reserva de Uso Múltiple				

Fuente: Elaboración propia en base información del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales y Renovables de Misiones (2014), Chébez (2005) e IPEC (2012).

Tabla A.2.4

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas privadas en la provincia de Misiones

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
RP “Aguaray-mí”	Decreto N° 1.531/88	3.050	Pto. Esperanza	Iguazú
RP El Paraíso	Resolución N° 201/98	440	San Ignacio	Jardín de América
RP Paraíso	Convenio entre Premidia S.A y MEyRNR	5.500	El Soberbio	Guaraní
RP Tomo	Decreto N° 219/97	1.441	Santiago de Liniers	Eldorado
RP Tupá Pojá	Decreto N° 749/06	49	Fachinal	Capital
RP Santa Rosa	Decreto N° 557/257	439	Conc. de la Sierra	Concepción
RP Curindy	Decreto N° 027/05	91	Garuhapé	Ltdor. Gral. San Martín
RP La Ponderosa	Decreto N° 1371/04	200	San Vicente	Guaraní
RP Rincón Nazarí	Decreto N° 169/03	0,41	Posadas	Capital
RP Ingeniero Barney	Decreto N° 07/00	50	Campo Ramón	Oberá
RP Luis Jorge Velásquez	Decreto N° 1.083/06	25	San Ignacio	San Ignacio
RP Refugio Tangará	Decreto N° 1.775/06	37	A. del Valle	Cainguás
RP Valle del A° Cuñá Pirú	Decreto N° 841/00	6.035	A. del Valle y Ldor. Gral San Martín	Cainguás
RP Jaguaroundí	Decreto N° 1.847/99	400	San Vicente	Guaraní
RP Santa María del Aguaray Miní	Decreto N° 734/99	64	Col. Delicia	Eldorado
RP de Vida Silvestre Virgen de Patyucá	Ordenanza N° 070/99	70	Eldorado	Eldorado
RP Salto Milagro	Decreto N° 1.024/07	63	El Soberbio	Guaraní
RP Selva Paranaense Don Otto	Decreto N° 1.584/03	321	Stgo. Liniers	Eldorado
RP Aguapey	Convenio 513/09	30,5	A. del Valle	Cainguás

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
RP Arirai	Decreto N° 1.082/12	188	Andresito	Alte Brown
RP Iboty	Decreto N° 2.415/10	14	–	San Ignacio
RP Osununú	Decreto N° 133/13	174	San Ignacio	San Ignacio
RP Bella Vista	Decreto N° 876/13	199	–	Pto Libertad
RP Puerto San Juan	Decreto N° 945/97	250	Santa Ana	Candelaria
RUM Cerro Azul	Res. INTA 07/92	384	Cerro Azul	Leandro N. Alem
RUM Cuartel Victoria	Res. INTA 07/92	400	San Vicente	Guaraní
RVS Urugua-í	Creación 12/2002	3.243	Bdo. Irigoyen	Gral. Belgrano
RVS Caá Porá	Creación 1990	41	Alte. Brown	Gral. Belgrano
RVS Timbó Gigante	Creación 1995	199	Caragatatay	Ltdor. Gral. San Martín
RVS Yacutinga	Creación 2000	550	Andresito	Gral. Belgrano
Reserva San Jorge (APSA)	Sin datos	16.200	Libertad	Iguazú
RP Itacuarahy	Decreto N° 16477/89	250	Pto. Esperanza	Iguazú–Eldorado
RP Posadas Puerto Bemberg	Decreto N° 873/13	199	Pto. Libertad	Iguazú
RP Aponapó	Creación 2012	70	El Soberbio	Guaraní
RVS Reserva Rubichana	Creación 2014	408	–	Bernardo de Yrigoyen
RP Vergers de Itacuara	Sin datos	–	Fachinal	Capital
RP Yasí Yateré	Sin datos	40	El Soberbio	Guaraní
RP Surucúa	Sin datos	120	Andresito	Gral. Belgrano
RP San Sebastián de la Selva	Sin datos	95	Andresito	Gral. Belgrano
RP de Vida Silvestre El Yagueté	Sin datos	133	Andresito	Gral. Belgrano
RP Julián Freaza	Decreto N° 1.584/03	641	San Pedro	San Pedro

Identificación preliminar de áreas naturales protegidas privadas en la provincia de Misiones (cont.)

Nombre	Normativa de creación	Sup. (ha)	Municipio	Departamento
RP San Francisco	Sin datos	21	–	Gral. Belgrano
RP Campamento Yacupoi	Sin datos	4,5	–	Gral. Belgrano
RP Los Tatetos	Sin datos	60	–	Gral. Belgrano
RP San José	Sin datos	89	–	Gral. Belgrano
RP Mainumbí	Sin datos	6	–	Gral. Belgrano
Bio-reserva Karadya	Sin datos	90	–	Gral. Belgrano
RP Yvytu	Sin datos	32	–	Gral. Belgrano
RP Yateí	Sin datos	20	–	Gral. Belgrano
Superficie total protegida: 42.426 ha				
Referencias: RP: Reserva Privada – RUM: Reserva de Uso Múltiple – RVS: Refugio de Vida Silvestre				

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Ecología, Recursos Naturales y Renovables de Misiones (2014), Chébez (2005) e IPEC (2012).

Tabla A.2.5

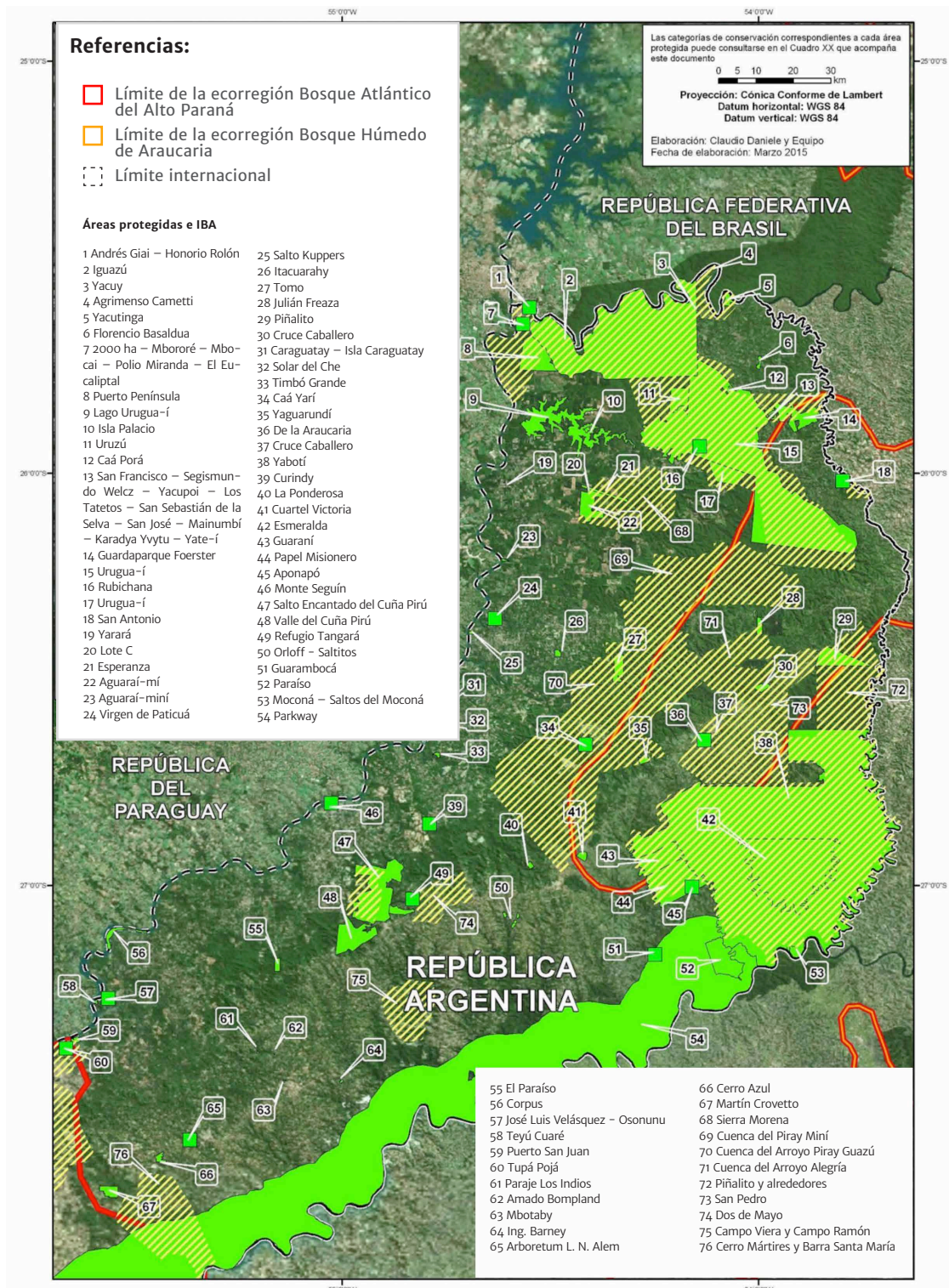
AICA en la provincia de Misiones

Nombre	Departamento	Superficie (ha)
Parque Nacional Iguazú y alrededores	Iguazú	78.023
Parque Provincial Urugua-í	Iguazú y General Belgrano	84.000
Parque Provincial Uruzú y Reserva Forestal San Jorge	Iguazú	20.000
Corredor Urugua-í-Foerster	General Belgrano	3.000
Parque Provincial Guardaparque Horacio Foerster	General Belgrano	4.309
San Antonio	General Belgrano	2.136
Sierra Morena	Iguazú	8.000
Cuenca del Piray Mini	Eldorado	60.000
Alta cuenca del arroyo Piray Guazú	Eldorado y Montecarlo	50.000
Montecarlo	Montecarlo y San Pedro	90.400
San Pedro	San Pedro	140.000
Reserva Privada Yaguaroundí	Guaraní	582
Reserva Provincial Piñalito y alrededores	San Pedro	30.000
Reserva de la Biosfera Yabotí	San Pedro y Guaraní	253.773
Dos de Mayo	Cainguás	10.000
Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuña Pirú y alrededores	Cainguás	18.700
Parque Provincial Isla Caraguatay	Montecarlo	32
Campo Viera y Campo Ramón	Oberá	12.000
Campo San Juan	Candelaria	5.160
Cuenca del arroyo Garupá	Candelaria	20.000
Parque Provincial Cruce Caballero	San Pedro	600
Azara	Apóstoles	10.000
Barra Concepción	Concepción de la Sierra	1.030
Cerro Mártires y Barra Santa María	Concepción	15.000
Alta cuenca del arroyo Alegría	San Pedro	30.000

Fuente: Elaboración propia en base a Di Giacomo (2005) y BirdLife Internacional (2015).

Figura A.2.1

Áreas naturales protegidas, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Argentina



BRASIL

Tabla A.2.6

Unidades de conservación de Brasil localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná

Unidad de conservación	Nombre	Superficie (ha)
Parque Nacional	Itatiaia	28.000
Parque Nacional	Do Iguazu	185.262,5
Parque Nacional	Ilha Grande	78.875
Parque Estadual	Do Morro do Diabo	33.845,33
Parque Estadual	Do Pau Furado	2.200
Parque Estadual	Da Mata Atlántica	938,3528
Parque Estadual	Das Várzeas do Rio Ivinhema	73.345,15
Parque Estadual	Da Ara	64, 30
Parque Estadual	De Paraúna	3.250
Parque Estadual	Fritz Plaumann	741
Parque Estadual	Do Rio Turvo	73.893,83
Parque Estadual	De Porto Ferreira	611,55
Parque Estadual	De Vassununga	2.071,42
Parque Natural Municipal	Do Paragem	16,4
Parque Natural Municipal	Rio do Peixe	300
Parque Natural Municipal	Dos Jatobás	100
Parque Natural Municipal	Danziger Hof	9,4
Parque Natural Municipal	Peroba Rosa	2,9
Parque Natural Municipal	Da Grota de Mirassol	20,34
Parque Natural Municipal	Do Campo Grande	136,36

Unidades de conservación de Brasil localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná (cont.)

Unidad de conservación	Nombre	Superficie (ha)
Monumento Natural	Da Pedra do Ba	3.154
Parque	Parque Natural Municipal do Córrego Cumandaí	8,001
Parque	Parque Estadual do Aguapeí	9.043,97
Reserva Privada de Patrimonio Natural	Fazenda Santo Antônio – Lote 1 C	3.872,50
Reserva Privada de Patrimonio Natural	Santa Cecília	112,1
Reserva Privada de Patrimonio Natural	Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda São Pedro	50.000
Reserva Privada de Patrimonio Natural	Mosquito	2.195,89
Estación Ecológica	Estación Ecológica de Marília	607,14
Estación Ecológica	Dos Caetetus	2.178,84
Estación Ecológica	De Paulo de Faria	435
Estación Ecológica	Mico Leao Preto	6.680,62
Bosque Nacional	De Chapecó	1.573,51
Bosque Nacional	De Capão Bonito	4.773,83
Bosque Nacional	De Ipanema	5.069,73
Bosque Estadual	Edmundo Navarro de Andrade	2.230
Bosque Estadual	Pederneiras	1.975,00
Bosque Estadual	Serra D'Água	51,2
Reserva Biológica	Das Perobas	8.716,13
Área de Protección Ambiental	Serra da Jibóia	21.751
Área de Protección Ambiental	Corumbatai Botucatu Tejupa Perimetro Tejuba	158.258,70
Área de Protección Ambiental	Corumbatai Botucatu Tejupa Perimetro Corumbatai	272.692,09

Unidad de conservación	Nombre	Superficie (ha)
Área de Protección Ambiental	Da Serra das Galés e da Portaria	46.439,24
Área de Protección Ambiental	Ilhas e Várzeas do Rio Paraná	1.005.180,71
Área de Protección Ambiental	Rio Batalha	252.635
Área de Protección Ambiental	De Campinas	22.300
Área de Protección Ambiental	Piracicaba Juqueri – Mirim Área II	280.330
Área de Protección Ambiental	Fernão Dias	180.373
Área de Protección Ambiental	Cabreuva	37.197
Área de Protección Ambiental	Tieté	45.100
Área de Protección Ambiental	Ibitinga	64.900
Área de Protección Ambiental	Do Campo Grande	109.800
Área de Protección Ambiental	Piracicaba Juqueri – Mirim Área I	107.596
Área de Protección Ambiental	Bacia do Paraíba do Sul	292.597,12
Área de Protección Ambiental	Sapucai Mirim	39.800
Área de Protección Ambiental	Da Bacia Hidrográfica do Rio Machado	118.732
Área de Protección Ambiental	Serra da Mantiqueira	421.804, 46
Área de Protección Ambiental	Campos do Jordão	28.800
Área Ecológica de Interés Relevante	Mata de Santa Genebra	251,7
Área Ecológica de Interés Relevante	Vassununga	149

Fuente: Elaboración propia en base a icmbio.gov.br, iflorestal.sp.gov.br, cesp.com.br, ambiente.sp.gov.br, semarh.goias.gov.br, observatorio.wwf.org.br, entre otros (2015).

Tabla A.2.7

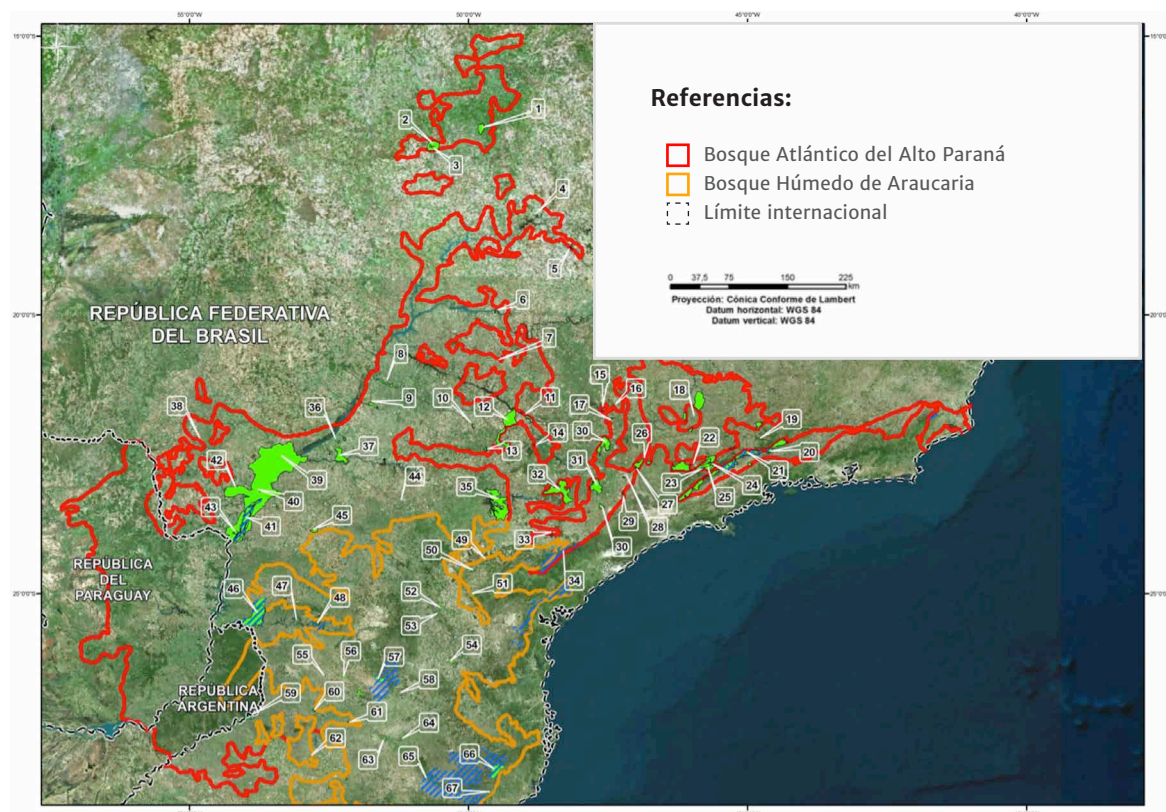
IBA de Brasil localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná

Nombre	Superficie (ha)
Parque Nacional de Ilha Grande	78.875
Parque Estadual do Rio Guarani	2.235
Parque Nacional do Iguaçu	185.000
Corredor do Iguaçu	6.000
Parque Estadual do Desengano e Entorno	22.500
Parque Nacional de Itatiaia	30.000
Parque Estadual do Turvo	17.491
Serra da Mantiqueira	95.000
Maciço Florestal de Paranapiacaba	140.000
São Francisco Xavier / Monte Verde	45.000

Fuente: Elaboración propia en base a BirdLife Internacional (2015).

Figura A.2.2.

Unidades de conservación, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Brasil



Áreas protegidas e IBA

- | | | | |
|--------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| 1 Serra da Jibóia | 20 Itatiaia | 34 Maciço Florestal do Paranapiacaba | 50 Pirai do Sul |
| 2 Paraúna | 21 Fernão Dias | 35 Corumbatai Botucatu Tejupa Perímetro Tejuba | 51 Dos Campos Gerais |
| 3 Serra das Galés e da Portaria | 22 São Francisco Xavier – Monte Verde | 36 Mico Leao Preto | 52 Das Araucárias |
| 4 Mata Atlântica | 23 Sapucaí Mirim | 37 Morro do Diabo | 53 De Irati |
| 5 Pau Furado | 24 Pedra do Baú | 38 Paragem | 54 De Três Barras |
| 6 Paulo de Faria | 25 Piracicaba Juqueri – Mirim Área II | 39 Ilhas e Várzeas do Rio Paraná | 55 Das Araucárias |
| 7 Grota de Mirassol | 26 Campinas | 40 Santa Cecília – Várzeas do Rio Ivinhema | 56 De Mata Preta |
| 8 Aguapeí | 27 Da Ara – Jatobás – Campo Grande – Mata de Santa Genebra – Serra D'Água | 41 Ilha Grande | 57 Dos Campos de Palmas |
| 9 Rio do Peixe | 28 Cabreúva | 42 Córrego Cumandá | 58 De Cacador |
| 10 Marília | 29 Ipanema | 43 Fazenda Santo Antônio – Lote 1C – Fazenda São Pedro | 59 Do Turvo |
| 11 Ibitinga | 30 Piracicaba Juqueri – Mirim Área I – Edmundo Navarro de Andrade – Corumbatai Botucatu Tejupa Perímetro Corumbatai | 44 Peroba Rosa – Danziger Hof | 60 De Chapecó |
| 12 Rio Batalha | 31 Tiete | 45 Das Perobas | 61 Fritz Plaumann |
| 13 Caetetus | 32 Corumbatai Botucatu Tejupa Perímetro Tejuba | 46 Iguaçu | 62 Do Papagaio-Charão |
| 14 Pederneiras | 33 Capão Bonito | 47 Rio Guarani | 63 De Espigão Alto |
| 15 Vassununga | | 48 Corredor do Iguaçu | 64 Rio Canoas |
| 16 Vassununga | | 49 Vale do Codo | 65 Do Ibitiriri |
| 17 Porto Ferreira | | | 66 São Joaquim – Da Serra Furada |
| 18 Bacia Hidrográfica do Rio Machado | | | 67 Do Aguai |
| 19 Serra da Mantiqueira | | | |

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos propia, icmbio.gov.br, iflorestal.sp.gov.br, cesp.com.br, ambiente.sp.gov.br, semarh.goias.gov.br, observatorio.wwf.org.bry BirdLife Internacional (2015).

PARAGUAY

La información consultada sobre el tema degradación de la tierra fue complementada y actualizada en lo relativo a las áreas pro-

tegidas localizadas dentro de la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná.

Tabla A.2.8

Áreas silvestres protegidas del Paraguay localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná

Unidad de conservación	Nombre	Superficie (ha)
Parque Nacional	San Rafael	72.849
	Ñacunday	2.000
	Caaguazú	16.000
	Ybycuí	5.000
	Cerro Corá	12.038
SUBTOTAL		107.887
Reserva Nacional	Kuri'y	2.000
SUBTOTAL		2.000
Paisaje Protegido	Cerro Dos de Oro	44
SUBTOTAL		44
Reserva de Recursos Manejados	Edelira	954
	Yvytyrusú*	24.000
SUBTOTAL		24.954
Reserva Ecológica	Capiibay	3.082
SUBTOTAL		3.082
Refugio Biológico	Carapá*	2.575
	Mbaracayú	1.356
	Tatí Yupí	2.245
	Pikyry	1.109
SUBTOTAL		7.285
Reserva Biológica	Yvyty	3.809
	Itabó	17.879
	Limo'y	13.396

Unidad de conservación	Nombre	Superficie (ha)
SUBTOTAL		35.084
Monumento Natural y Reserva Natural Privada	Laguna Blanca*	804
SUBTOTAL		804
Reserva Natural Privada	Maharishi	420
	Itakyry	196
	Arroyo Tapiracuai	Sin datos
	Huasipungo	78
	Kurusu*	15.223
	Piro'y	13
	Ypetí*	13.592
	Tapytá	4.736
	Arroyo Blanco*	5.714
	Ka'í Ragué	1.859
	Morombí*	25.000
	Tabucaí	1.060
	Chopi Sayju	788
	Bosque Mbaracayú*	61.979
SUBTOTAL		130.658
Monumento Científico	Moisés Bertoni	200
TOTAL		311.998

* Área Silvestre Protegida incluida dentro de un IBA o Reserva de Biosfera

Fuente: Elaboración propia en base a Clark (2014), SEAM (2007) y CIC (2014).

En la ecorregión también se localiza la Reserva de Biosfera Mbaracayú, que posee una superficie de 300.000 ha (incluyendo la Reserva Mbaracayú).

Cabe destacar que en la **Tabla A.2.8** no se contabilizan dos áreas destinadas a la conservación que fueron citadas en la consultoría paraguaya: el Refugio Biológico Isla

Yacyretá y el Parque Nacional Saltos del Guayrá. El primero porque se localiza fuera de la SMP; y el segundo porque fue desafectado como área protegida ya que las aguas de la represa Itaipú cubrieron buena parte de su superficie.

Además, se han identificado las siguientes IBA dentro de los límites de la ecorregión:

Tabla A.2.9

IBA del Paraguay localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná

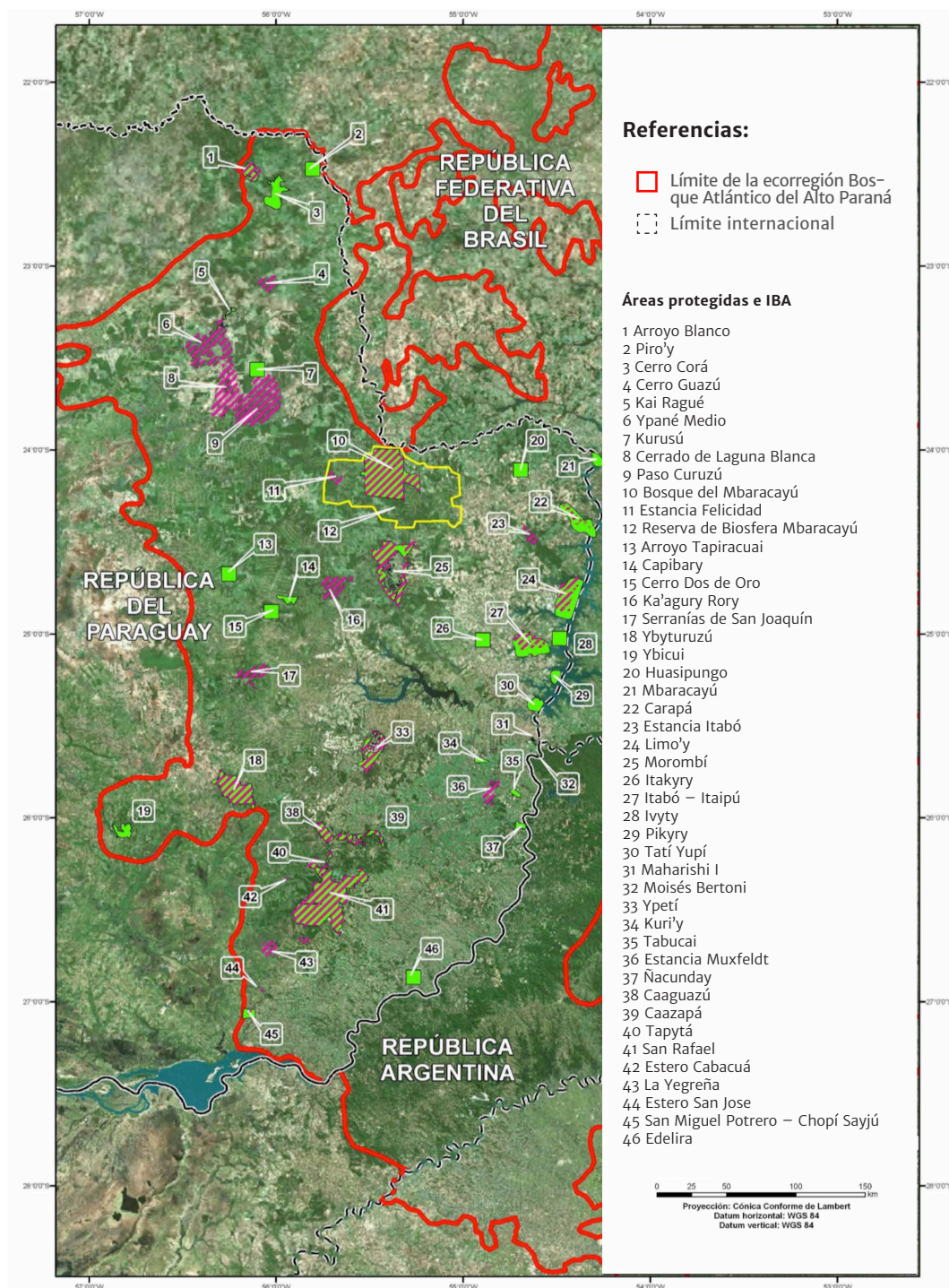
Nombre	Superficie (ha)
Arroyo Blanco	7.672
Cerro Guazú	8.668
Ypané Medio	37.042
Cerrado de Laguna Blanca	2.449
Paso Curuzú	54.976
Bosque Mbaracayú*	64.634
Ka'aguy Rory	14.961
Morombi	32.398
Estancia Felicidad*	3.649
Serranías de San Joaquín	12.242
Ybyturuzú	25.571
Estancia Itabó	4.810
Refugio Carapá	3.658
Tapyta*	6.032
Parque Nacional San Rafael*	71.192
Estero Cabacúa	681
La Yegreña	6.864
Estancia Muxfeldt	7.736
Estero San José	650
San Miguel Potrero*	498
Parque Nacional Caazapá*	13.323
Ypetí	13.594
Reserva Itabó-Itaipú*	11.310
Limo'y*	13.392
TOTAL	418.002

* IBA incluidas dentro de algún área silvestre protegida o Reserva de Biosfera.

Fuente: Elaboración propia en base a Birdlife International (2014).

Figura A.2.3

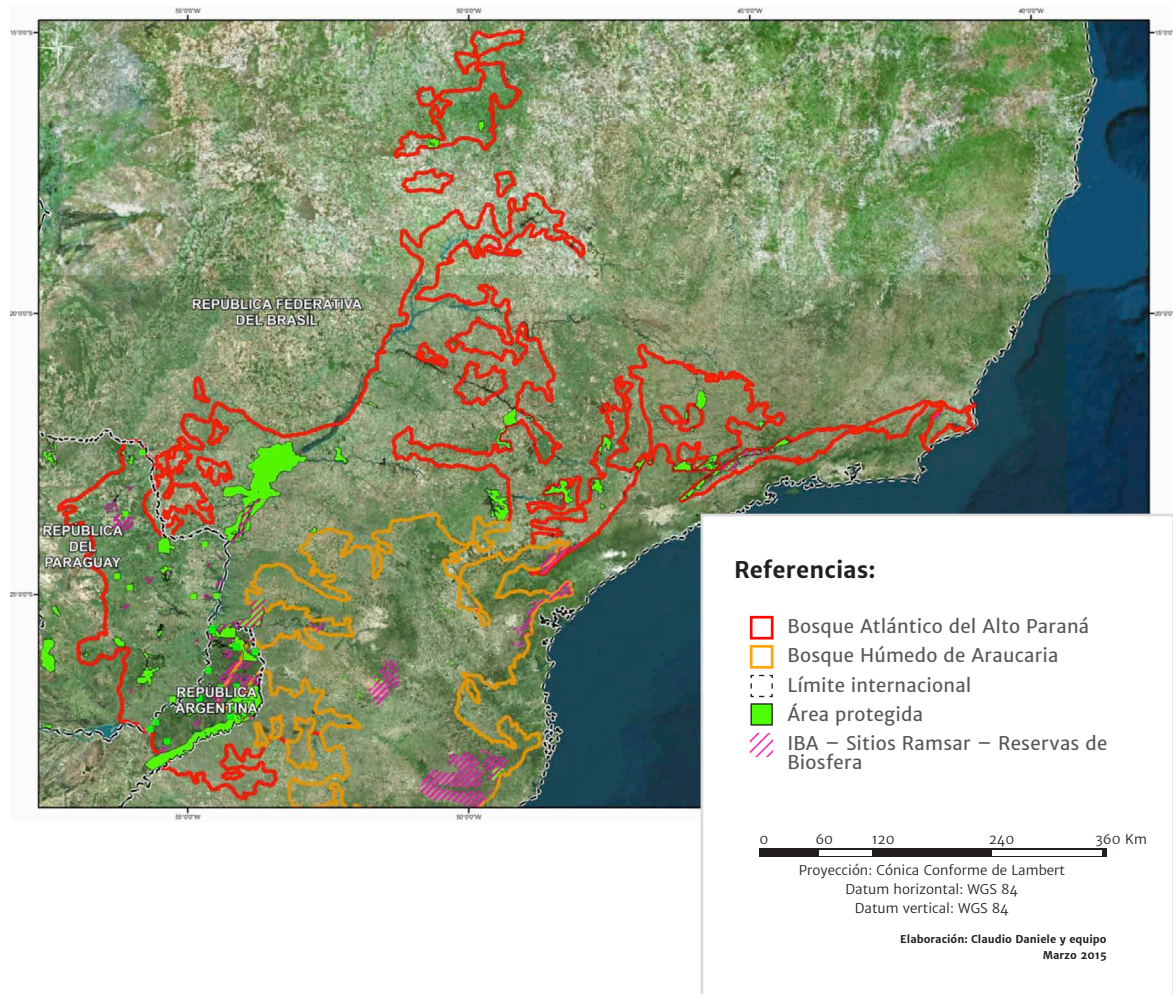
Áreas silvestres, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Paraguay



Fuente: Elaboración propia en base a base de datos propia, Clark (2014), SEAM (2007), CIC (2014) y MaB Unesco (2015).

Figura A.2.4

Áreas naturales protegidas de Argentina, unidades de conservación de Brasil y áreas silvestres protegidas de Paraguay e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná



Fuente: Elaboración propia en base a base de datos propia, MEyRNR de Misiones (2015), MaB Unesco (2015), icmbio.gov.br, iflorestal.sp.gov.br, cesp.com.br, ambiente.sp.gov.br, semarh.goias.gov.br, observatorio.wwf.org.br, Clark (2014), SEAM (2007), CIC (2014) y BirdLife Internacional.

3. SUPERFICIE CON COBERTURA NATURAL (SMP) REEMPLAZADA POR OTRO TIPO DE COBERTURA O CAMBIO HACIA OTRO USO DEL SUELO

ARGENTINA

Tabla A.3.1

Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina

Cobertura original	Cobertura en 2014	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Bosque, selva, foresta, parque natural intransitable	1.156.083,5
	Uso de la tierra mixto	822.664,3
	Bosque, selva, foresta, parque natural transitable	85.028,5
	Bosque artificial	70.144,6
	Plantaciones perennes	42.664,7
	Bosque en galería	20.076,5
	Zona desmontada	14.292,4
	Planta urbana	10.457,3
	Espejo de agua	5.211,6
	Cañadas	2.294,7
	Mallin, vega	442,2

Fuente: Elaboración propia en base a IGN (2014).

Tabla A.3.2

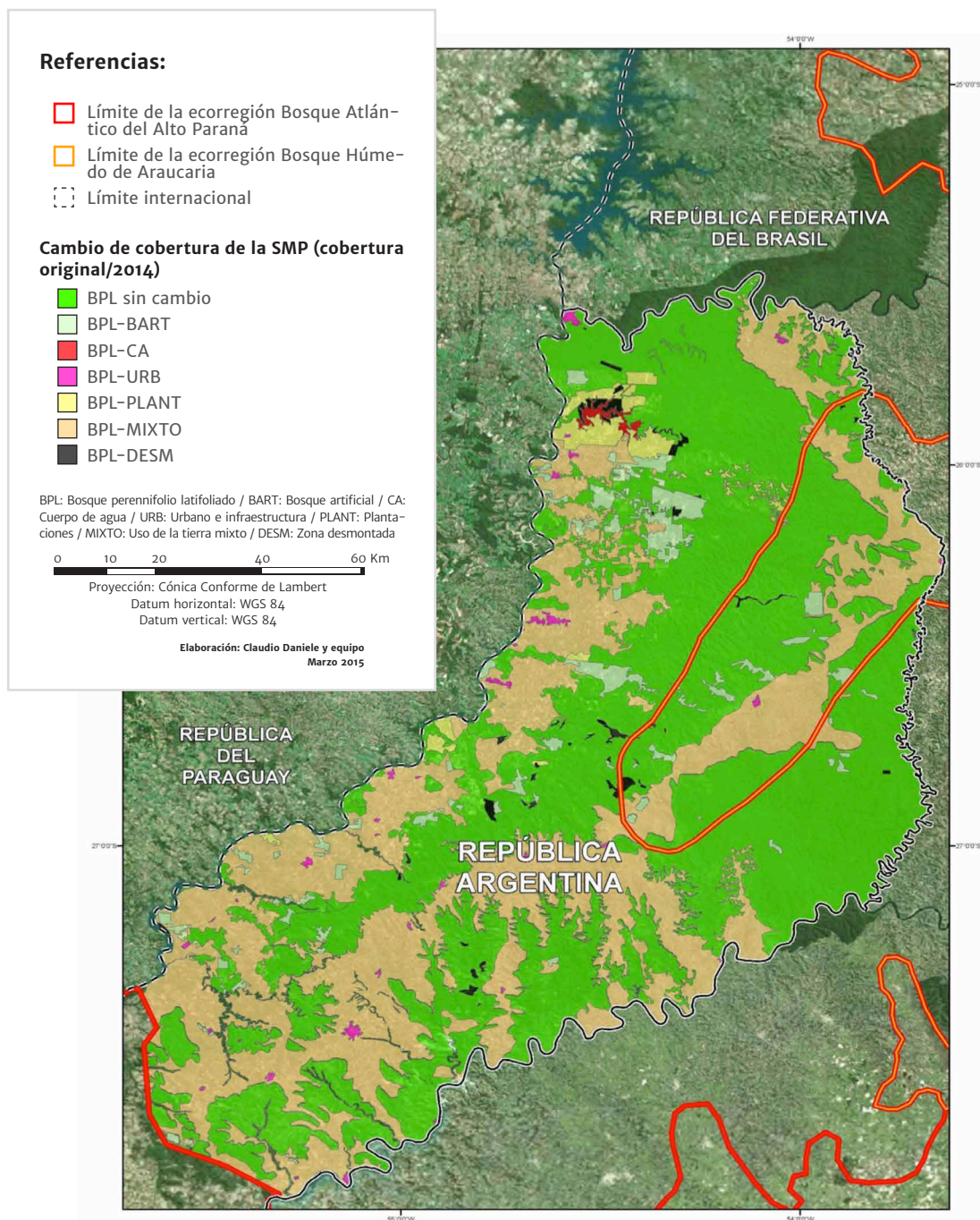
Superficie con cobertura natural (Bosque Húmedo de Araucaria) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina

Cobertura original	Cobertura en 2014	Superficie transformada (ha)
Bosque Húmedo de Araucaria	Bosque, selva, foresta, parque natural intransitable	283.406,1
	Uso de la tierra mixto	154.412,2
	Bosque artificial	14.001,6
	Zona desmontada	2.619,2
	Planta urbana	625,9
	Plantaciones perennes	231,4
	Bosque, selva, foresta, parque natural transitable	159,1
	Espejo de agua	4,4

Fonte: Elaboración propia en base a IGN (2014).

Figura A.3.1

Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a IGN (2014).

BRASIL

Tabla A.3.3

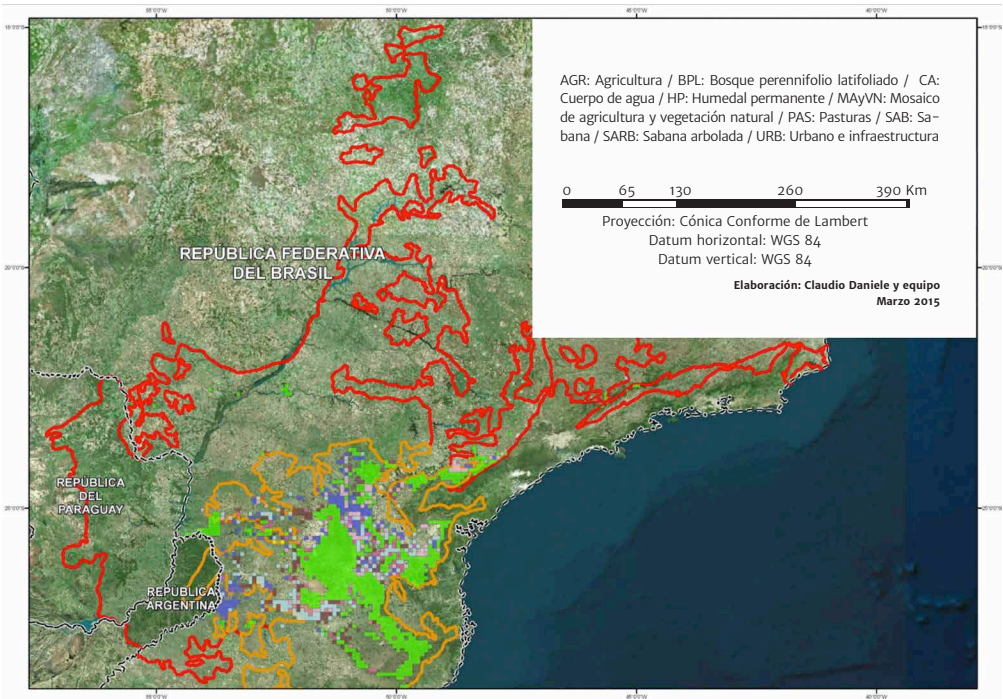
Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Brasil

Cobertura en 2001	Cobertura en 2005	Cobertura en 2012	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Bosque perennifolio latifoliado	Bosque perennifolio latifoliado	5.303.332,0
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Sabana arbolada	1.122.448,7
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Mosaico de agricultura y vegetación natural	1.065.975,2
	Sabana arbolada	Sabana arbolada	684.696,3
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Bosque perennifolio latifoliado	625.095,1
	Bosque perennifolio latifoliado	Sabana arbolada	338.153,8
	Sabana	Bosque perennifolio latifoliado	136.245,4
	Sabana arbolada	Bosque perennifolio latifoliado	135.186
	Sabana	Sabana arbolada	62.348,9
	Sabana	Mosaico de agricultura y vegetación natural	31.329,8
	Sabana	Sabana	27.110,7
	Pasturas	Bosque perennifolio latifoliado	15.948,2
	Agricultura	Bosque perennifolio latifoliado	15.677,5
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Agricultura	15.598,6
	Sabana arbolada	Mosaico de agricultura y vegetación natural	15.569,7
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Humedal permanente	15.522,0
	Humedal permanente	Humedal permanente	11.282,5
	Sabana arbolada	Agricultura	7.995,9
	Urbano e infraestructura	Urbano e infraestructura	7.863,5
	Sabana arbolada	Sabana	7.804,7
	Agricultura	Agricultura	7.774,3
	Agricultura	Sabana arbolada	7.767,4
	Bosque perennifolio latifoliado	Mosaico de agricultura y vegetación natural	7.632,2
	Sabana arbolada	Pastura	2.400,9

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015).

Figura A.3.2

Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Brasil



Referencias:

- Bosque Atlántico del Alto Paraná
- Bosque Húmedo de Araucaria
- Límite internacional

Cambio de cobertura de la SMP (2001/2005/2014)

- | | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| ■ BPL-PAS-BPL | ■ BPL-MAyVN- MAyVN | ■ BPL-SARB-BPL |
| ■ BPL-HP-HP | ■ BPL-MAyVN-BPL | ■ BPL-SARB-SARB |
| ■ BPL-AGR-AGR | ■ BPL-MAyVN-SARB | ■ BPL-SARB-SAB |
| ■ BPL-SAB-BPL | ■ BPL-BPL-MAyVN | ■ BPL-SAB-PAS |
| ■ BPL-AGR-BPL | ■ BPL-SAB-SARB | ■ BPL-SAB-MAyVN |
| ■ BPL-AGR-SARB | ■ BPL-BPL-BPL | ■ BPL-SAB-SAB |
| ■ BPL-URB-URB | ■ BPL-BPL-SARB | |
| ■ BPL-MAyVN-HP | ■ BPL-SARB-AGR | |
| ■ BPL-MAyVN-AGR | ■ BPL-AGR-MAyVN | |

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015).

PARAGUAY

Tabla A.3.4

Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Paraguay

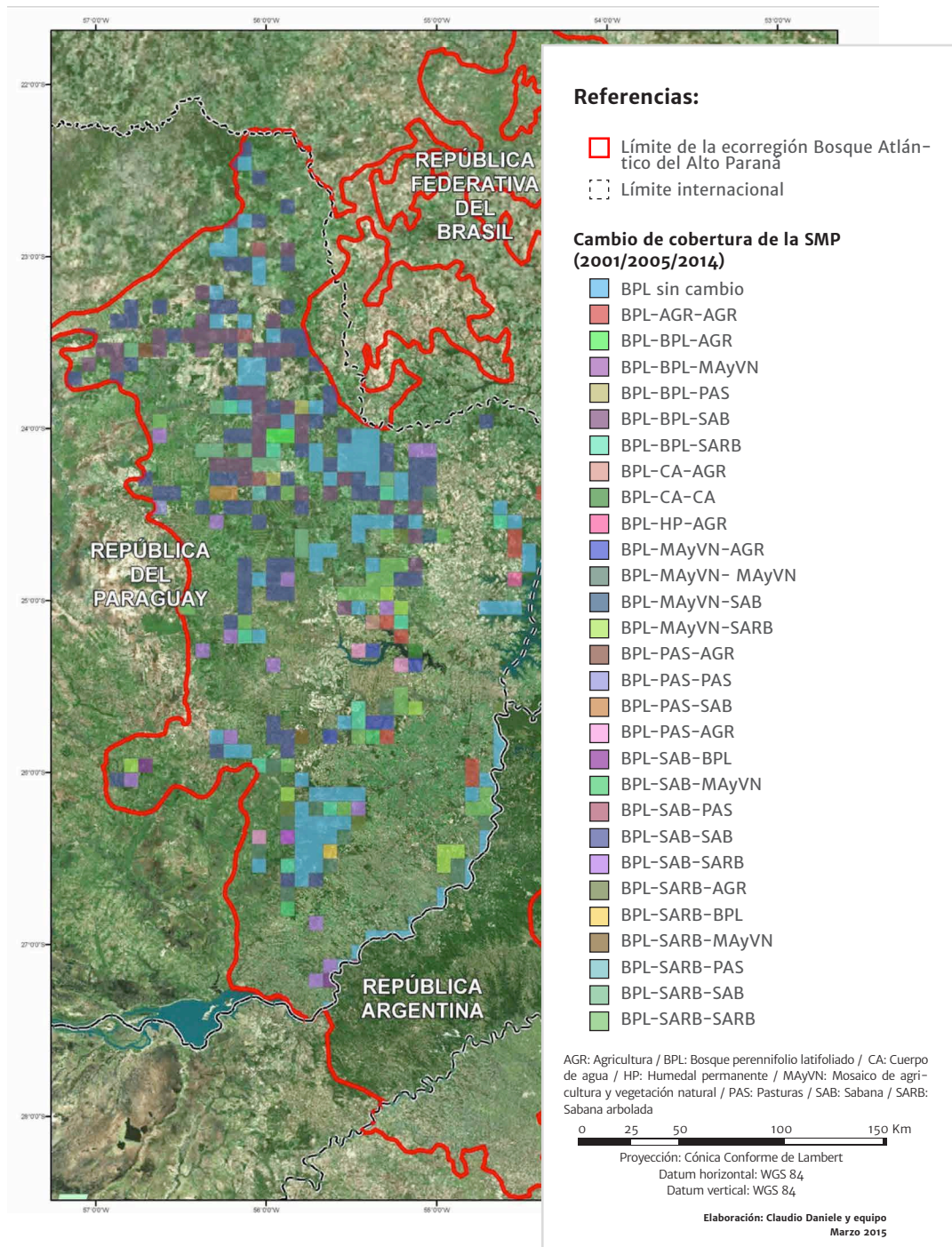
Cobertura en 2001	Cobertura en 2005	Cobertura en 2012	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Bosque perennifolio latifoliado	Bosque perennifolio latifoliado	796.062,3
	Sabana	Sabana	728.032,5
	Bosque perennifolio latifoliado	Sabana	378.194,4
	Sabana arbolada	Sabana arbolada	200.192,3
	Sabana	Sabana arbolada	142.218,5
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Mosaico de agricultura y vegetación natural	120.208,1
	Bosque perennifolio latifoliado	Sabana arbolada	102.599,0
	Sabana arbolada	Sabana	93.810,5
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Sabana arbolada	76.119,8
	Agricultura	Agricultura	75.692,8
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Agricultura	47.441,9
	Sabanas arboladas	Agricultura	36.808,1
	Sabana	Agricultura	28.491,9
	Sabana	Pasturas	28.009,7
	Sabana	Mosaico de agricultura y vegetación natural	19.094,7
	Pasturas	Sabana	18.790,4
	Sabana	Bosque perennifolio latifoliado	18.750,9
	Bosque perennifolio latifoliado	Pasturas	18.747,1
	Bosque perennifolio latifoliado	Agricultura	18.740,7
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Bosque perennifolio latifoliado	14.336,7
	Sabanas arboladas	Bosque perennifolio latifoliado	9.560,7

Cobertura en 2001	Cobertura en 2005	Cobertura en 2012	Superficie transformada (ha)
Bosque latifoliado perenne - SMP	Bosque perennifolio latifoliado	Mosaico de agricultura y vegetación natural	9.553,8
	Sabanas arboladas	Mosaico de agricultura y vegetación natural	9.505,8
	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	9.465,8
	Cuerpo de agua	Agricultura	9.452,7
	Humedal permanente	Agricultura	9.433,5
	Mosaico de agricultura y vegetación natural	Sabana	9.414,1
	Sabana arbolada	Pasturas	9.395,2
	Pasturas	Agricultura	9.333,9
	Pasturas	Pasturas	8.075,2

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015).

Figura A.3.3

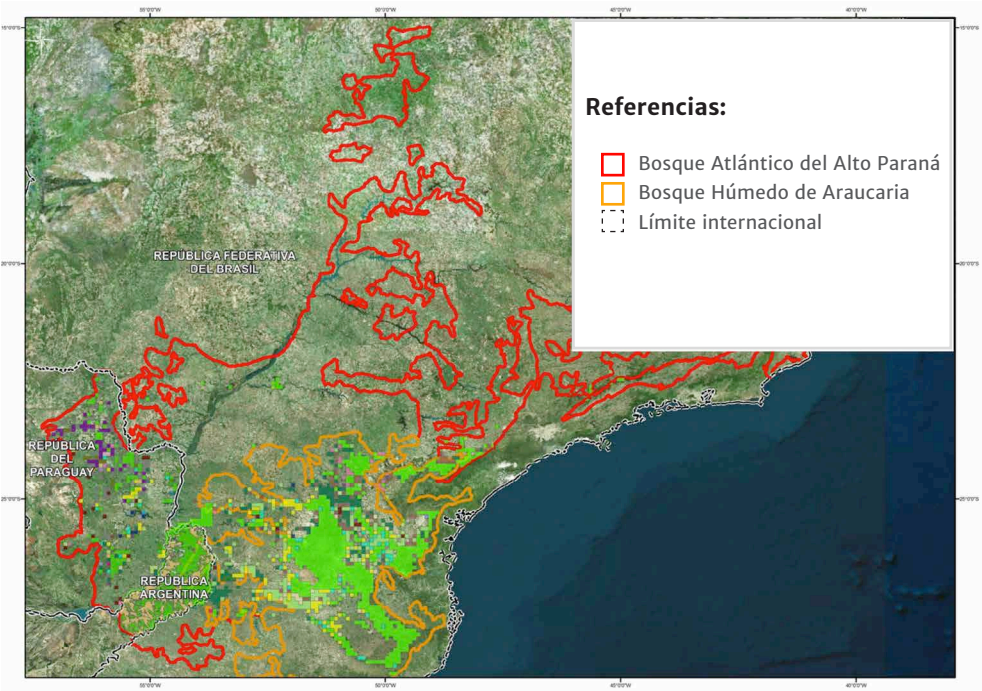
Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Paraguay



Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015).

Figura A.3.4

Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo



Cambio de cobertura de la SMP

BPL	BPL-PAS-PAS
BPL-AGR-AGR	BPL-PAS-SAB
BPL-AGR-BPL	BPL-SAB-AGR
BPL-AGR-SARB	BPL-SAB-BPL
BPL-BPL-MayVN	BPL-SAB-MayVN
BPL-BPL-AGR	BPL-SAB-PAS
BPL-BPL-PAS	BPL-SAB-SAB
BPL-BPL-SARB	BPL-SAB-SARB
BPL-CA-AGR	BPL-SARB-AGR
BPL-CA-CA	BPL-SARB-BPL
BPL-HP-AGR	BPL-SARB-MayVN
BPL-HP-HP	BPL-SARB-PAS
BPL-MayVN-AGR	BPL-SARB-SAB
BPL-MayVN-BPL	BPL-SARB-SARB
BPL-MayVN-HP	BPL-URB-URB
BPL-MayVN-MayVN	BPL-BART
BPL-MayVN-SAB	BPL-PLANT
BPL-MayVN-SARB	BPL-MIXTO
BPL-PAS-AGR	BPL-DESMONT
BPL-PAS-BPL	

AGR: Agricultura / BART: Bosque artificial / BPL: Bosque perennifolio latifoliado / CA: Cuerpo de agua / DESM: Zona desmontada / HP: Humedal permanente / MayVN: Mosaico de agricultura y vegetación natural / MIXTO: Uso de la tierra mixto / PAS: Pasturas / PLANT: Plantaciones / SAB: Sabana / SARB: Sabana arbolada / URB: Urbano e infraestructura

0 65 130 260 390 Km

Proyección: Cónica Conforme de Lambert
Datum horizontal: WGS 84
Datum vertical: WGS 84

Elaboración: Claudio Daniele y equipo
Marzo 2015

Fuente: Elaboración propia en base a CIC (2015) e IGN (2014).

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA REGIÃO DA SELVA MISSIONEIRA PARANAENSE NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

1. Características Gerais

Segundo Placci (2001), a Selva Misioneira cobria mais de três quartos da Província de Misiones, na Argentina, e continuava pelas regiões orientais do Paraguai e do sul do Brasil, correspondendo a 1 milhão de km² somando a extensão ocupada nos três países.

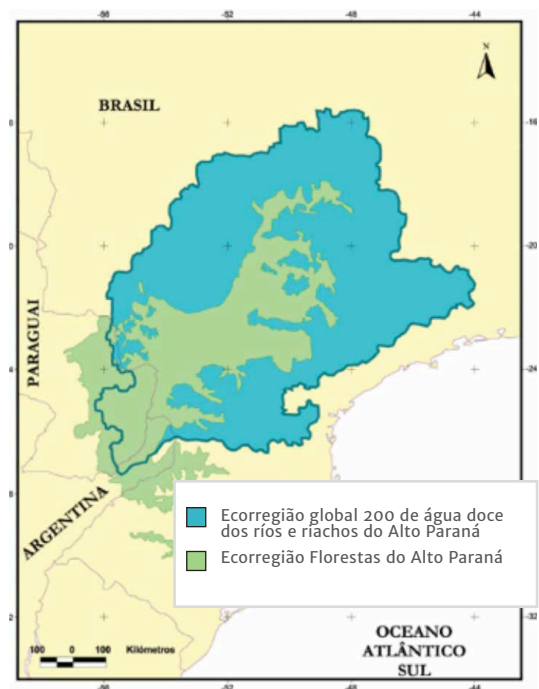
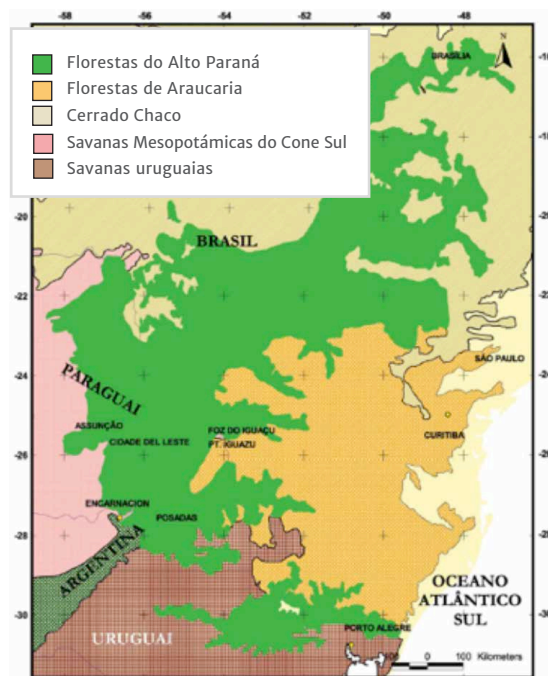
O estudo realizado por Garcia-Fernandez (2002) descreve que a região da Selva Mis-

sioneira, ou Paranaense, é uma transição entre a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Mista, segundo a classificação do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística); e Rios (2006) afirma que a Argentina conservava, até 2006, ao redor de 1.200.000 ha dessa tipologia florestal, em diferentes níveis de conservação.

Segundo Di Bidetti et al. (2003), o Complexo de Ecorregiões da Mata Atlântica é composto por 15 ecorregiões, sendo a Ecorregião Florestas do Alto Paraná representada no mapa (Figura 1), a que possui maior área original (471.204 km²), estendendo-se da

Figura A.4.1.1

Ecorregião Florestas do Alto Paraná (esquerda); A Ecorregião Florestas do Alto Paraná sobrepõe grande parte da Bacia Hidrográfica do Alto Paraná (Direita)



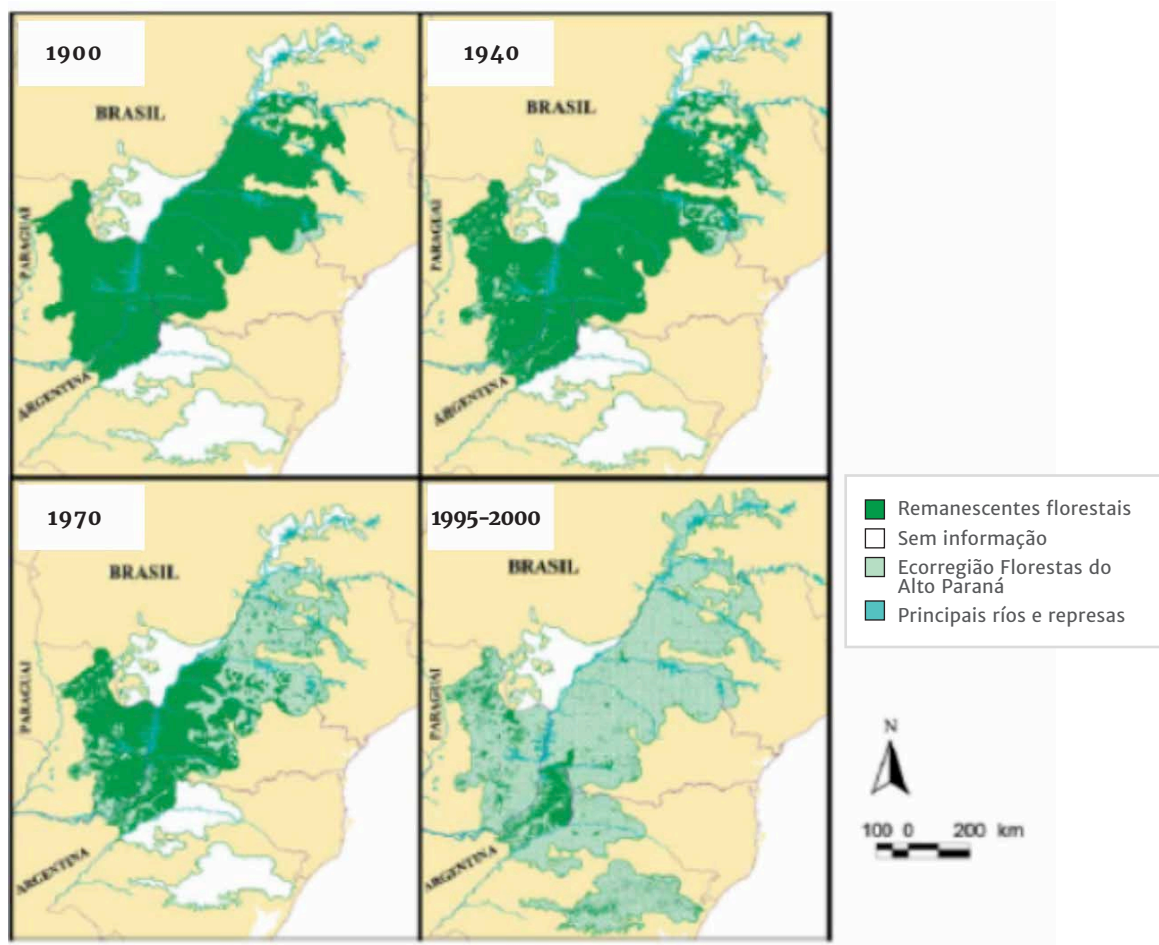
Fonte: Di Bidetti *et al.*, 2003.

vertente oeste da Serra do Mar, no Brasil, até o leste do Paraguai e a Província de Misiones. Ainda segundo esses autores, uma grande parte da eletricidade gerada no Brasil, no Paraguai e na Argentina é produzida nos rios da Mata Atlântica e, especialmente, na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, onde se localizam três das maiores hidrelétricas do mundo (Itaipu, Yaciretá e Porto Primavera).

A Ecorregião Florestas do Alto Paraná descrita por Di Bidetti et al. (2003), é a área denominada localmente de Selva Misioneira ou Paranaense, onde há maior concentração de blocos de floresta remanescente (Fundação Vida Silvestre Argentina, Atlantic Forest Ecoregion Program; psp_factsheet_Misiones_ARG_2007).

Figura A.4.1.2

Evolução do desmatamento na Ecorregião Florestas do Alto Paraná



Fonte: Di Bidetti *et al.*, 2003.

1.1 Causas da fragmentação e degradação da Ecorregião Florestas do Alto Paraná

Principalmente devido à expansão agrícola no oeste do Brasil (café, no fim do século XIX; trigo, soja, cana-de-açúcar e laranja nos últimos 50 anos), a Ecorregião Florestas do Alto Paraná foi reduzida a somente cerca de 7,8% de sua área original. No Brasil, o remanescente é de apenas 2,7% (771.276 ha) da área original, incluindo o Parque Nacional do Iguaçu, o Parque Estadual do Morro do Diabo, o Parque Estadual do Turvo e alguns poucos fragmentos florestais menores – e virtualmente nada além das áreas protegidas (Di Bidetti et al., 2003).

Na Argentina e no Paraguai, pelo relativo isolamento da ecorregião em relação aos centros de populações humanas, permitiu a preservação da maior parte dos remanescentes. Aproximadamente 1.123.000 ha, cerca de metade da área da ecorregião na Argentina são remanescentes, formando um corredor contínuo que cobre uma grande parte da província de Misiones. A maior parte dos remanescentes florestais está no Corredor Verde, uma área de conservação e uso sustentável de mais de 1.100.000 ha, criada na legislação da província de Misiones (García Fernández, 2002). Embora o Paraguai mantenha uma grande área (1.152.332 ha) de vegetação nativa, trata-se de apenas 13,4% da área original naquele país. O Paraguai apresenta uma das mais altas taxas de desmatamento de todos os países da América Latina e os cortes mais recentes vêm fragmentando rapidamente a floresta remanescente (Altstatt et al., 2003) (Figura 2).

A expansão agrícola tem sido identificada como a principal causa básica do processo de fragmentação da floresta na Ecorregião Florestas do Alto Paraná. As principais atividades econômicas que direcionam a con-

versão das florestas nativas incluem as culturas anuais (soja, cana-de-açúcar, milho, trigo, algodão, fumo) e as perenes (café, erva-mate, chá e monoculturas florestais de *Pinus* sp. e eucalipto). A criação de gado também é uma importante atividade econômica em expansão na ecorregião, requerendo, geralmente, a conversão das florestas nativas em pastos de gramíneas. A importância dessas atividades econômicas difere de acordo com a região, principalmente devido às diferenças históricas e modelos de desenvolvimento dos três países (Laclau, 1994 citado por Di Bidetti, 2003).

As tipologias de uso da terra desempenham um papel relevante nas características e no funcionamento dos ambientes. Uma atividade de uso agrícola pode ser desenvolvida sob diferentes sistemas de cultivo, utilizando diferentes equipamentos, insumos, formas de manejo, enfim, formando um conjunto, que quando se relacionam com o meio onde estão implantadas podem contribuir para proteger ou para degradar determinados elementos deste meio (natural ou social). A exemplo das coberturas vegetais, os cultivos com cobertura mais ampla protegem os solos do impacto das chuvas. Inversamente, quando uma lavoura apresenta distâncias significativas entre linhas de plantio, tornam-se facilitadoras do escoamento superficial da água formando canais que podem propiciar o início de uma erosão laminar. Desta forma, em uma análise da vulnerabilidade das terras à erosão, é fundamental conhecer cada elemento do sistema produtivo para avaliar, de forma integrada, os graus de impacto que podem ocorrer (Manzatto et al., 2002).

1.2 Áreas de Uso especial

Do ponto de vista de Uso da Terra, as áreas especiais são entendidas como unidades de manejo de finalidade específica. As

unidades de conservação, de preservação permanente ou de uso sustentável estão organizadas segundo as funções a elas destinadas por decreto de criação e têm como objetivo (i) contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; (ii) proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; (iii) contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; (iv) promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; (v) promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; (vi) proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; (vii) proteger as características de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, paleontológica e cultural; (viii) proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; (ix) recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; (x) proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; (xi) valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; (xii) favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; (xiii) proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua

cultura e promovendo-as social e economicamente (Manzatto et al., 2002).

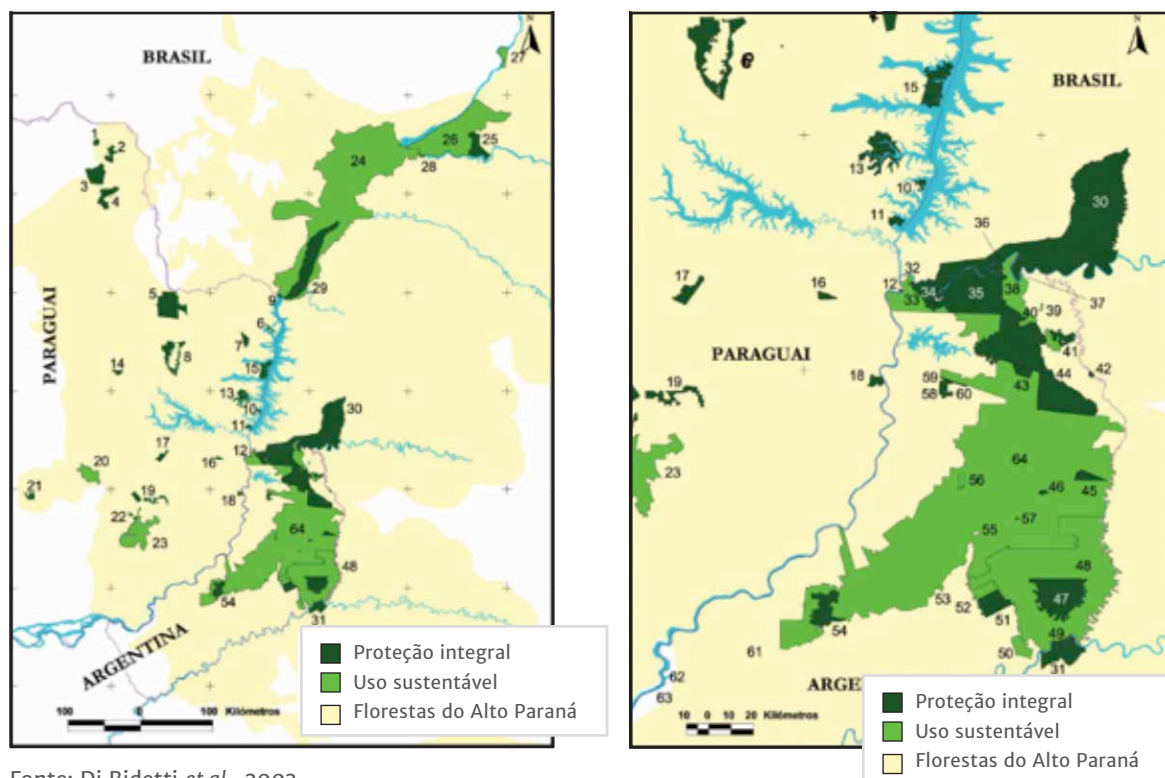
As Unidades de Conservação de Proteção Integral englobam Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional e Monumento Natural; as Unidades de Conservação de Uso Sustentável engloba Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

1.3 Conservação da Biodiversidade

Apesar do alto grau de fragmentação florestal na Ecorregião Florestas do Alto Paraná, identificaram-se boas oportunidades para conservação da Biodiversidade. Existem 52 áreas de proteção integral na ecorregião, que preservam as florestas nativas, e 15 áreas de uso sustentável, incluindo uma grande Reserva da Biosfera. O interesse pela conservação vem aumentando ao longo dos anos, através de diversas iniciativas, inclusive a iniciativa Trinacional. Um grande bloco de 11 áreas protegidas, incluindo o Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil, o Parque Nacional Iguazú, na Argentina, o Parque Provincial Uruguá-í e outras 8 reservas menores, totalizam uma área contínua de aproximadamente 340.800 ha, que funciona como um grande reservatório da biodiversidade da ecorregião (Di Bidetti et al., 2003) (Figura 3).

Figura A.4.1.3.1

Áreas protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná (Esquerda); Áreas protegidas da Ecorregião Florestas do Alto Paraná (Área transfronteiriça ampliada)



Fonte: Di Bidetti *et al.*, 2003.

2.0 Recursos Hídricos do estado do Paraná

2.1 Gestão e monitoramento de recursos hídricos

Encontram-se disponíveis no site do Instituto das Águas do Paraná, diversos documentos que compõem o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (PLERH-PR, 2007), dentre os quais o Produto 1.3, Avaliação atual e interferências decorrentes do uso e ocupação do solo, e o Produto 2.1, Regionalização da Gestão e do Mo-

nitoramento de Recursos Hídricos, com a proposição de áreas estratégicas de gestão (AEG), no endereço

(http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto2_1_RevisaoFinal.pdf), acessado em 16/10/2014. Como unidade territorial de planejamento adotada para a gestão de recursos hídricos, e consolidada no Produto 2.1, as Áreas estratégicas de gestão foram as definidas consensualmente (Figura 4).

Figura A.4.2.1.1

Área estratégica de gestão de recursos hídricos do estado do Paraná



2.2 Uso e ocupação das terras no Paraná

O Relatório Produto 1.3 (PLERH-PR, 2007) engloba a descrição do potencial de uso agrícola dos solos no estado do Paraná, baseado na mecanização e uso intensivo de insumos, denominado de “manejo c”, estando dividido em dez unidades: Bom: férteis e não vulneráveis à erosão; Regular por erosão: férteis e de baixa vulnerabilidade à erosão; Regular por fertilidade: não vulneráveis à erosão e com média fertilidade; Regular por erosão e fertilidade: média fertilidade e de baixa vulnerabilidade à erosão; Regular por excesso hídrico: férteis, não vulneráveis à erosão e sujeitos à inundação; Restrito à mecanização: a vulnerabilidade ou declividade do solo não permite a práti-

ca de agricultura mecanizada; Restrito por erosão: média/alta vulnerabilidade à erosão; Sem Potencial por excesso hídrico: alta vulnerabilidade à inundação; e Sem Potencial por erosão: alta vulnerabilidade à erosão.

Com base nesse critério, e considerando a proporção em relação à área das próprias bacias, foi encontrado que menos de 6% das áreas das bacias do Iguaçu e Ribeira foram consideradas de boa aptidão para o manejo c, e as unidades Sem potencial por erosão estão na bacia do Ribeira (79%) e 52% na Litorânea. O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2007) resume a proporção das classes de aptidão do solo e ao uso antrópico em relação a áreas da unidade hidrográfica (Tabela 1).

Tabela A.4.2.2.1

Proporção das classes de aptidão do solo no uso antrópico em relação às áreas das Unidades Hidrográficas

Unidades hidrográficas	Aptidão do Solo – Área % em relação à própria unidade									Outras Áreas (%)			
	Bom fértil e não susceptível a erosão	Regular fertilidade	Regular erosão	Regular erosão e fértil	Regular excesso hídrico	Restrito erosão	Restrito mecanização	ISem potencial excesso hídrico	Inapto erosão	Áreas urbanas	Afloramento rochoso	Parque N. Iguaçu	Corpo d’agua
Alto Iguaçu, afluentes do Negro, afluentes do Riveira	1,64%	15,67%	1,62%	16,86%	0,00%	0,00%	1,16%	4,91%	51,85%	2,85%	3,28%	0,00%	0,16%
Alto Ivaí	26,46%	15,03%	2,30%	5,12%	0,00%	3,94%	0,00%	0,00%	46,63%	0,22%	0,00%	0,00%	0,29%
Alto Tibagi	2,17%	60,81%	0,77%	3,66%	0,00%	3,10%	0,05%	3,63%	24,87%	0,63%	0,00%	0,00%	0,33%
Afluentes do Baixo Iguaçu	11,27%	6,98%	28,98%	6,41%	0,40%	0,00%	2,35%	0,01%	36,00%	0,39%	0,00%	5,27%	1,94%
Baixo Ivaí/Paraná 1	47,10%	5,84%	27,36%	0,68%	3,33%	0,00%	0,00%	1,15%	12,82%	0,54%	0,00%	0,00%	1,17%
Baixo Tibagi	53,67%	5,87%	1,58%	0,00%	0,00%	1,88%	0,00%	0,19%	33,80%	1,37%	0,00%	0,00%	1,64%
Cinzas Itararé Paranapanema 1 e 2	22,07%	12,30%	2,08%	3,63%	0,00%	11,08%	1,36%	0,53%	46,21%	0,42%	0,00%	0,00%	0,33%
Litorânea	0,00%	1,44%	0,00%	20,23%	11,82%	0,00%	0,00%	1,19%	52,47%	1,18%	11,58%	0,00%	0,08%
Afluentes do Meio Iguaçu	1,25%	33,32%	0,60%	17,17%	0,00%	0,00%	0,01%	1,99%	44,35%	0,45%	0,00%	0,00%	0,86%
Paraná 3	41,30%	0,12%	42,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,40%	14,08%	0,68%	0,00%	0,00%	0,78%
Piquiri/Paraná 2	32,61%	7,42%	25,99%	2,27%	0,25%	0,15%	0,00%	0,92%	29,60%	0,42%	0,00%	0,00%	0,37%
Pirapó/ Paranapanema 3 e 4	71,04%	1,23%	18,63%	0,00%	0,51%	0,00%	0,00%	0,47%	7,56%	0,34%	0,00%	0,00%	0,21%

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, 2007.

2.3 Degradação e erosão dos solos

O fenômeno da erosão inicia com a interferência do ser humano no equilíbrio ambiental. Isto ocorre através do desmatamento, que implica na derrubada da vegetação nativa e a exposição do solo à precipitação natural. Isto leva o solo quase sempre à degradação que implica na redução do teor de matéria orgânica do solo, a redução na atividade biológica do solo e a consequente perda de potencial produtivo. A agricultura moderna pode reverter a tendência de declínio da produtividade do solo com o uso de agroquímicos, no entanto, várias experiências nesse sentido tiveram resultados desastrosos (Landers et al., 2006). A principal causa da aceleração do fenômeno da erosão no Brasil continua a ser o modelo agrícola predominante baseado no manejo intensivo do solo, com preocupação principal no alcance de altos níveis de produtividade, sem considerar o solo como um elemento vivo na natureza e a disponibilidade de sistemas conservacionistas de alta eficiência no controle da erosão e proteção ambiental.

Ocupando quase 160 milhões de ha, as pastagens cultivadas constituem a grande preocupação em relação à erosão e degradação da terra. Estima-se que 80% das pastagens na região tropical apresentem algum estágio de degradação (Hammes e Ferraz, 2002). A produtividade dessas pastagens, formada principalmente por gramíneas das espécies de *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon*, cai a patamares de 60 kg de carne por ha.ano, enquanto que, em uma pastagem reformada, a produção de carne pode chegar a 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ (Broch et al. 1997). A degradação nas áreas ocupadas por pastagens acontece através da erosão e da redução nos teores de matéria orgânica do solo.

O potencial máximo de perdas de solo e água por erosão hídrica ocorre quando são utili-

zados sistemas de manejo convencionais – arados, grades e cultivadores – que expõem os frágeis solos à erosão severa. Outros processos de degradação, como compactação, perda da capacidade de infiltração, oxidação da matéria orgânica e da capacidade de retenção de água, também ocorrem.

O controle da erosão envolve, invariavelmente, a construção de terraços, os quais, frequentemente se rompem, provocando consequências devastadoras, com o arraste de enormes volumes de solo, deixando para traz grandes voçorocas de difícil recuperação (Freitas, 1994).

Apesar de significativos esforços no sentido de mitigar a erosão hídrica promovendo a proteção vegetativa do solo (rotação e sucessão de culturas e uso de cobertura verde ou morta do solo e promoção da agregação do solo pelo crescimento de raízes de culturas específicas), as características climáticas e pedológicas existentes em todo o país favorecem a ocorrência do fenômeno. Os trabalhos realizados até o momento confirmam perdas significativas de solo e de água nas áreas cultivadas por erosão (Freitas e Manzatto, 2002).

Além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos à produção agropecuária, causam a poluição dos recursos hídricos. Assim, as perdas por erosão tendem a elevar os custos de produção, aumentando a necessidade do uso de corretivos e fertilizantes e reduzindo o rendimento operacional das máquinas agrícolas. A erosão causa também problemas à qualidade e disponibilidade de água, decorrentes da poluição e do assoreamento dos mananciais, favorecendo a ocorrência de enchentes no período chuvoso e aumentando a escassez de água no período de es-

tiagem, elevando os custos de construção de barragens e de drenagem dos cursos e reservatórios de água, reduzindo o potencial de geração de energia elétrica e causando prejuízos para o crescimento de espécies aquáticas (Hernani et al. 2002a).

Hernani et al. (2002a) estimaram as perdas de solo e água por erosão admitindo como perdas médias anuais de solo de 15 t/ha para lavouras (anuais e perenes) e 0,4 t/ha para pastagens (naturais ou plantadas). A Tabela 2 apresenta os resultados da estimativa realizada por Hernani et al. (2002a) que somaram 823 milhões de toneladas de solo e de 171 milhões de m³. Atualizando os dados segundo o IBGE (2011) para o ano de 1996, encontra-se um acréscimo de 19% na área ocupada com lavouras anuais ou perenes (incluindo flores) e um decréscimo de 11% na área com pastagens naturais ou plantadas ou com sistemas agroflorestais (SAFs). O aumento estimado de perdas de solo e de água por erosão hídrica é de 11% chegando a 960 milhões de toneladas de solo e 191 milhões de m³ de água por ano. Considerando os custos internos e os externos à propriedade agrícola decorrentes de processos erosivos, os autores estimaram que a erosão pode representar um prejuízo anual da ordem de R\$ 9,3 bilhões ao país.

Os valores estimados por Hernani et al. (2002) para ilustrar a perda potencial de solo e água nas áreas com uso agrossilvipastoril são elevados e alarmantes. Entretanto, a ação de agricultores e técnicos amparados no conhecimento dos solos tropicais e na adoção do sistema de plantio direto representa, hoje, uma resposta à erosão hídrica do solo em mais de 50% da área agrícola brasileira (FEBRAPDP, 2011), que pode ser ampliada rapidamente através de políticas públicas.

Nos últimos anos, a legislação ambiental tem sido ampliada e melhorada e, nas últimas décadas, programas de manejo integrado do solo em bacias hidrográficas têm tido sucesso em alguns estados (Bertolini et al., 1993; Bragagnolo e Pan, 2000), contando sempre com a participação e o comprometimento da maioria dos setores da sociedade, resultando em substancial melhoria da qualidade ambiental.

Nesse sentido, avaliando a dinâmica da produção de sedimentos no Rio Grande do Sul em consequência da evolução do Sistema Plantio Direto (SPD) a partir da modelagem em larga escala de dados secundários (Censos Agropecuários 1985, 1996 e 2006 e monitoramento estadual de adoção de SPD), Lino (2010) observou que a produção de sedimentos não variou nas bacias hidrográficas com predominância do uso com pastagens, por outro lado diminuiu nas bacias com uso agrícola nos anos de 1996 e 2006, quando se igualou à produção das bacias com pastagens, fato este atribuído a adoção do SPD, que apresentou uma redução média na carga de sedimentos de 82%, valor próximo à redução das taxas de erosão em experimentos com plantio direto.

2.4 A evolução do combate à erosão

No Brasil, o uso não planejado das terras, o manejo inadequado dos solos, a adoção de sistemas importados de cultivo e o desmatamento de áreas de recarga, áreas impróprias ao cultivo (solos de baixa aptidão agrícola) e de matas ciliares (APPs ripárias) têm sido apontadas como as principais causas de degradação dos recursos naturais decorrentes da atividade agropecuária. Tais práticas, ao tornar o solo menos permeável, acabam impedindo que este exerça o seu papel natural de estoque e filtro de água. O excedente, ao escoar com maior velocidade,

de pela superfície do solo, termina por carrear bilhões de toneladas de terra para rios e lagoas, resultando no assoreamento – ou “entupimento” – dos reservatórios de água para abastecimento humano, agricultura e geração de energia hidrelétrica. Com isto, perdemos também o estoque de água que abastece os rios nas épocas de escassez de chuvas. Além de menos água para beber e para gerar energia, agora também sofremos com secas e enchentes violentas, cada vez mais frequentes como decorrência das mudanças climáticas globais.

Diante do problema degradação dos recursos naturais, especialmente no caso das terras agrícolas, tem-se verificado no Brasil uma reação da sociedade em busca de formas mais adequadas de conduzir o

desenvolvimento e as atividades econômicas, gerando expectativas de alcance de uma agricultura competitiva e comprometida em prover equidade social, respeito ao ambiente e segurança alimentar. Neste contexto, o Estado do Paraná é considerado como o berço e referência nacional na implantação de programas de manejo conservacionista de solo e de água no Brasil. Em geral, esses programas têm considerado fundamentos básicos (aumento da capacidade de infiltração de água no solo e da cobertura do solo e práticas comunitárias de controle à erosão) que têm permitido o desenvolvimento do Sistema Plantio Direto no âmbito de bacias hidrográficas, com grandes reflexos positivos na qualidade do solo, da água e da vida dos envolvidos.

Tabela A.4.2.4.1

Estimativa de perda anual de solo e água por erosão hídrica no Brasil em função do tipo de ocupação do solo

Tipo de ocupação	Área Ocupada (milhões de ha)	Perda de solo		Perda de água	
		Média	Total	Média	Total
		(t ha-1 ano-1)	(milhões t ano-1)	(m3ha-1 ano-1)	(106m3 ano-1)
1996					
Lavouras	50,1	15,0	751,5	2.519	126.213
Pastagens	177,7	0,4	71,1	252	44.781
Total	227,8	-	822,6	-	170.994
2006					
Lavouras	59,8	15,0	897,0	2.519	15.0636
Pastagens	158,8	0,4	63,5	252	40.017
Total	218,6	-	960,5	-	190.653

Fonte: Segundo Hernani *et al.*, 2002.

O Sistema Plantio Direto é um sistema conservacionista de manejo do solo (e não unicamente de plantio, já que envolve todas as práticas e processos de manejo de uma área, qualquer que seja o uso – culturas anuais, culturas perenes, pastagem, silvicultura ou mesmo preservação da flora e da fauna pela preservação da vegetação natural). I

Introduzido no Brasil, visando principalmente o controle da erosão a partir da década de 90, o Sistema Plantio Direto vem sendo submetido a intenso processo de evolução agrônômica, sendo, hoje, reconhecido como exemplo para países tropicais e subtropicais de todo o mundo. A adoção do Sistema Plantio Direto significa o caminho mais adequado na busca da competitividade, da sustentabilidade e da equidade, com qualidade ambiental (Freitas et al. 2001; Freitas e Manzatto, 2002). Foi desenvolvido pela pesquisa pública, com a participação efetiva de produtores abnegados, os quais vêm liderando um profícuo processo de integração e desenvolvimento tecnológico envolvendo, além de órgãos de pesquisa, indústrias de insumos e máquinas, assistência técnica oficial e privada e outros serviços ligados à agricultura (Plataforma Plantio Direto, 2001; Landers et al., 2001).

Sendo assim, o foco do SPD é o uso de um complexo integrado de processos que tem como objetivo melhorar as condições ambientais para explorar da melhor forma possível o potencial genético de produção das culturas, pautados em três requisitos mínimos: i) revolvimento do solo restrito a linha de plantio; ii) a diversificação de espécies pela rotação de culturas; e, iii) a manutenção de resíduos vegetais com o uso de culturas específicas para formação de palhada (proteção do solo contra sol, chuva e ventos, conservando água) (Plataforma Plantio Direto, 2000).

Associado a outras práticas conservacionistas, o SPD é visto como um sistema que permite a recuperação efetiva e duradoura de áreas degradadas por erosões crônicas, onde por anos imperaram pastagens mal-conduzidas ou lavouras cultivadas com os métodos de preparo convencional. Nesse caso, aparece o tema da integração entre as atividades agrícola e pecuária, o qual permite o máximo aproveitamento dos benefícios das culturas anuais e das pastagens. A universalidade da aplicação da Integração Lavoura-Pecuária (ILP) tem aberto novas perspectivas para a pecuária de corte brasileira, reconhecidamente extrativista (baixo desfrute, estreita margem de renda, etc.) e para a pecuária de leite (Lara Cabezas & Freitas, 2000).

Ao lado do significativo aumento da produtividade física das culturas, SPD e ILP proporcionam a maximização da produtividade de insumos e de mão de obra. Associa-se a isto, a diminuição significativa de consumo de petróleo (60 a 70% menos óleo diesel); o aumento do sequestro de carbono (aumento do estoque no solo e da matéria orgânica em decomposição na superfície); a diminuição expressiva da perda de solo por erosão (90% de diminuição nas perdas – considerando-se a relação 10t solo/t de grão produzida), as quais evidenciam a possibilidade de se obter uma agricultura sustentável e limpa, produzindo alimentos saudáveis, com impacto positivo sobre o meio ambiente e a vida do homem e, em especial, “gerando” água e ar limpos. Por suas reconhecidas características, comprovadas amplamente pela pesquisa agropecuária brasileira, o SPD é a mais importante ação ambiental brasileira em atendimento as recomendações da conferência da ONU (RIO-92) e da Agenda 21 brasileira, indo de encontro aos termos acordados no Protocolo Verde, e em especial ao conceito de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (CDM).

Já o crescimento na adoção das tecnologias de agricultura conservacionistas baseadas no Sistema Plantio Direto (SPD) e na Integração Lavoura (Plantio Direto) – Pecuária – Floresta (ILPF) na região tropical brasileira, é reflexo da geração de conhecimento que possibilita o desenvolvimento sustentável garantindo benefícios permanentes e a longo prazo (Landers et al., 2006), minimizando os impactos negativos da agricultura sobre o meio ambiente.

Especialistas da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) afirmam que o SPD tem como base o fato de que a biomassa ou os resíduos das culturas não são queimados ou incorporados no solo, mas deixados em sua superfície, protegendo os micro-organismos e contribuindo para a melhora dos teores da matéria orgânica do solo (FAO, 2003; Landers, 1999; Freitas et al. 1998; Machado e Freitas, 2003). Landers et al. (2004) estima que o uso intensivo da terra com a adoção da ILPF permite a preservação de 0,8 a 2,5 ha de vegetação nativa para cada hectare.

Exemplificando o impacto do SPD nos recursos hídricos, Lino (2010) – avaliando a dinâmica da produção de sedimentos no Rio Grande do Sul em consequência da evolução do Sistema Plantio Direto (SPD) a partir da modelagem em larga escala de dados secundários (Censos Agropecuários 1985, 1996 e 2006 e monitoramento estadual de adoção de SPD) –, observou que a produção de sedimentos não variou nas bacias hidrográficas com predominância de uso com pastagens e diminuiu nas bacias com uso agrícola nos anos de 1996 e 2006, quando se igualou à produção das bacias com pastagens. A adoção de SPD apresentou uma redução média na carga de sedimentos de 82%, valor próximo à redução das taxas de erosão em experimentos com plantio direto.

Adicionalmente, o sequestro de carbono da atmosfera para o solo operado pelo plantio direto é uma contribuição adicional muito relevante, sendo mais um indicador da possibilidade de construir uma agricultura altamente sustentável nos trópicos (FREITAS et al., 2007). O trabalho elaborado a partir de dados dos próprios autores e da revisão de outros dados já publicados no país, Bayer et al. (2006) mostram que, na média, em lavouras de grãos cultivados sob plantio direto no Cerrado, houve um acúmulo de carbono no solo, sequestrado da atmosfera, da ordem de 350 kg ha⁻¹ ano⁻¹, podendo atingir 480 kg ha⁻¹ ano⁻¹ na região Sul, numa profundidade de 20 cm. Em contraponto, nas áreas sob manejo convencional, observa-se a emissão de carbono para a atmosfera. Convertendo esses valores em quantidade de dióxido de carbono (CO₂) tem-se para o Cerrado e para a região Sul, respectivamente, totais aproximados de 1,28 t ha⁻¹ ano⁻¹ e 1,76 t ha⁻¹ ano⁻¹ de CO₂ retiradas da atmosfera.

Portanto, a adoção de práticas e técnicas que causem menor impacto ambiental, a citar o SPD, e que impliquem necessariamente no reordenamento do uso da terra e de atividades em suas propriedades – incluindo a manutenção de Áreas de Proteção Permanente APPs (florestas ripárias e encostas íngremes) e de Reserva Legal (percentagem de conservação de vegetação nativa na propriedade) – RLs – no Brasil, apresentam como produto principal a minimização da degradação dos recursos naturais.

2.5 Regiões com maior susceptibilidade a erosão no estado do Paraná

O relatório sobre o diagnóstico do potencial de erosão do solo (2009) apresenta o Mapa (Figura 5) ilustrando as localizações suscetíveis a erosão no Estado do Paraná quanto a mecanização e o uso intensivo de insumos,

denominado de “manejo c”, destacando a região noroeste do Estado (Arenito Caiuá) e algumas concentrações na unidade hidrográfica do Baixo Iguaçu, na região do Arenito Botucatu, especialmente nas unidades hidrográficas do Alto Ivaí, Baixo Tibagi e Cinzas/Itararé/Paranapanema 1 e 2, e uma área do Arenito do Cristalino, na unidade hidrográfica do Alto Iguaçu/Ribeira.

A Secretaria do Estado do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Paraná – SEMA, classifica o uso do solo no estado em categorias: Cobertura Florestal (10%); Reflo-

restamento (5%); Represas (1%); Agricultura Intensiva (34%); Pastagem Artificial e Campos Naturais (16%); Uso Misto - Pastagens e Agricultura (33%); e Áreas Urbanas (1%). Os territórios dedicados à agricultura intensiva predominam nas bacias do Tibagi, Iguaçu, Ivaí e Piquiri. Nestas, encontram-se as maiores percentagens de áreas destinadas ao uso misto em relação ao Estado. As pastagens artificiais e campos naturais estão concentrados nas bacias do Ivaí, Piquiri e Paranapanema 4 (Tabela 3, 2007).

A.4.2.5.1

Áreas susceptíveis a erosão no Paraná quanto ao manejo c (motomecanização e uso intensivo de insumos), 2009.

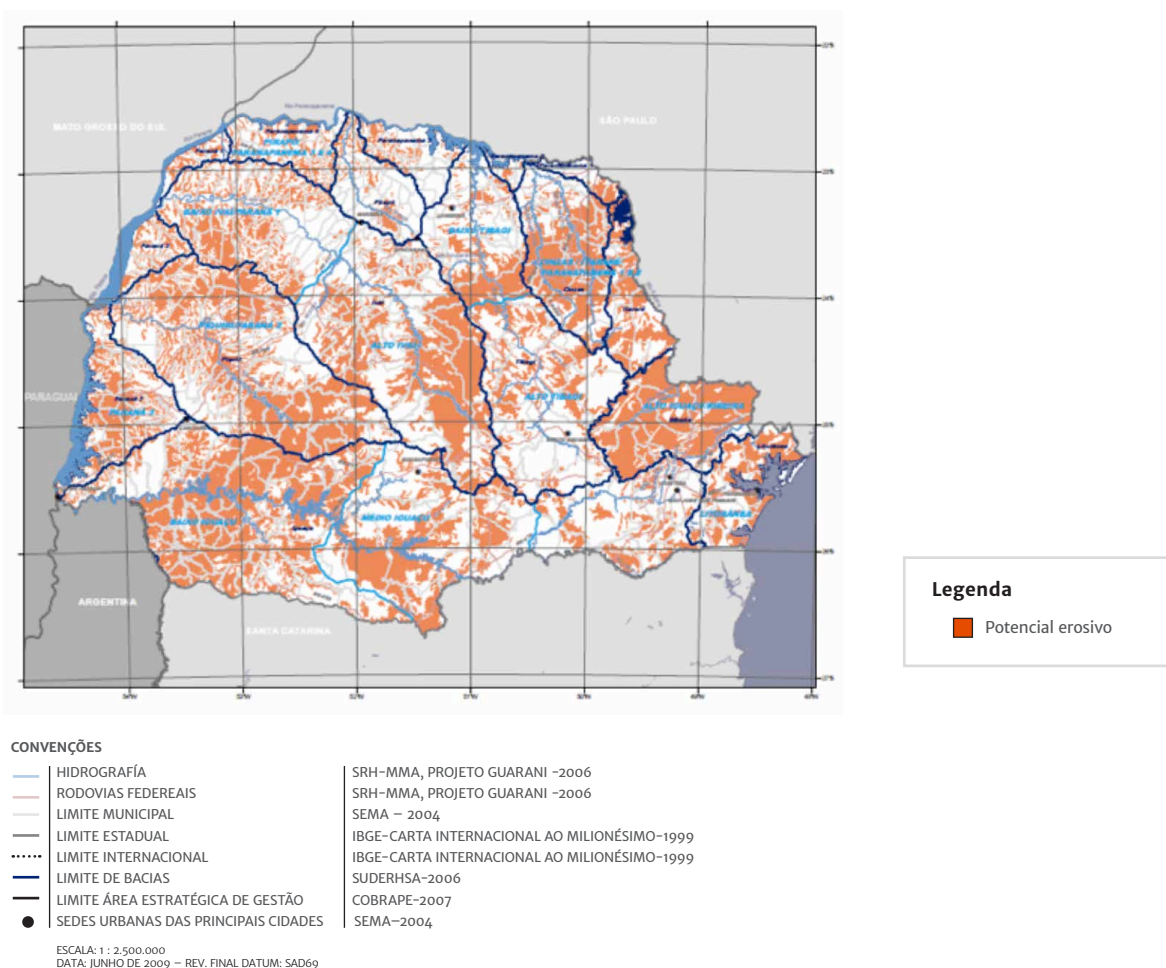


Tabela A.4.2.5.1

Uso e ocupação atual do solo (% em relação à própria Bacia)

Bacias Hidrográficas	Uso atual do solo – Área (% em relação à própria Bacia)				Outras áreas (%)		
	Agricultura Intensiva	Pastagem Artificial e Campos Naturais	Refloresta- mento	Uso Misto	Cobertura Florestal	Áreas Urbanas	Represas
Alto Iguaçu, Afluentes do Negro e Afluentes do Ribeira	8,25%	11,53%	12,45%	49,04%	15,44%	3,16%	0,11%
Alto Ivaí	35,93%	20,07%	2,44%	39,75%	1,09%	0,67%	0,05%
Alto Tibagi	57,67%	8,07%	20,81%	9,28%	2,98%	1,18%	0,00%
Afluentes do Baixo Iguaçu	25,46%	2,58%	2,20%	57,83%	10,14%	0,83%	0,96%
Baixo Ivaí/ Paraná 1	28,76%	64,07%	0,04%	0,00%	5,16%	0,73%	1,24%
Baixo Tibagi	50,95%	4,04%	0,09%	37,13%	4,09%	2,27%	1,42%
Cinzas/Itararé/ Paranapanema 1 e 2	31,47%	4,80%	13,35%	45,86%	2,23%	0,53%	1,75%
Litorânea	0,20%	0,00%	0,44%	0,67%	97,12%	1,57%	0,00%
Afluentes do Médio Iguaçu	24,17%	3,11%	2,19%	48,24%	20,15%	0,43%	1,71%
Paraná 3	66,59%	1,95%	0,00%	18,85%	2,18%	1,92%	8,50%
Piquiri/Paraná 2	41,77%	25,97%	0,68%	27,02%	3,30%	0,44%	0,82%
Pirapó/ Paranapanema 3 e 4	44,94%	37,83%	0,00%	9,82%	3,60%	1,41%	2,41%

Fonte: PLERH-PR, 2007.

2.6 Histórico das Organizações Institucionais e das ações de controle voltadas à erosão no Estado do Paraná

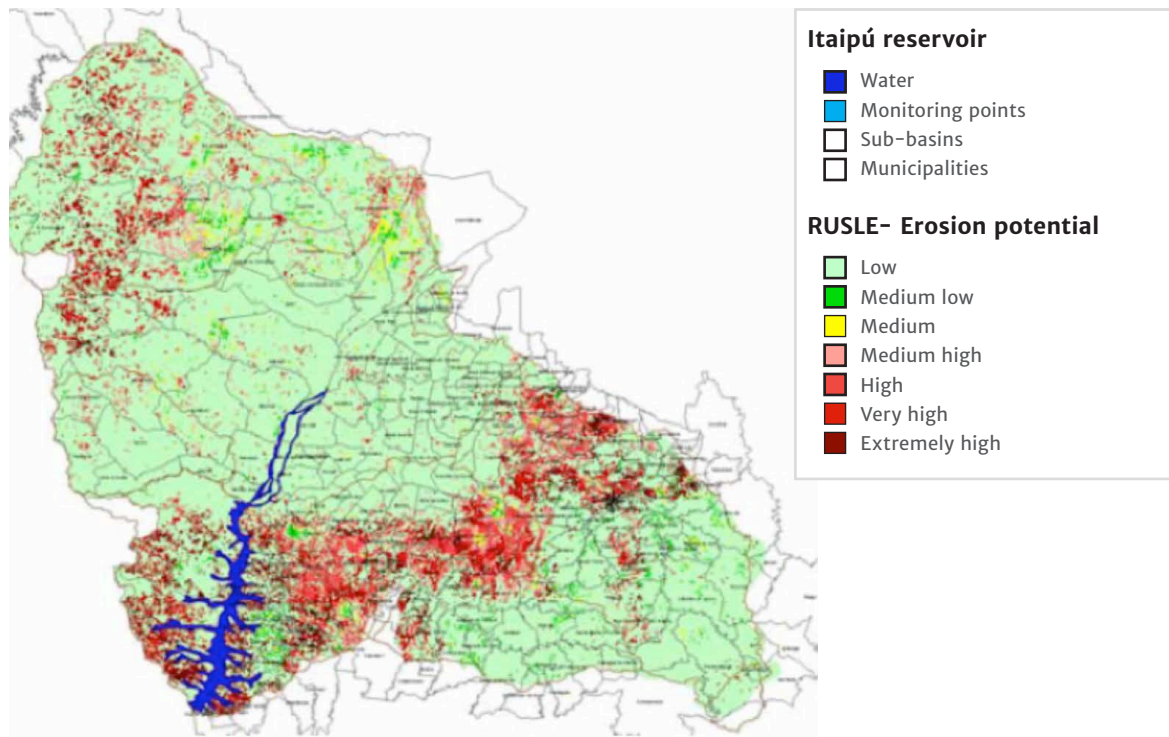
Em 2003, Cochrane et al. fizeram estudo do potencial de risco de erosão usando o Sistema de informação geográfica - SIG e o modelo RUSLE (equação universal da perda de solo revisada) para toda a Bacia Hidrográfica envolvendo o Itaipu. O estudo permitiu a identificação das áreas com risco extremamente elevado de erosão

(Figura 6), numa escala de extremamente elevado a baixo risco de erosão.

Nesse mesmo trabalho, os autores realizaram estudo comparativo de simulação do potencial de erosão para manejo convencional de solo e de plantio direto, observando uma redução significativa no potencial de perda do solo pela adoção de plantio direto.

Figura A.4.2.6.1

Simulação do potencial de erosão em toda a Bacia do Itaipu



Fonte: Cochrane et al., (2003).

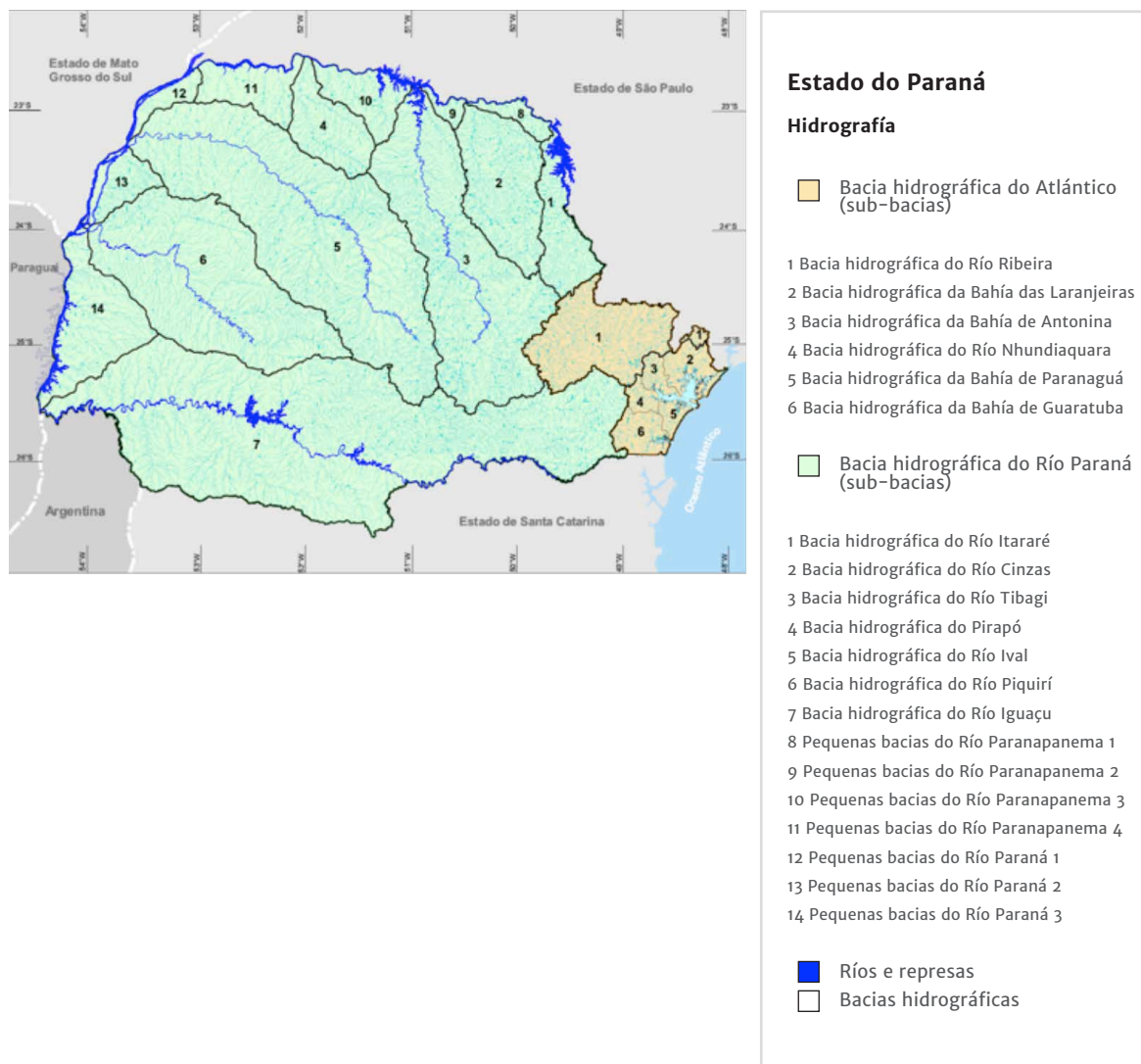
2.7 Recursos hídricos como Unidade de planejamento e de gestão

Maksimovic (2001) alertou a comunidade científica sobre a necessidade de uso das bacias hidrográficas como unidade de planejamento e de gerenciamento, não só da água, mas também de outros recursos e atividades econômicas e humanas, e que qual-

quer intervenção deve ser estudada e avaliada suas consequências e benefícios para a bacia. Assim sendo, a hidrografia do estado do Paraná apresenta a Bacia hidrográfica do Atlântico e a Bacia hidrográfica do rio Paraná, e as sub-bacias (Figura 7).

Figura A.4.2.7.1

Representação das bacias hidrográficas do estado do Paraná



3.0 Área de influência da Ecorregião Florestas do Alto Paraná: estudo de caso considerando a bacia hidrográfica do Rio Piquiri

O estudo de caso proposto no presente trabalho, como modelo para a elaboração do diagnóstico ambiental, concentrará o foco na subárea denominada de baixo (B) Piquiri-Paraná 2, tendo como bacia hidrográfica principal o rio Piquiri e seus afluentes. Ao norte e ao leste limita-se com a bacia do rio Ivaí, ao sul com a bacia do rio Iguaçu e a oeste o rio Piquiri tem sua foz junto ao rio Paraná.

3.1 Caracterização da Área estratégica de gestão de recursos hídricos na região Piquiri-Paraná 2

O relatório de Avaliação Ambiental Integrada (AAI) da bacia do rio Piquiri, elaborado em 2008 pela empresa Soluções em Meio Ambiente e o Consórcio Piquiri, apresenta a divisão prévia da bacia do rio Piquiri em três subáreas homogêneas, localizada integralmente no estado do Paraná, no quadrilátero formado pelas coordenadas geográficas aproximadas de 23°38' e 25°19' de latitude sul e 51°37' e 54°07' de longitude oeste. O rio

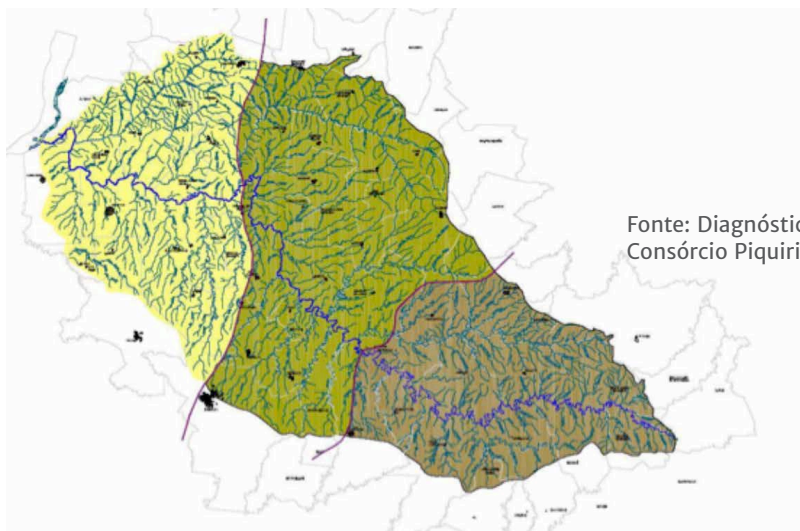
Piquiri nasce na divisa entre os municípios de Turvo e de Guarapuava, no estado do Paraná, e percorre cerca de 660 km até sua foz na margem esquerda do rio Paraná, na divisa entre os municípios de Altônia e Terra Roxa.

Ao longo do seu percurso recebe como principais contribuintes, de montante para jusante, os rios do Cobre, Bandeira, Cascudo, Feio, São Francisco, Tourinho, Melissa, Jesuítas, Verde, Encanto e Azul, pela margem esquerda. Pela margem direita, contribuem os rios Cantu, Sapucaí, Goio Bang, Goioêre, Jangada e Xambré.

O rio Piquiri, principal curso de água da bacia, banha total ou parcialmente os municípios de Guarapuava, Turvo, Campina do Simão, Goioxim, Santa Maria do Oeste, Marquinho, Palmital, Laranjal, Nova Laranjeiras, Diamante do Sul, Altamira do Paraná, Guaraniaçu, Campo Bonito, Campina da Lagoa, Braganey, Anahy, Iguatu, Corbélia, Ubiratã, Nova Aurora, Quarto Centenário, Goioerê, Mariluz, Alto Piquiri, Formosa do Oeste, Brasilândia do Sul, Assis Chateaubriand, Palotina, Iporá, Francisco Alves, Terra Roxa e Altônia. A sua localização pode ser visualizada na figura 8.

Figura A.4.3.1.1

Delimitación de las subáreas de la cuenca del río Piquirí



Fonte: Diagnóstico do rio Piquiri – Caracterização, Consórcio Piquiri, 2008.

A primeira subárea, denominada de subárea A, compreende desde a nascente do rio Piquiri até as proximidades da foz do rio Cantu, no rio Piquiri, e é caracterizada como de relevo bastante movimentado, situado entre as cotas altimétricas de 1080,0 m (Campina do Simão) e 350,0 m (Guaraniáçu). Este percurso envolve ainda os municípios de Turvo, Santa Maria do Oeste, Goioxim, Marquinho, Palmital, Laranjal, Nova Laranjeiras, Diamante do Sul e Altamira do Paraná. Estão incluídas neste trecho, onze pequenas centrais hidrelétricas. Quanto a formas de uso e ocupação da terra, caracterizam-se pelas áreas menos agrícolas e mais pecuaristas e extrativistas devido aos solos rasos e menos férteis derivados de basaltos e arenitos desta região. Quanto aos aspectos socioeconômicos, encontra-se nessa subárea alguns dos municípios com piores indicadores de qualidade de vida do estado do Paraná, como Santa Maria do Oeste, Campina do Simão e Laranjal.

A segunda subárea, correspondendo ao trecho médio denominado de subárea M, compreende de montante para jusante, parte do rio Piquiri situada pouco antes da foz do rio Cantu até as proximidades com a foz do rio Goio-Erê, na região onde o relevo é mais plano. Ocupam terras entre os municípios de Nova Cantu, Altamira do Paraná, Campina da Lagoa, Guaraniáçu, Campo Bonito, Ubiratã, Iguatu, Anahy, Corbélia, Cafelândia, Nova Aurora, IV Centenário, Formosa d'Oeste e Mariluz. Incluem-se dois aproveitamentos em hidrelétricas. Caracteriza-se pela exploração da agricultura, preferencialmente na margem direita por ter solos profundos e férteis, de boa aptidão agrícola. Na sua margem esquerda, as áreas por ocupação agrícola são em menores escalas, concentrando-se na parte final desse compartimento e apresentando áreas com vegetação em regeneração, principalmente, entre os municípios de Iguatu e Anahy. Os

solos predominantes vão desde os mais pobres em nutrientes aos mais indicados para aptidão agrícola. Quanto ao aspecto socioeconômico, é a área que concentra municípios com melhores indicadores de qualidade de vida, como Ubiratã, Corbélia e Cafelândia.

A terceira e última subárea, correspondente ao trecho denominado de subárea B (baixa), compreende entre a foz do rio Goio-Erê (margem direita) até a foz do rio Piquiri no rio Paraná. Este compartimento envolve, entre outros, os municípios Alto Piquiri, Brasilândia do Sul, Iporã, Francisco Alves e Altônia (margem direita), e Formosa d'Oeste, Assis Chateaubriand, Palotina, Terra Roxa e Guaíra (margem esquerda).

A altimetria exerce um papel importante na configuração da densidade de drenagem, nas características climáticas e fitogeográficas da área. As médias altimétricas variam entre 200 m nas regiões de menor altitude (Planícies fluviais, Planalto de Umuarama e extremo oeste do Planalto de Campo Mourão), próximo ao rio Paraná e ao norte da bacia, onde predomina o Arenito, enquanto que em direção ao sul e ao sudeste, as médias altimétricas elevam-se gradativamente, ultrapassando 1000 m no Planalto do Alto/Médio Piquiri e Planalto de Cascavel (Correa, 2013).

Segundo Correa (2013), a precipitação pluviométrica sobre a bacia do rio Piquiri apresenta uma distribuição anual média, em toda a sua extensão, que varia entre 1400,0 a 2000,0 mm, em função da associação dos sistemas atmosféricos em conjunto com o relevo. Essa relação foi detalhada no estudo realizado por Correa (2013), onde um transecto na direção NW-SE indica que a distribuição da precipitação pluviométrica média anual apresentou correlação com o relevo a partir dos 400 m até 900 m, a partir daí começa a diminuir os valores médios de pre-

precipitação e, para cotas inferiores a 400 m e superiores a 900 m, não se observou correlação direta entre o relevo e a precipitação média anual. Para a região do Alto Piquiri/Paraná 2, apenas o município de Assis Chateaubriand está localizado a 501 m de altitude, sendo os demais municípios localizados abaixo de 400 m.

Existem dois estudos, pertinentes ao diagnóstico hidrossedimentológico, realizados na Bacia do rio Piquiri (Lima et al., 2004;

Angst, 2008), sendo o primeiro em toda a bacia onde foram identificadas as estações hidrossedimentométricas instaladas ao longo da Bacia do rio Piquiri (Figura 9, Lima et al., 2004), e foram geradas curvas-chave de sedimentos para representação da correlação entre a vazão líquida e o fluxo de sedimentos em suspensão em cada estação (Tabela 4, LIMA et al., 2004).

Figura A.4.3.1.2

Localização das estações hidrossedimentométricas ao longo da Bacia do rio Piquiri-PR

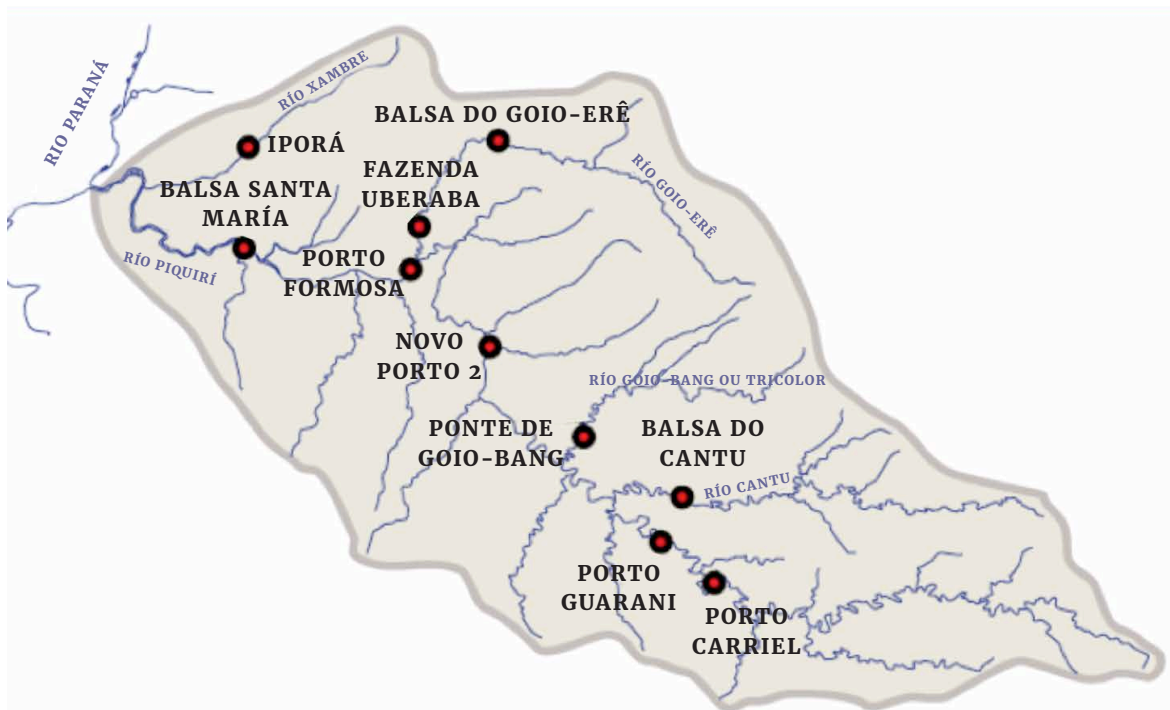


Tabela A.4.3.1.1

Curvas-chave de sedimentos em suspensão para a Bacia do rio Piquiri

Código	Nome	Curva-chave	R ²	Intervalo de validade
64767000	Porto Carriel	$Q_{ss} = 1,3603.Q^{1,648}$	0,79	$Q < 150 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,0302.Q^2 - 1,5562.Q + 81,579$	0,94	$150 < Q < 300 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 13,928.Q - 1814$	0,98	$Q > 300 \text{ m}^3/\text{s}$
64771500	Porto Guarani	$Q_{ss} = 3,2996.Q^{0,8941}$	0,76	$Q < 170 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,5566.Q^{1,353}$	0,93	$Q > 170 \text{ m}^3/\text{s}$
64775000	Balsa do Cantu	$Q_{ss} = 1,894.Q^{1,0871}$	0,83	$Q < 250 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,89941.Q^{1,4127}$	1,00	$Q > 250 \text{ m}^3/\text{s}$
64785000	Ponte do Goio-Bang	$Q_{ss} = 0,3132.Q^{1,7922}$	0,79	$Q < 70 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,000007.Q^{4,4352}$	0,95	$Q > 70 \text{ m}^3/\text{s}$
64799500	Novo Porto 2	$Q_{ss} = 0,2662.Q^{1,4799}$	0,82	
64810000	Balsa do Goio-Erê	$Q_{ss} = 0,2599.Q^{1,8273}$	0,77	$Q < 90 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,1158.Q^{2,0778}$	0,80	$Q > 90 \text{ m}^3/\text{s}$
64815000	Fazenda Uberaba	$Q_{ss} = 0,0404.Q^{2,2123}$	0,81	$Q < 100 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,0152.Q^{2,4556}$	0,86	$100 < Q < 150 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 37,333.Q - 2248,3$	0,75	$Q > 150 \text{ m}^3/\text{s}$
64820000	Porto Formosa	$Q_{ss} = 0,0114.Q^{2,0182}$	0,92	
64830000	Balsa Santa Maria (PCD)	$Q_{ss} = 0,0427.Q^{1,752}$	0,77	$Q < 900 \text{ m}^3/\text{s}$
		$Q_{ss} = 0,0156.Q^{1,9278}$	0,87	$Q > 900 \text{ m}^3/\text{s}$
64833000	Iporá	$Q_{ss} = 0,6113.Q^{1,6815}$	0,62	

Fonte: Lima *et al.* (2004)

Lima et al. (2004) observaram que, na maioria das estações, a equação que melhor se ajustou foi a exponencial, com os valores da constante “b” entre 1 e 3, sendo exceção apenas nas estações Porto Guarani e Ponte do Goio-Bang que estão fora dessa faixa. Nos pontos de maiores vazões, nas estações Porto Carriel e Fazenda Uberaba, as equações que melhor se ajustaram foram as polinomiais do primeiro e segundo graus.

Dessa forma, LIMA et al. (2004) concluíram que a produção específica de sedimentos em suspensão ao longo da Bacia do rio Piquiri foi classificada no intervalo de baixa e moderada, com valores entre 43 e 135 t/km²/ano. E que o rio Piquiri despeja no rio Paraná, em média, cerca de 5.000 t/dia de sedimentos em suspensão. Concluíram, também, que é necessária a instalação de estações hidrossedimentométricas na margem esquerda do rio Piquiri e que, para minimizar a subjetividade existente na confecção de curvas-chave de sedimentos em suspensão, são necessárias mais medições no período de cheia dos rios dessa bacia.

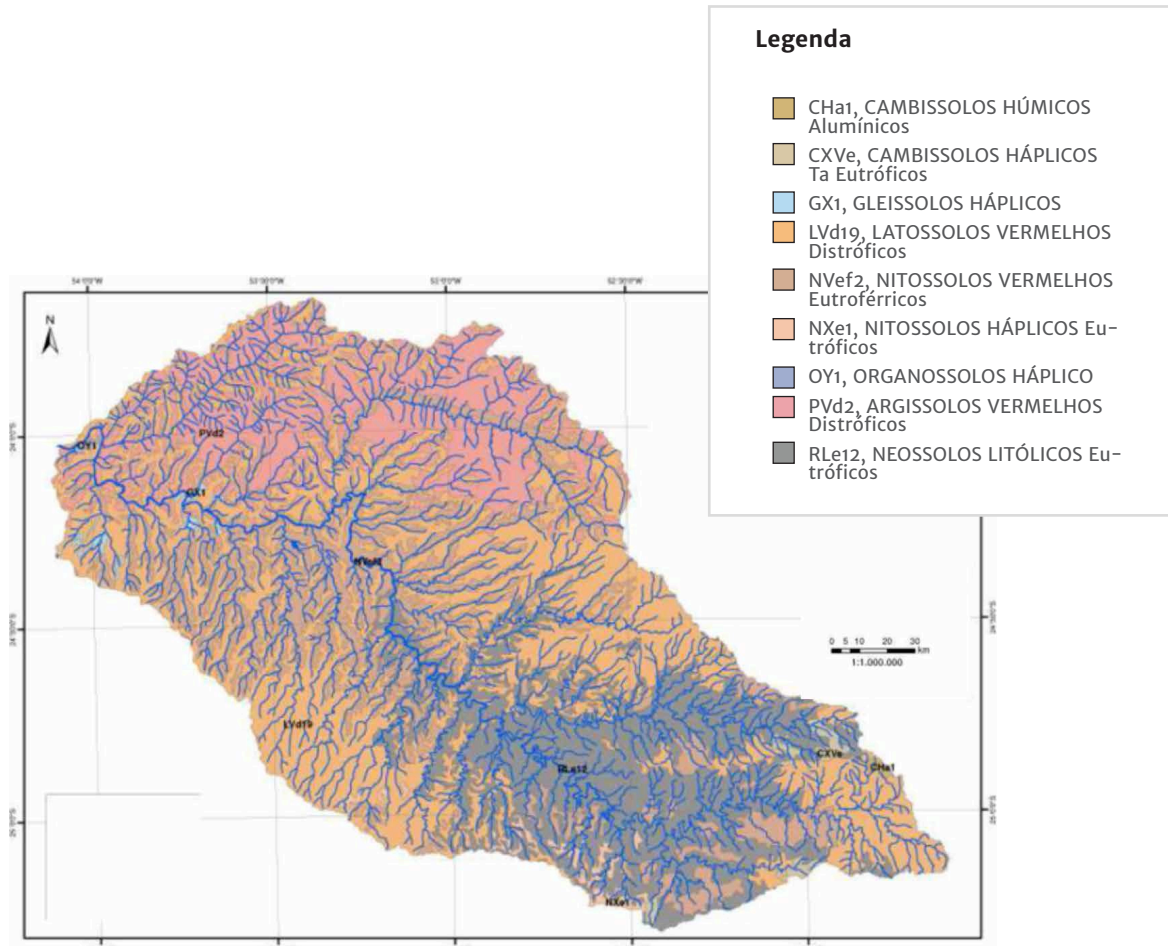
Outro estudo, conduzido por Angst (2008), também chegou a um resultado semelhante, com a equação da curva-chave que melhor se ajustou sendo a exponencial – apesar de ter sido usado apenas um ponto

de medição – na estação Ponte do Piquiri, no município de Ubatã (latitude 24:31:0 e longitude 53:10:0, ANA 2008). O rio foi classificado como de muito baixa a moderada concentração de sedimentos em suspensão. Encontrou-se que a relação entre a concentração de sedimentos em suspensão e turbidez da água demonstrou boa relação, podendo-se utilizar a turbidez da água para estimar a concentração de sedimentos em suspensão.

3.2 Uso atual e ocupação da terra na Área estratégica de gestão de recursos hídricos na região Piquiri-Paraná 2

Na área identificada como de influência direta no reservatório de Itaipu e que diz respeito à região em questão, envolve os municípios de Assis Chateaubriand, Cafelândia, Formosa do Oeste, Iracema do Oeste, Jesuítas, Nova Aurora, Palotina, Terra Roxa e Tupãssi. O clima nessa área é predominantemente o Cfa, segundo classificação climática de Köppen (1948), e caracteriza-se como de clima subtropical. As regiões centro-oeste, sul e leste da bacia, áreas com a presença do basalto do Grupo São Bento, as principais classes de solo encontradas apresentam textura argilosa e muito argilosa como o Latossolo vermelho eutroférico ou distroférico e o Nitossolo vermelho (EMBRAPA, 1999) (Figura 10).

Figura A.4.3.2.1

Mapa pedológico da bacia do rio Piquiri-PR

A margem esquerda da subárea Baixo Piquiri caracteriza-se pelo intenso uso na produção agrícola. O uso e ocupação atual da área com a agricultura e pecuária não diferem muito do que foi levantado para o relatório do estado em 2008. Em 2012, as áreas plantadas (Tabela 5) foram ocupadas com as lavouras temporárias de milho (totalizando 264.470 ha) e soja (totalizando 273.291 ha), principais culturas na maioria dos municípios

componentes, sendo a maior ocupação no município de Assis Chateaubriand, com o milho em uma área de 66.800 ha e a soja em 69.900 ha. Também fizeram parte da lavoura temporária, porém em menor expressão, as culturas como o trigo, cana-de-açúcar, mandioca, feijão, arroz, e amendoim. A produção de fumo em folha foi significativa no município de Palotina, com uma área plantada de 3.000 ha.

Tabela A.4.3.1.2

Lavoura temporária em 2012

Produto agrícola municipal – Lavoura temporária – 2012	Área Plantada (hectares) – 2012									
	Milho	soja (grão)	trigo (grão)	cana-de-açúcar	mandioca	feijão (grão)	Arroz (casca)	fumo (em folha)	amendoim	melancia
Município – Oeste Paraná Região Alto Piquiri-Paraná 2										
Assis Chateaubriand – PR	66.800	69.900	1.800	50	4.000	74	315	-	204	3
Cafelândia – PR	21.350	21.920	3.600	25	10	1.000	-	-	3	3
Formosa do Oeste – PR	12.850	12.850	300	5	500	15	20	146		
Iracema do Oeste – PR	6.550	6.710	250	50	100		30			
Jesuítas – PR	9.450	11.500	1.200	150	1.400	200	215	33	50	30
Nova Aurora – PR	30.000	30.911	950	190	450	-	20	65	2	30
Palotina – PR	42.000	47.300	700	30	300	6.300	10	3.000	10	
Terra Roxa – PR	52.100	50.600	500	80	1.860	40	6	-	10	
Tupãssi – PR	23.370	22.100	1.200	10	100	240	-	-	450	

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2013;

NOTA 1: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde, por arredondamento, os totais não atingem a unidade de medida;
 NOTA 2: Atribui-se a expressão dado não existente, onde não há ocorrência da variável no município.

O café, uma lavoura permanente, foi a cultura de maior expressão no município de Jesuítas, ocupando uma área de 2.500 ha, seguido de Iracema do Oeste com 255 ha e Terra Roxa com 150 ha. Todos os municípios cultivam uva, sendo o maior deles o município de Nova Aurora com 20 ha, seguido de Terra Roxa e

Jesuítas, com 18 e 16 ha, respectivamente. A produção de banana é bastante expressiva em Assis Chateaubriand, com uma área de colheita de 150 ha. O município de Nova Aurora é o que produz maior diversidade, como café, banana, abacate, laranja, limão, tangerina, uva, manga, maracujá e maçã (Tabela 6).

Tabela A.4.3.1.3

Lavoura permanente em 2012

Produto agrícola municipal - Lavoura permanente - 2012	Área Plantada (hectares) - 2012									
Município - Oeste Paraná	Banana (cacho)	Café (grão)	Abacate	Laranja	Limão	Uva	Maracujá	Maçã	Tangerina	Manga
Subárea Baixo Piquiri (margem esquerda)										
Assis Chateaubriand - PR	150	14				5				
Cafelândia - PR	4	0	2	5	3	8	1		12	7
Formosa do Oeste - PR	5	50	4			2				
Iracema do Oeste - PR	1	255				4				
Jesuítas - PR	30	2.500				16	1			
Nova Aurora - PR	5	25	10	15	6	20	3	3	17	15
Palotina - PR	0	0				6				
Terra Roxa - PR	0	150				18				
Tupãssi - PR	0	0			1	2		2		

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

NOTA 1: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde, por arredondamento, os totais não atingem a unidade de medida.

NOTA 2: Atribui-se a expressão dado não existente, onde não há ocorrência da variável no referido município, Medida esta proferida na Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 2381-1, Rio Grande do Sul, de 20/06/2001, publicada no Diário da Justiça de 14/12/2001.

Em 26% dos municípios que compõem a região oeste do Paraná utilizaram agrotóxi-

cos acima de 80% dos estabelecimentos por município (Tabela 7).

Tabela A.4.3.1.4

Uso de agrotóxicos nos estabelecimentos dos municípios, em 2006

Região Oeste Paraná – Subárea do Baixo Piquiri (margem esquerda)	Total de estabelecimentos	Uso de agrotóxicos nos estabelecimentos		
		Não utilizou	Utilizou	Usa mas não precisou utilizar em 2006
Paraná	371 063	153 912	202 758	14 393
Oeste Paranaense	53 217	15 141	36 099	1 977
Assis Chateaubriand – PR	2 796	205	2 579	12
Cafelândia – PR	596	173	407	16
Formosa do Oeste – PR	1 099	165	915	19
Iracema do Oeste – PR	312	54	252	6
Jesuítas – PR	1 445	209	1 190	46
Nova Aurora – PR	1 319	215	1 093	11
Palotina – PR	1 421	202	1 163	56
Terra Roxa – PR	1 426	299	1 059	68
Tupãssi – PR	1 078	153	913	12

Nota:

Para a implementação de um projeto piloto, será necessário fazer levantamento local nos municípios para atualização de dados.

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Em relação às áreas ocupadas e uso da terra, em 2006 foram registradas as práticas agrícolas utilizadas nos estabelecimentos em

cada um dos municípios, com a adoção de um conjunto de práticas conservacionistas que minimizam a erosão de solo (Tabela 8).

Tabela A.4.3.1.5

Práticas agrícolas utilizadas nos estabelecimentos (2006)

Município - Oeste Paraná Subárea Baixo Piquiri (margem esquerda)	Total de estabelecimentos	Plantio em nível	Uso de terraços	Rotação de culturas	Uso de lavouras para reforma/renovação/Recuperação de pastagens	Pousio ou descanso de solos	Queimadas	Proteção e/ou conservação de encostas	Nenhuma das práticas agrícolas
Assis Chateaubriand - PR	2 796	2 364	1 606	1 329	65	24	-	172	153
Cafelândia - PR	596	258	115	374	4	2	-	86	134
Formosa do Oeste - PR	1 099	699	845	376	13	4	-	336	110
Iracema do Oeste - PR	312	137	254	6	1	1	-	1	32
Jesuítas - PR	1 445	1 048	296	117	12	2	-	266	243
Nova Aurora - PR	1 319	708	473	273	34	25	-	43	161
Palotina - PR	1 421	1 108	1 073	798	45	112	-	496	127
Terra Roxa - PR	1 426	1 013	817	688	38	71	-	528	139
Tupãssi - PR	1 078	838	541	648	5	12	-	224	116

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário (2006).

Apesar desse panorama obtido em 2006, mais recentemente vem-se observando deterioração da qualidade de água com relação ao sedimento em suspensão, registrando-se alta produção de sedimentos em suspensão, principalmente, na parte inicial do reservatório de Itaipu, nos primeiros 45 km. Esta reversão na qualidade da água esta diretamente relacionada com mudanças no uso solo, sistemas de produção e reversão na adoção de sistemas conservacionistas, como descrito no item 3.2.1.

No que diz respeito a pecuária, destacam-se nos municípios as atividades pecuárias com

aves, suínos, e bovinos (Tabela 9). A questão ambiental focada nessas atividades está relacionada com as fontes difusas de contaminantes, como a presença de microrganismos termo-tolerantes nas águas e de contaminantes como hormônios naturais e antimicrobianos utilizados no controle de doenças. Nesse sentido, é importante identificar as áreas críticas da fonte (CSA, do inglês Critical Source Area) na bacia hidrográfica, onde essas fontes difusas podem variar no espaço e no tempo dependendo da prática de manejo (Trevisan et al, 2010).

Tabela A.4.3.1.6

Produção pecuária (cabeças) nos municípios, em 2012

Município - Oeste Paraná Subárea Baixo Piquiri (margem esquerda)	Bovinos	Suínos	Caprinos	Ovinos	Galos, frangas, frangos e pintos	Vacas ordenhas
Assis Chateaubriand – PR	11.444	34.095	378	542	4.566.357	3.698
Cafelândia – PR	4.505	11.640	785	605	4.198.700	1.642
Formosa do Oeste – PR	14.162	7.042	75	335	2.852.741	2.910
Iracema do Oeste – PR	1.536	1.525	45	143	223.348	285
Jesuítas – PR	10.933	7.330	38	980	1.955.136	2.480
Nova Aurora – PR	13.149	28.709	441	1.050	3.898.025	1.783
Palotina – PR	13.482	65.820	2.100	2.950	6.200.000	4.250
Terra Roxa – PR	28.746	12.187	340	1.830	1.200.000	3.180
Tupãssi – PR	4.603	35.376	31	480	1.676.662	1.491

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

NOTA 1: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde, por arredondamento, os totais não atingem a unidade de medida.

NOTA 2: Atribui-se a expressão dado não existente, onde não há ocorrência da variável no referido município,

3.2.1 – Intensificação produtiva, mudanças nos sistemas produtivos agrícolas e erosão do solo

O último Censo Agropecuário de 2006 constatou que o espaço agrícola brasileiro era de 329,9 milhões de hectares ocupados por imóveis rurais, correspondentes a 38,7% do território nacional. Das terras com potencial agrícola (5,5 milhões de km²), 42,6% (231 milhões de ha) eram destinadas às principais atividades agrícolas. A análise da estrutura produtiva do país revelou que a principal ocupação do solo era a pecuária, com 18,6% do território brasileiro (158,8 milhões de ha), ou 48,1% do espaço agrícola, ocupado com pastagens naturais e plantadas, correspondendo a 2,7 vezes a quantidade das terras destinadas à produção de lavouras permanentes e temporárias (59,8 milhões de ha).

Nos últimos anos, a tendência da agropecuária brasileira tem sido de crescimento sistemático da produção, principalmente em decorrência de ganhos constantes de produtividade. Assim, de 1975 a 2010, a área usada para grãos aumentou em 45,6%, mas a produção cresceu 268%, ou seja, quase seis vezes mais que a área plantada. Embora também tenham sido registrados recentemente ganhos de produtividade na pecuária, a taxa de lotação das pastagens na pecuária extensiva ainda é baixa, com cerca de 1,1 cabeça/ha, conforme o Censo Agropecuário de 2006. Um pequeno investimento tecnológico, especialmente nas áreas com taxas de lotação inferiores a meia cabeça por hectare, pode ampliar essa capacidade, liberando terras para outras atividades produtivas e evitando novos desmatamentos.

O ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) prevê que o crescimento da produção agrícola no Brasil continuará ocorrendo com base no ganho

de produtividade, com maior acréscimo na produção do que na área ocupada. Parte dos ganhos de produtividade alcançados pelo agronegócio tem sido repassada em benefício de diversos segmentos da sociedade, com a queda de preços relativos do produto agrícola e o aumento da produção. Alguns estudos apontam que, de 1975 a 2008, o montante repassado foi da ordem de R\$ 837 bilhões.

Entretanto, o atual sistema agrícola, tão bem sucedido em aumentar a produtividade, gerou novas demandas como consequência do seu próprio sucesso. Assim, durante décadas, os agricultores brasileiros investiram em técnicas de conservação do solo e sistemas conservacionistas que aliavam ganhos de produtividade com sustentabilidade ambiental. Contudo, nos últimos 10-15 anos, muitas práticas conservacionistas foram abandonadas, deixando os cultivos agrícolas desprotegidos, em grande parte decorrente da necessidade de diminuir custos de produção e/ou aumentar a lucratividade das lavouras.

Neste sentido, o Estado do Paraná, que já foi modelo mundial de conservação de solos, hoje sofre com problemas como a erosão e a poluição de rios. Entre as décadas de 1980 e 1990, o Paraná conseguiu disseminar, praticamente em todo o estado, um sistema de conservação de solos feito em microbacias que incluía o remodelamento de estradas rurais de forma a evitar o escoamento das águas superficiais para dentro das propriedades, plantio em nível, construção de terraços e a adoção do sistema plantio direto (SPD).

Como consequência e, de acordo com projeção da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 30% dos cerca de 6 milhões de hectares cultivados no Paraná já necessitam de intervenção imediata na conservação do solo. A avaliação de quanto essa área em

processo de degradação pode interferir na produtividade do estado é incerta, porém o impacto no rendimento é inevitável.

As causas desta reversão na conservação do solo e água são atribuídas ao avanço da mecanização e modernização da agricultura e na falsa percepção pelos agricultores que tinham recuperado o solo com o plantio direto. Na busca pelo ganho de produtividade e diminuição dos custos de produção – para ganhar tempo e poder plantar e adiantar a colheita, para fugir do risco de secas, geadas e chuvas fora de hora –, os agricultores investiram na aquisição de máquinas maiores, mais rápidas e potentes. No entanto, tais máquinas possuem restrições de tráfego no espaço entre um terraço e outro, necessitando realizar muitas manobras para circular entre eles. Como resultado, cerca de 15 anos atrás observou-se um movimento de retirada parcial dos terraços (a cada 3 terraços 1 foi retirado), como forma de facilitar a utilização dos maquinários agrícolas.

O resultado foi uma retomada significativa das situações de degradação do solo, especialmente através das erosões e consequente perda da matéria orgânica, partículas e nutrientes do solo, que acabam contaminando novamente os rios e degradando o solo. Adicionalmente, para aumentar a produtividade, observa-se também a retomada do plantio morro abaixo e morro acima e o cultivo de três safras por temporada, agravando ainda mais a degradação do solo na região. Ressalta-se que as mudanças climáticas no planeta têm aumentando a incidência de chuvas intensas, agravando ainda mais os impactos da erosão em áreas com práticas inadequadas de conservação do solo.

Outro aspecto importante e recente em regiões produtoras do Paraná e Rio Grande do Sul foi a rápida disseminação de biótipos de buva resistente ao herbicida glifosato (am-

plamente utilizado nos plantios de grãos no Brasil) e as perdas de rendimento foram significativas. Pior ainda, perceberam que tratava-se de uma espécie que não era controlada por um produto apenas, como estavam acostumados a ver, mas sim por um conjunto de ações, que envolvem época de aplicação, efeitos da palhada, combinação de diferentes compostos químicos, entre outros. Logo de atingir esse estágio, passa-se a conviver com um outro tipo de problema, tão grave como o da buva. Plantas de capim-amargoso resistentes ao glifosato estão sendo disseminados nas lavouras de soja de forma tão rápida como aconteceu com a buva e hoje já são encontradas em todo o Brasil.

A consequência tem sido a volta da utilização da aração e gradagem como forma alternativa de controle das plantas daninhas e consequente perda de anos de investimentos na recuperação do solo através do SPD. Esta prática já é comum na região da Selva Missioneira e deveria representar um esforço comum dos países da Bacia do Prata, pelo risco potencial que o plantio convencional oferece na intensificação dos processos erosivos nas terras destinadas a produção de soja, milho e trigo, principalmente.

4.0 – Políticas Públicas e Boas Práticas Agrícolas

Programa de Microbacias do Estado do Paraná

A Secretaria de Agricultura do Paraná e o Instituto Emater serão responsáveis pela retomada e execução do programa de Manejo de Solos e Águas em Microbacias que na década de 1980 havia colocado o Paraná na vanguarda do desenvolvimento sustentável através das medidas de conservação implantadas no campo.

O projeto tem um orçamento previsto de R\$ 30 milhões e, ao longo de 4 anos, irá atingir pelo menos uma microbacia por município. Suas ações servirão de modelo para as demais 6.000 microbacias existentes no estado.

O objetivo é cobrir os 399 municípios, que pretende resgatar as práticas consagradas de conservação de solos e águas abandonadas ao longo do tempo. Esta situação preocupa o governo, por causa da deterioração do solo e perda de produtividade das nossas lavouras, pela ameaça de contaminação de mananciais e perda de qualidade da água usada no abastecimento de cidades e propriedades rurais.

As primeiras microbacias a terem seus convênios firmados estão nos municípios de Ampére, Anahy, Arapongas, Bom Sucesso do Sul, Capitão Leônidas Marques, Coronel Vivida, Iguatu, Iporã, Lindoeste, Marechal Cândido Rondon, Mariópolis, Realeza, Santa Izabel do Oeste, São Jorge do Patrocínio, Saudades do Iguaçu, Santa Tereza do Oeste, Umuarama e Vitorino.

Programa Água Boa – Itaipu Binacional

O Cultivando Água Boa é um programa totalmente alinhado ao planejamento estratégico da Itaipu Binacional, que, após ser redefinido no ano de 2003, incorporou à sua missão a responsabilidade socioambiental e o desenvolvimento sustentável. A nova missão foi assim definida: “Gerar energia elétrica de qualidade, com responsabilidade social e ambiental, impulsionando o desenvolvimento econômico, turístico e tecnológico, sustentável, no Brasil e no Paraguai”. Assim, o tema se tornou questão institucionalizada e permanente na atividade empresarial da usina.

Trata-se de um programa que nasceu para se perpetuar. Tanto que já traz em seu nome a ideia de movimento, de continui-

dade. Afinal, na natureza é assim: para que algo cresça e se fortaleça, é preciso cultivar. Com a água não é diferente. Para que ela se mantenha abundante, com qualidade, hoje e sempre, é preciso cultivá-la.

Ao desenvolver um programa de cuidado com a água, a Itaipu Binacional foi além e concebeu um verdadeiro movimento pela sustentabilidade. Pois para a Itaipu, a mesma água que é fonte de toda a sua energia, é também a água que traz vida ao lago, garantindo renda aos pescadores que vivem em seu entorno; que fecunda os campos, fonte de sustento para muitas famílias; que abastece cidades; que gera saúde e traz equilíbrio para o meio ambiente. Foi a partir dessa visão integral e sistêmica, de interdependência dos seres humanos com o meio, que o Cultivando Água Boa foi formatado.

Em seu trabalho de monitoramento da qualidade da água, a Itaipu identificou cinco principais problemas na Bacia do Paraná 3:

- **Assoreamento:** o depósito de sedimentos na entrada principal do reservatório, em Guaíra, tem atingido a média de 6 a 7 milhões de toneladas por ano. Somam-se a isso as milhares de toneladas de terra lançadas nos rios da bacia, que desembocam também no reservatório. A erosão do solo é a principal causadora desse processo.
- **Eutrofização:** juntamente com o solo, acabam sendo carregados também para as águas do reservatório fertilizantes e matéria orgânica provenientes da agropecuária, suinocultura, avicultura e dejetos das populações urbanas da região. Isso acaba por provocar a proliferação de algas e plantas aquáticas, algumas inclusive tóxicas, que degradam o ambiente do reservatório, impactando nos seus ecossistemas.
- **Mexilhão dourado:** essa espécie exótica de molusco veio da Ásia grudada nos cascos

dos navios. Por ser uma espécie invasora, não tem predadores naturais e, portanto, prolifera-se rapidamente. Isso também acaba por impactar nos ecossistemas naturais do reservatório.

- **Agrotóxicos:** o uso abusivo e irresponsável desses produtos pela atividade agropecuária é um dos principais fatores de deterioração da água e do solo da Bacia do Paraná 3.
- **Desmatamento:** a erosão do solo e o enfraquecimento da biodiversidade são as principais consequências que o desmatamento desenfreado trouxe à região.

Para atingir os objetivos socioambientais, a Itaipu adotou para si o papel de indutora de um verdadeiro movimento cultural rumo à sustentabilidade, articulando, compartilhando, somando esforços e dividindo responsabilidades com os diversos atores da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 em torno de uma série de programas e projetos interconectados de forma sistêmica e holística, e que compõem o Cultivando Água Boa. Eles foram criados à luz de documentos planetários como a Carta da Terra, a Agenda 21 e os Objetivos do Milênio.

Com base neste diagnóstico, foram estabelecidos os seguintes programas:

- Educação Ambiental;
- Valorização do Patrimônio Institucional e Regional;
- Gestão por Bacias;
- Infraestrutura Eficiente;
- Biodiversidade, Nosso Patrimônio;
- Desenvolvimento Rural Sustentável (agricultura familiar, agricultura orgânica e plantas medicinais);
- Produção de Peixes em Nossas Águas;
- Sustentabilidade de Segmentos Vulneráveis (comunidades indígenas, jovem jardineiro e coleta solidária);
- Monitoramento e Avaliação Ambiental;
- Saneamento da Região.

Integração Lavoura Pecuária Floresta – ILPF

Uma das limitações para a sustentabilidade do SPD é a baixa produção de palhada no período de outono/inverno devido às baixas temperatura e disponibilidade hídrica. Este fato também leva a quedas dos índices zootécnicos das propriedades, evidenciado no fato de que 80% das nossas pastagens apresentam algum grau de degradação. Isto acaba refletindo na baixa lotação animal por área, onde a média brasileira não ultrapassa 0,4 unidade animal (UA) por hectare.

A alternativa para este problema, como também para a intensificação produtiva da pecuária é o ILPF. A integração lavoura-pecuária pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que haja benefícios para ambas. Possibilita que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de carne e de leite a um custo mais baixo, devido ao sinergismo que se cria entre lavoura e pastagem (Alvarenga e Noce, 2005).

O SISTEMA promove a recuperação de áreas de pastagens degradadas agregando, na mesma propriedade, diferentes sistemas produtivos, como os de grãos, fibras, carne, leite e agroenergia. Busca melhorar a fertilidade do solo com a aplicação de técnicas e sistemas de plantio adequados para a otimização e a intensificação de seu uso.

A integração também reduz o uso de agro-químicos, a abertura de novas áreas para fins agropecuários e o passivo ambiental. Possibilita, ao mesmo tempo, o aumento da biodiversidade e do controle dos processos erosivos com a manutenção da cobertura do solo. Aliada a práticas conservacionistas, como o plantio direto, constitui-se de uma alternativa econômica e sustentável para elevar a produtividade de áreas degradadas.

Segundo Kichel e Miranda (2001), as principais vantagens do uso da ILPF são: recuperação mais eficiente da fertilidade do solo; facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo; recuperação de pastagens com custos mais baixos; facilidade na renovação das pastagens; melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; controle de pragas, doenças e plantas daninhas; aproveitamento do adubo residual; maior eficiência na utilização de máquinas, equipamentos e mão-de-obra; diversificação do sistema produtivo; e aumento da produtividade do negócio agropecuário, tornando-o sustentável em termos econômicos e agroecológicos.

Os sistemas produtivos em ILPF são descritos como:

1. Integração Lavoura-Pecuária (Agropastoril): sistema que integra os componentes lavoura e pecuária em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área, em um mesmo ano agrícola ou em múltiplos anos;
2. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (Agrossilvipastoril): sistema que integra os sistemas lavoura, pecuária e silvicultura em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. Nessa modalidade, o componente lavoura restringe-se (ou não) à fase inicial de implantação do componente florestal;
3. Integração Pecuária-Floresta (Silvipastoril): Sistema que integra os compo-

nentes pecuária e floresta em consórcio.

4. Integração Lavoura-Floresta (Silviagrícola): Sistema que integra os sistemas lavoura e floresta pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes).

Para a implementação do sistema, o Ministério da Agricultura firma convênios e acordos de cooperação técnica com órgãos, entidades e instituições públicas e privadas como estratégia para a capacitação de pessoal e como forma de incentivar a prática da ILPF entre os produtores rurais. O programa é desenvolvido pela Coordenação de Manejo Sustentável dos Sistemas Produtivos (CMSP), subordinada ao Departamento de Sistemas de Produção e Sustentabilidade (Depros), da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC). A Embrapa, em parceria com empresas privadas, desenvolve ações de transferência de tecnologia através da Rede ILPF e possui atualmente cerca de 350 Unidades de Referência Tecnológica com sistemas produtivos adaptados a todos os ambientes produtivos do país.

Código Florestal – Lei nº 12.621

No Brasil, a estratégia governamental para garantir o uso sustentado dos recursos naturais em propriedades privadas está baseada na adoção de medidas de comando e controle estabelecidas pelo Código Florestal, sob a forma de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reservas Legais (RL). O que se pretende, pela regulamentação do uso do solo, é minimizar os impactos negativos causados pela substituição da vegetação natural por outros usos, predominantemente a agropecuária.

O Código Florestal aplica-se às propriedades privadas. Nele é definido que todas as glebas agrícolas precisam manter as APP e RL. As APP são de interesse prioritário para pre-

servação dos recursos hídricos e suas áreas de recarga. Elas incluem uma faixa de terras ao longo das margens dos rios, nascentes, lagos e reservatórios de águas, as áreas muito íngremes, topos de morro e altitudes elevadas. Trata-se de áreas de preservação exclusiva, não podendo ser utilizadas para atividades agropecuárias, extração florestal ou uso recreativo. Sua definição é independente do tamanho da propriedade e é igual em todo o Brasil.

As reservas legais não fazem parte das áreas de preservação permanente; devem ser mantidas com vegetação natural nas fazendas com o propósito geral de preservação da flora (diversidade e valor ecológico na paisagem). O tamanho das reservas legais é variável e definido como uma porcentagem das glebas rurais, variando de no máximo 80%, nas florestas situadas na Amazônia Legal, até 20% nas áreas fora da Amazônia Legal. Elas permitem algum uso de baixo impacto, mas sem remoção completa da cobertura vegetal natural. As restrições de uso impedem que estas áreas sejam utilizadas para atividades agrícolas mecanizadas como o cultivo de soja, milho, cana e a pecuária com base em pastagens plantadas.

No Código Florestal atual, todas as propriedades rurais são obrigadas a realizar o Cadastro Ambiental Rural – CAR, que trata-se de um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, com finalidade de integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país. Criado pela Lei 12.651/2012 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente – SINIMA, o CAR se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento

e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

Além de possibilitar o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do imóvel rural, a inscrição no CAR, acompanhada de compromisso de regularização ambiental quando for o caso, é pré-requisito para acesso à emissão das Cotas de Reserva Ambiental e aos benefícios previstos nos Programas de Regularização Ambiental – PRA e de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Meio Ambiente, ambos definidos pela Lei 12.651/12. Dentre os benefícios desses programas, enumera-se:

- Possibilidade de regularização das APP e/ou Reserva Legal de vegetação natural suprimida ou alterada até 22/07/2008 no imóvel rural, sem autuação por infração administrativa ou crime ambiental;
- Suspensão de sanções em função de infrações administrativas por supressão irregular de vegetação em áreas de APP, Reserva Legal e de uso restrito, cometidas até 22/07/2008;
- Obtenção de crédito agrícola, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que o praticado no mercado;
- Contratação do seguro agrícola em condições melhores que as praticadas no mercado;
- Dedução das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito da base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural-ITR, gerando créditos tributários;
- Linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de ve-

getação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas; e

- Isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fio de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de perfuração do solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito.

Com a nova lei, o Brasil tem uma grande oportunidade de superar algumas dificuldades do passado. A primeira delas é a de conhecer a situação de todas as propriedades rurais do País, incluindo o montante de seus passivos ambientais – o que será possível após a finalização do processo de cadastramento das propriedades no CAR (Cadastro Ambiental Rural) – e, posteriormente, o acompanhamento dos Programas de Regularização Ambiental estaduais, ambos previstos no Código Florestal. Em regiões com escassez hídrica, por exemplo, estas ações podem representar um novo impulso à implantação de programas de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente através de incentivos, como o pagamento de serviços ambientais e a ações que favoreçam a conservação ambiental (solo, água e biodiversidade).

Plano Agricultura Baixa Emissão de Carbono – Plano ABC

O Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC é um dos planos setoriais elaborados de acordo com o artigo 3º do Decreto nº 7.390/2010 e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para

a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE (Gases de Efeito Estufa), no setor agropecuário, assumidos pelo país.

O Plano é composto por sete programas, seis deles referentes às tecnologias de mitigação e ainda um último programa com ações de adaptação às mudanças climáticas:

- **Programa 1:** Recuperação de Pastagens Degradadas;
- **Programa 2:** Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs);
- **Programa 3:** Sistema Plantio Direto (SPD);
- **Programa 4:** Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN);
- **Programa 5:** Florestas Plantadas;
- **Programa 6:** Tratamento de Dejetos Animais;
- **Programa 7:** Adaptação às Mudanças Climáticas.

Na Tabela 10, encontram-se listados os compromissos da agricultura que constituem a base do Plano ABC, bem como suas estimativas de mitigação da emissão de GEE, que tem como objetivo fomentar a adoção das seguintes ações:

- Recuperar uma área de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e adubação;
- Aumentar a adoção de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 4 milhões de hectares;
- Ampliar a utilização do Sistema Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares;

- Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN): ampliar o uso da fixação biológica em 5,5 milhões de hectares;
- Promover as ações de reflorestamento no país, expandindo a área com Florestas Plantadas, atualmente destinada à produção de fibras, madeira e celulose em 3 milhões de ha, passando de 6 milhões de ha para 9 milhões de ha; e
- Ampliar o uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos de animais para geração de energia e produção de composto orgânico.

previstas revisões e atualizações em períodos regulares não superiores a dois anos, para readequá-lo às demandas da sociedade, às novas tecnologias e incorporar novas ações e metas, caso seja necessário.

Para o alcance dos objetivos traçados pelo Plano ABC, no período compreendido entre 2011 e 2020, estima-se que serão necessários recursos da ordem de R\$ 197 bilhões, financiados com fontes orçamentárias ou por meio de linhas de crédito. O Plano ABC conta com uma de linha de crédito – Programa ABC – aprovada pela Resolução BA-CEN nº 3.896 de 17/08/10.

A abrangência do Plano ABC é nacional e seu período de vigência é de 2010 a 2020, sendo

Tabela A.4.4.1

Processo Tecnológico, compromisso nacional relativo e potencial de mitigação por redução de emissão de GEE

Processo tecnológico	Compromisso (aumento de área/uso)	Potencial de mitigação (milhões Mg CO ₂ eq)
Recuperação de pastagens degradadas ¹	15,0 milhões ha	83 a 104
Integração lavoura-pecuária-floresta ²	4,0 milhões ha	18 a 22
Sistema plantio direto ³	8,0 milhões ha	16 a 20
Fixação biológica de Nitrogênio ⁴	5,5 milhões ha	10
Florestas plantadas ⁵	3,0 milhões ha	-
Tratamiento de dejetos animais ⁶	4,4 milhões m ³	6,9
Total	-	133,9 a 162,9

Notas: 1 Por meio do manejo adequado e adubação. Base de cálculo foi de 3,79 Mg de CO₂ eq.ha⁻¹. ano⁻¹.

2 Incluindo Sistemas Agroflorestais (SAFs). Base de cálculo foi de 3,79 Mg de CO₂ eq.ha⁻¹.ano⁻¹.

3 Base de cálculo foi de 1,83 Mg de CO₂ eq.ha⁻¹.ano⁻¹.

4 Base de cálculo foi de 1,83 Mg de CO₂ eq.ha⁻¹.ano⁻¹.

5 Não está computado o compromisso brasileiro relativo ao setor da siderurgia; e, não foi contabilizado o potencial de mitigação de emissão de GEE.

6 Base de cálculo foi de 1,56 Mg de CO₂ eq.m⁻³.

Glosario

Actividad

Práctica o conjunto de prácticas que tienen lugar en una zona definida durante un período dado.

Actores sociales

Personas que forman parte de una comunidad y desempeñan un rol específico.

Adaptación

Ajuste en sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes.

Áreas naturales protegidas

Territorio comprendido dentro de ciertos límites bien definidos, de características naturales o seminaturales, que se somete a un manejo de sus recursos para lograr objetivos establecidos de conservación. Normalmente, el territorio pertenece a una nación o a un organismo del sector público de la nación, pero también puede ser una propiedad privada, manejada de acuerdo a normas fijadas por autoridades nacionales o estatales.

Biodiversidad

Cantidad y abundancia relativa de diferentes familias (diversidad genética), especies y ecosistemas (comunidades) en una zona determinada.

Bioma

Conjunto de ecosistemas relacionados que muestran similitudes tanto en su apariencia como en su estructura interna por estar influenciados por el mismo clima, suelo y tipo de relieve. Los biomas se caracterizan principalmente por sus plantas y animales dominantes.

Bosque nativo

Bosque que ha evolucionado y se ha renovado naturalmente a partir de organismos que ya estaban en una determinada región biogeográfica.

Cambio climático

Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un largo período de tiempo (normalmente decenios o incluso más). Puede deberse a procesos naturales internos o forzantes externas, como también a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de los suelos.

Cambio en el uso del suelo

Cambio en el uso o manejo de las tierras por los humanos, que puede llevar a un cambio en la cubierta de dichos suelos.

Categoría de manejo

Nombre genérico que se le asigna a las áreas silvestres protegidas para clasificarlas según el tipo de gestión, manejo o administración que vayan a recibir, el que se debe realizar de acuerdo a una determinada forma preestablecida. Cada categoría de manejo tiene sus propios objetivos y normas.

Comunidad

Todas las poblaciones de organismos que habitan e interactúan en un ambiente común.

Conservación

La protección, mantenimiento, manejo, uso sostenible, restauración y fortalecimiento del ambiente natural.

Corredor biogeográfico

Componente estructural del ecosistema cuyas características –ancho, conectividad, angostamiento, cortes, nodos, etc.– constituyen una importante función de regulación de los flujos de especies, genes, nutrientes, energía y agua.

Deforestación

Acción de eliminar el bosque de forma permanente para un uso no forestal, con reducción de cobertura de copas de árboles a menos del 10%.

Degradación

Proceso en el cual un sistema pasa de un determinado grado de organización y composición a otro más simple y de menor número de componentes.

Degradación de suelos

Todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

Degradación de tierras

Se entiende la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pausas de poblamiento.

Desertificación

Degradación de los suelos en áreas áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas que son el resultado de varios factores, incluyendo variaciones climatológicas y actividades humanas.

Diversidad

Término general para designar la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

Ecosistema

Complejo dinámico en donde interactúan como una sola unidad, las comunidades de plantas, animales, hongos y microorganismos y su medio físico.

Educación ambiental

Proceso permanente de aprendizaje que tiene por destinatario al conjunto de la comunidad con un enfoque global e interdisciplinario sobre la realidad ambiental.

Endémico

En biología, referido a una especie o taxón restringido a una región o localidad específica.

Erosión

El proceso de retirada y cambio de suelo y roca por fenómenos meteorológicos, gran cantidad de desperdicios y la acción de corrientes, glaciares, olas, vientos, y aguas subterráneas.

Especies en peligro

Especie cuya supervivencia es improbable si los factores causales continúan operando. En esta categoría se encuentran las especies cuyos números han sido reducidos a un nivel crítico o cuyos hábitats han sido dramáticamente reducidos.

Extinción

La total desaparición de especies enteras.

Fragmentación

División de una zona, paisaje o hábitat en piezas separadas y definidas, a menudo como consecuencia de un cambio en el uso de las tierras.

Hábitat

El entorno o sitio particular en donde vive un organismo o especie; una parte del entorno total pero circunscrita más localmente.

Mitigación

Todas aquellas actividades tendientes a disminuir los efectos como consecuencia del impacto.

Ordenamiento territorial

Proceso de programar la distribución y la localización espacial de los componentes de la estructura territorial, como medio de implementar las estrategias de una propuesta de desarrollo regional, con especial énfasis en aspectos económicos, de distribución de la población y de manejo ambiental.

Población

Un grupo de individuos de la misma especie que tienen lugar en un espacio/tiempo definido de forma arbitraria y que es mucho

más probable que se junten entre sí que con individuos de otro grupo.

Recursos

Todo elemento biótico o abiótico que se explote, sea este o no mercantil.

Servicios ambientales

Funciones (procesos) que brindan los bosques, otros ecosistemas naturales y las plantaciones forestales, que inciden directamente en la protección y mejoramiento del ambiente y calidad de vida.

Urbanización

La transformación de tierra desde un estado natural o natural gestionado (como la agricultura) a ciudades; un proceso impulsado por la migración neta desde zonas rurales a las ciudades por el que un porcentaje cada vez mayor de la población en cualquier nación o región pasa a vivir en asentamientos definidos como 'centros urbanos'.

Uso del suelo

Los acuerdos, actividades y aportaciones llevadas a cabo en un tipo determinado de cubierta terrestre (un conjunto de acciones humanas). Los objetivos sociales y económicos con los que se manejan las tierras.

Referencias

- Alvarenga, R.C., Noce, M.A. (2005). Integração Lavoura-Pecuária (p. 16). Série Documentos, Nº 47. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo.
- Angst, F. (2008). Estudos hidrossedimentológicos e de qualidade de água no rio Piquiri. Dissertação: Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, PR: UNIOESTE.
- Altstatt, A., Kim, S., Rodas, O., Yanosky, A., Townshend, J., Tucker, C., Clay, R. Y Musinsky, J. (2003). Change in the Subtropical Forest of Eastern Paraguay in the 1990s. Recuperado de: http://glcf.umiacs.umd.edu/library/pMaterials/posters/Paraguay_east.ppt.
- Benítez Alonso, E. (2014a). Simulación del Modelo Watem Sedem. Cuenca del Río Carapa Subcomponente II.5: Control de la Degradación de la Tierra. Consultoría para el diagnóstico de la degradación de la tierra en la Selva Misionera Paranaense (SMP) en territorio paraguayo. Paraguay.
- (2014b). Producto 2. Subcomponente II.5: Control de la Degradación de la Tierra. Consultoría para el diagnóstico de la degradación de la tierra en la Selva Misionera Paranaense (SMP) en territorio paraguayo. Paraguay.
- (2014c). Informe Final. Subcomponente II.5: Control de la Degradación de la Tierra. Consultoría para el diagnóstico de la degradación de la tierra en la Selva Misionera Paranaense (SMP) en territorio paraguayo. Paraguay.
- Bertolini, D., Lombardi Neto, F. y Drugowich, M. I. (1993). Programa estadual de microbacias hidrográficas (p. 15). Campinas: CATI.
- Bertonatti C. y Corcuera J. (2000). Situación Ambiental Argentina 2000. (pp. 269-271). Buenos Aires, Argentina: Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).
- Bragagnolo, N; Pan, W. A (2000). Experiência de programas de manejo e conservação dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. En: Muñoz, H. R. (Org.). Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da lei de águas de 1997 (pp. 176-198). Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos.
- Broch, D. L.; Pitol, C.; Borges, E. P. (1997). Integração agricultura-pecuária: plantio direto da soja sobre pastagem na integração agropecuária (p. 24). Maracaju, Brasil: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias.
- Burkart, R., García Fernández, J. y Riegelhaupt E. (s.f.). Estado actual del uso y la conservación de los Bosques Nativos en Argentina. Argentina: Fundación para la Conservación de las Especies y Medio Ambiente (FUCEMA).
- Burkart, R., Cinto J., Chébez J. C., García Fernández, J. y Riegelhaupt E. (2002). La Selva Misionera: Opciones para su conservación y uso sustentable. Buenos Aires, Argentina: Fundación para la Conservación de las Especies y Medio Ambiente (FUCEMA).
- Burkart, R. (2006). Las Áreas Protegidas de la Argentina. En: Brown A., Martínez Ortiz U., Acerbi M. y Corcuera J. Ed. (s). La Situación Ambiental Argentina 2005 (pp. 399-404). Buenos Aires, Argentina: Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).
- Cabral Antúnez, N. (2014a). Anexo I. Mapa de Cuencas Hídricas asentadas en la SMP en territorio Paraguayo.
- Cabral Antúnez, N. (2014b). Anexo II. Área Piloto de la SMP (Cuenca Arroyo Carapá) en territorio Paraguayo.
- Calvo, J. (1999). Impacto del cambio climático en la Biodiversidad. El caso de Monteverde, Costa Rica. XI Congreso Nacional Agronómico.

- Carpinetti, B., Garciarena, M. y Almirón, M. (2009). Parque Nacional Iguazú, conservación y desarrollo en la Selva Paranaense de Argentina (pp. 300). Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires.
- Cinto, J. P. y Bertolini, M. P. (2003). Conservation capacity in the Paraná Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. Ed.(s). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)* (pp. 227–244). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Washington D.C.: Island Press.
- Colcombet, L. y Nosedá, C. (2000). Sector agrario de la provincia de Misiones. Informe para la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).
- Cochrane, T.A., Castro Filho, C., Caviglione, J. H., Norton, L., Benassi, S. (2003). Identification of high-risk erosion areas within the Itaipú basin by watershed modeling through rusle: World Congress of Conservation Agriculture, Foz do Iguaçu, Brasil (pp. 33–36).
- Correa, M.G.G. (2013). Distribuição espacial e variabilidade da precipitação pluviométrica na bacia do rio Piquiri-PR (f. 102). Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.
- Chébez, J. C. y Casañas, H. (2000). Áreas claves para la conservación de la biodiversidad de la provincia de Misiones, Argentina (Fauna Vertebrada). Informe para la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA).
- Chébez, J. C. y Hilgert, N. (2003). Brief history of conservation in the Paraná Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. Ed.(s). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1)* (pp. 141–159). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Washington D.C.: Island Press.
- Chébez, J. C. (2005). Guía de las reservas naturales de Argentina: Nordeste (pp. 288). Buenos Aires, Argentina: Editorial Albatros.
- Crespo, J. (1982). Ecología de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazú, Misiones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ecología*, 3 (2): 45–162.
- Daniele, C. y Natenzon, C. (1994). Las Regiones naturales de Argentina: Caracterización y Diagnóstico. En: Burkart, R., Daniele, C., Natenzon, C. y Ardura, F. *El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su patrimonio natural y su desarrollo institucional*. Buenos Aires, Argentina: Administración de Parques Nacionales (APN) – Secretaría Programa MAB–UNESCO.
- De Ángelo, C. (2009). El paisaje del Bosque Atlántico del Alto Paraná y sus efectos sobre la distribución y estructura poblacional del jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*). (Tesis de licenciatura) (p. 252) Buenos Aires: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Del Valle, P.; Grulke, M.; Lorente B. (2011). Modelos de Producción Sostenible para la Ecorregión Selva Misionera. Informe técnico en el marco de la consultoría: Manual de Buenas Prácticas y Modelos de Producción Sostenible (p. 22). Argentina: UNIQUE.
- Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. (2003). Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington D.C.: World Wildlife Foundation.
- Di Giacomo A. S. (Ed.) (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación* 5: 1–524. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Di Pangrancio, A. (2013). Ley Nacional de Bosques Nativos: Implementación, implementación, implementación. En: Informe Ambiental Anual 2013 (pp. 365–382). Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).

Dirección de Bosques (2002). Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas. Cartografía y Superficie de Bosque Nativo de Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).

Dirección de Bosques (2007). Informe sobre deforestación en Argentina. (p. 10) Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS).

El Federal (s.f.). El peligro de los cazadores furtivos. Revista El Federal. Recuperado de: <http://elfederal.com.ar/nota/revista/24720/el-peligro-de-los-cazadores-furtivos> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (1999). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro.

Fahey, C. y Langhammer, P. F. (2003). The effects of dams on biodiversity in the Atlantic Forest. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Ed.). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1) (pp. 413-425). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Washington D.C.: Island Press.

FAO (2003). Conservation agriculture Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/Main.htm>

Ferraz Mourão, C. (2014a). Produto 1. Relatório contendo a análise das simulações do modelo Eta-20 km para a região da Bacia do Prata, utilizando as condições do HadGEM2-ES RCP 4.5, para o período de 1961-2100. Projeto: The Integrated Water Resources Management Section-18060. Organização dos Estados Americanos.

----- (2014b). Produto 2. Relatório contendo a análise das simulações do modelo Eta-10 km para a região da Bacia do Prata, utilizando as condições do HadGEM2-ES RCP 4.5, para o período de 1961-2100. Projeto: The Integrated Water Resources Management Section-18060. Organização dos Estados Americanos.

Freitas, P.L. de, (1994). Aspectos físicos e biológicos do solo. En: Landers, J.N. (Ed.) Fascículo de experiências de Plantio Direto no Cerrado (199-213). Goiânia: APDC.

Freitas, P.L. de, Manzatto, C.V. (2002). Cenários sobre a adoção de práticas conservacionistas baseadas no Plantio Direto e seus reflexos na produção agrícola e na expansão do uso da terra. En: Manzatto, C.V.; Freitas Junior, E.; Peres, J.R.R. Ed.(s.). Uso agrícola dos solos brasileiros (pp. 163-174). Rio de Janeiro, Brasil: Embrapa Solos.

Freitas, P.L. de, Blancaneaux, P., Moreau, M., (1998). Caractérisation structurale de sols des Cerrados Brésiliens (Savanes) sous différents modes d'utilisation agricole. Etude et Gestion des Sols, 2 (5), 93- 105.

Freitas, P. L. de, Manzatto, C. V., Coutinho, H. L. C., (2001). A crise de energia e a degradação dos recursos naturais. Solo, ar, água e biodiversidade. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 4 (26), 7-9.

FUDHAM y FVSA (2008). Las leyes ambientales de Misiones. Nuestro derecho a un ambiente sano. Seminario de Derecho Ambiental y Participación Ciudadana. Misiones, (p. 82).

FVSA (1996). La represa de Corpus Christi y otras obras en la Cuenca del Plata (p. 60) Informe de la Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Buenos Aires.

Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (2003). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Washington D.C.: Island Press.

García Fernández, J. (2002). El Corredor Verde de Misiones: una experiencia de planificación a escala bio-regional. En: Burkart, R., Cinto J., Chébez J. C., García Fernández, J. y Riegelhaupt E. (2002).

La Selva Misionera: Opciones para su conservación y uso sustentable. Buenos Aires, Argentina: Fundación para la Conservación de las Especies y Medio Ambiente (FUCEMA).

Giraud, A. R. y Abramson, R. R. (1998). Usos de la fauna silvestre por los pobladores rurales en la Selva Paranaense de Misiones: tipos de uso, influencia de la fragmentación y posibilidades de manejo sustentable. Boletín técnico Nº 42. FVSA.

Giraud, A. R., Povedano, H., Belgrano, M. J., Krauczuk, E., Pardiñas, U., Miquelarena, A. (...) Castellino, M. (2003). Biodiversity status of the Interior Atlantic Forest of Argentina. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (2003). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook (State of the Hotspots, 1) (pp 160–180). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Washington D.C.: Island Press.

Gómez Lende, S. (2010). Orden global, desorden local. Silvicultura e industria forestal en Misiones y Corrientes (Argentina). Revista Geográfica Venezolana (51), 69–92.

Hammes, M.S. y Ferraz, G.M.G. (2002). Valores e Conscientização da sociedade. En: Manzatto, C.V.; Freitas Junior, E.; Peres, J.R.R. Ed.(s). (2002). Uso agrícola dos solos brasileiros (pp. 105–120). Rio de Janeiro, Brasil: Embrapa Solos.

Hernani, L.C., Freitas, P.L. de, Pruski, F.F., De Maria, I.C., Castro Filho C. y Landers, J.N. (2002a). A erosão e seu impacto. En: Manzatto, C.V.; Freitas Junior, E.; Peres, J.R.R. Ed.(s). (2002). Uso agrícola dos solos brasileiros (pp. 47–60). Rio de Janeiro, Brasil: Embrapa Solos.

Hernani, L.C., Freitas, P.L. de, Denardin, J.E., Kochhann, R.A., De Maria, I.C., Landers, J.N. (2002b). Uma resposta conservacionista: o impacto do sistema plantio direto. En: Manzatto, C.V.; Freitas Junior, E.; Peres, J.R.R. Ed.(s). (2002). Uso agrícola dos solos brasileiros (pp. 151–161). Rio de Janeiro, Brasil: Embrapa Solos.

Holz, S. Y Placci, L. G. (2003). Socioeconomic roots of biodiversity loss in Misiones. En: Galindo Leal C. y De Gusmao Camara I. (Ed.). The Atlantic Forest of South America: Biodiversity Status, Threats, and Outlook. State of the Hotspots (pp. 207–226). Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington D.C.

Hodge, S. S.; Hering De Queiroz, M. y Reis, A. (1997). Brazil's National Atlantic Forest policy: a challenge for state-level environmental planning. The case of Santa Catarina, Brazil. Journal of Environmental Planning and Management 40, 335–348.

Instituto Geográfico Nacional (IGN) (2014). Atlas de la República Argentina escala 1.250.000.

INDEC (1991). Censo Nacional de población, Hogares y Viviendas 1991. Argentina.

----- (2001). Censo Nacional de población, Hogares y Viviendas 2001. Argentina.

----- (2010). Censo Nacional de población, Hogares y Viviendas 2010. Argentina.

INPE (s.f.). Produto 01. Relatório descrevendo a integração do modelo Eta na região da bacia do prata usando as condições do hadgem2-es rcp 4.5 para o período de 1961–2100.

----- (s.f.). Produto 02. Relatório descrevendo a integração do Modelo Eta 10 km na região da bacia do prata para o período de 1961–2100.

INTA – SAGyP (1990). Atlas de Suelos de la República Argentina.

IPCC (2007). Climate Change. Impacts, Adaptation and Vulnerability. En: Parry, M.L. of, Canziani, P., Lutikof, J.P., Van der Linden, P.J. y Hanson, C.E., Ed.(s). Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge (pp. 976). UK: Cambridge University Press.

- IPEC (2012). Gran Atlas de Misiones (p. 420). Posadas, Misiones.
- Jaramillo, M. (2013). Bosques Nativos en la provincia de Misiones: Avances y puntos pendientes para su implementación efectiva. En: Informe Ambiental Anual 2013 (pp. 391-400). Buenos Aires, Argentina: Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).
- Jaramillo, M., Carabelli, E., Ferrari, S. y otros (2006). Planificación comunitaria participativa: trabajando por el uso y la conservación de la selva paranaense. En: Brown, A.; Martínez Ortiz, U; Acerbi, M. y Corcuera, J. Ed.(s). La Situación Ambiental Argentina 2005 (pp. 217-221). Buenos Aires: FVSA.
- Johnson, A. E. (2001). Las orquídeas del Parque Nacional Iguazú. Buenos Aires, Argentina: Literature of Latin America (LOLA).
- Kichel, A.N. y Miranda, C.H.B. (2001). Sistema de integração agricultura & pecuária. Circular Técnica N° 53. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte.
- Köppen, W. (1948). Climatología, con un estudio de los climas de la tierra (p. 478). México D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Laclau, P. (1994). La conservación de los recursos naturales y el hombre en la Selva Paranaense. Boletín Técnico N° 20 (pp. 1-139). Buenos Aires: FVSA.
- Landers J.N. (1999). How and why the Brazilian Zero Tillage explosion occurred. En: Proceedings of the 10th International Soil Conservation Organization.
- Landers, J.L.; Freitas, P.L. de. (2001). Preservação da Vegetação Nativa nos Trópicos Brasileiros por Incentivos Econômicos aos Sistemas de Integração Lavoura x Pecuária com Plantio Direto. En: Simpósio sobre Economia e Ecologia, Belém, PA. Nov., 2001.
- Landers, J.N.; Boddey, R.; Freitas, P.L. de. (2006). Potential for mitigation of deforestation and negative off-farm impacts with conservation agriculture employing zero tillage farming in the Brazilian cerrado. En: Mistry, J., Berardi, A. Ed.(s). Savannas and Dry Forests: Linking People with Nature (pp. 241- 264). Ashgate, UK: Aldershot.
- Ligier, H. D. (2000). Caracterización geomorfológica y edáfica de la provincia de Misiones. Informe para FVSA. Corrientes, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Lima, J.E.F.W., Lopes, W.T.A., Silva, E.M., Vieira, M.R. (2004) Diagnóstico hidrossedimentológico da bacia do rio Piquiri. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (p. 25). Planaltina-DF: Embrapa Cerrados.
- Lino, J. S. (2010) Evolução do sistema plantio direto e produção de sedimentos no Estado do Rio Grande do Sul. (Tese Mestrado em Ciências). Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.
- Lohmann, U., Sausen R., Bengtsson L., Cubasch U., Perlwitz J. y Roeckner E. (1993). The Köppen climate classification as a diagnostic tool for general circulations models. En: Climate Research, (3), 177-193.
- Mac Donagh, P. y Rivero, L. (2006). ¿Es posible el uso sustentable de los bosques de la selva misionera? En: Brown, A.; Martínez Ortiz, U; Acerbi, M. y Corcuera, J. Ed.(s). La Situación Ambiental Argentina 2005 (pp. 210-217). Buenos Aires: FVSA.
- Mac Donagh, P.; Gauto, O.; López Cristóbal, L., Vera, N., Figueredo, S., Fernández, R. (...) Kobayashi, S. (2001). Evaluation of forest harvesting impacts on forest ecosystems. En: Kobayashi, S., Turnbull, J. W., Toma, T., Mori, T., y Majid, N., Ed.(s). Rehabilitation of Degraded Tropical Forest Ecosystems (pp. 69-79). Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Machado, P.L.O. de A. y Freitas, P.L. de, (2003). No till farming in Brazil and its impact on food security and environmental quality. En: Lal R., Hobbs P., Uphoff N. y Hansen D., Ed.(s). Sustainable Agriculture and the Rice-Wheat System (pp. 291-310). New York: Marcel Dekker.

- MAGyP (2011). Herramienta para la evaluación y gestión del riesgo climático en el sector agropecuario. Argentina (p. 130). Buenos Aires, Argentina: MAGyP.
- MAGyP–UCAR (2012). Aportes a una Política Forestal argentina en el siglo XXI: El Sector Forestal y el Desarrollo Económico, Ambiental y Social del País. Buenos Aires, Argentina: MAGyP–UCAR.
- Maksimovic, C. (2001). General overview of urban drainage principles and practice. Urban drainage in specific climates. IHPV – Technical Documents in Hydrology. Paris: UNESCO, 40, 1–21.
- Manzatto, C. V. (2015) Diagnóstico Ambiental da Região da Selva Missioneira Paranaense no Território Brasileiro.
- Manzatto, C. V., Freitas Junior, E. de, Peres, J. R. R. Ed.(s). (2002). Uso Agrícola dos solos brasileiros (p. 174). Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- Mapa base de la Cuenca del Plata. CIC (2014).
- Marengo, J., Chan Chou, S., Lincoln M. Alves (s.f.). Clima, variabilidade hidroclimática e cenários futuros de clima na Bacia do Prata: Uma revisão geral. San Pablo, Brasil: IMPE.
- Milkovic, M. (2012). Mapa de cobertura forestal de la provincia de Misiones mediante el análisis y procesamiento de imágenes satelitales. En: Informe final. Buenos Aires: FVSA.
- Ministerio de Ambiente de Perú, República Francesa e Institut de Recherche pour le Développement (2014). El Perú frente al cambio climático. Resultados de investigaciones franco–peruanas.
- Modelo digital de elevación del terreno de la Cuenca del Plata. CIC (2014).
- Monzón Gramajo, J. (2014). Utilizando biotecnología clonarán especies de la selva misionera en peligro de extinción. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica SECyT. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste.
- Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution (10) 58–62.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Abell, R., Allnutt, T., Carpenter, C., McClenachan, (...) Thieme, M. (2000). The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Distinctive Ecoregions. Conservation Science Program, World Wildlife Fund–US.
- Placci, L. G. (2000). El desmonte en Misiones: impactos y medidas de mitigación. En: Bertonatti C. y Corcuera J. Ed.(s). Situación Ambiental Argentina 2000 (pp. 349–354). Buenos Aires, Argentina: FVSA.
- Placci, L. G. y Giorgis, P. (1993). Estructura y diversidad de la selva del Parque Nacional Iguazú, Argentina. VII Jornadas Técnicas sobre Ecosistemas Forestales Nativos: Uso, Manejo y Conservación (pp.123–138). Eldorado, Misiones.
- Placci, L. G. y Di Bitetti, M. (2006). Situación ambiental en la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná (Selva Paranaense). En: Brown, A.; Martínez Ortiz, U; Acerbi, M. y Corcuera, J. Ed.(s). La Situación Ambiental Argentina 2005 (pp. 197–210). Buenos Aires: FVSA.
- Placci, L. G., Arditi, S. I. y Ciotek, L. E. (1994). Productividad de hojas, flores y frutos en el Parque Nacional Iguazú, Misiones. Yvyrareta (5) 49–56.
- Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, en Relación con los Efectos de la Variabilidad y el Cambio Climático (PM), 2003. Componente III: Simulación del Modelo ETA y análisis de los escenarios climáticos e hidrometeorológicos para la Cuenca del Plata. Producto 2 (parcial). Informe de avance con resultados parciales. INPE y CGPDI.
- PM, 2013. Degradación de la tierra: Producto 1. Informe análisis crítico de la información disponible de los cinco países en la temática de degradación de la tierra. Olga Sosa, consultora.

PM, 2014. Degradación de la tierra: Producto 1. Informe análisis crítico de la información disponible de los cinco países en la temática de degradación de la tierra. Olga Sosa, consultora.

PM, 2014. Degradación de la tierra: Producto 2. Proyectos regionales desarrollados en el área de la Cuenca del Plata. Olga Sosa, consultora.

PM, 2014. Degradación de la tierra: Producto 3. Validación y armonización de la información e identificación de vacíos de información. Olga Sosa, consultora.

PM, 2014. Degradación de la tierra: Producto 4. Informe diagnóstico sobre degradación de tierras en la Cuenca del Plata. Olga Sosa, consultora.

Protomastro, J. (2001). A test for pre-adaptations to human disturbances in the bird community of the Atlantic Forest. En: Albuquerque, J., Cândido, J.; Straube, F. y Roos, A. Ed.(s), *Ornitología e Conservação: Da Ciência às Estratégias* (pp. 179–198). Tubarão, Santa Catarina: Editora Unisul.

Rios, R. C. (2006). Caracterização Florística e fitossociológica da vegetação arbórea em três unidades pedológicas do Parque Provincial Cruce Caballero, Misiones, Argentina: Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, p. 120.

Saibene, C., Castelino, M., Rey, N., Calo, J. y Herrera, J. (1993). Relevamiento de aves del Parque Nacional Iguazú. Buenos Aires: Literature of Latin America (LOLA).

SAYDS y PNUMA (2004). Geo Argentina 2004. Perspectivas del medio ambiente en Argentina. (p. 312) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.

Trevisan, D., Dorioz, J. M., Poulenard, J., Quetin, P., Combaret, C. P., Merot, P. (2010). Mapping of critical source areas for diffuse fecal bacterial pollution in extensively grazed watersheds. *Water Research*, 44 (13), 3847–3860.

WWF y FVSA (2007). Bosque Atlántico, herencia en peligro (p.8).

Zuloaga, F., Morrone, O. y Belgrano, M. (2000). Características biogeográficas de la provincia de Misiones. Instituto de Botánica Darwinion. Informe para FVSA.

Observatorio Nacional De Biodiversidad (s.f.). Información por provincia de la Ley 26.331, Misiones. Recuperado de: http://obio.ambiente.gob.ar/multimedia/files/Ficha_OTBN_Misiones.pdf [Consulta: 17 de noviembre de 2014].

Normativa consultada

Ley N° 26.331. Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. 2009. Recuperado de <http://www.infoleg.gov.ar> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

Ley XVI – N° 7. Ley de Bosques. Recuperado de <http://www.ecologia.misiones.gov.ar> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

Ley XVI – N° 29. Ley de Sistema de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de <http://www.ecologia.misiones.gov.ar> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

Ley XVI – N° 60. Área Integral de Conservación y Desarrollo Sustentable Corredor Verde de la Provincia de Misiones. Recuperado de <http://www.ecologia.misiones.gov.ar> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

Ley XVI – N° 105. Ley de Ordenamiento de Bosques Nativos. Recuperado de <http://www.ecologia.misiones.gov.ar> [Consulta: 25 de noviembre de 2014].

Sítios web consultados

Aeropuertos Argentinos. www.aeropuertosarg.com.ar

Agência Nacional De Águas – Ana. Hidroweb. Banco de dados HIDROWEB. Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/>

Aves Argentinas. Asociación Ornitológica del Plata. www.avesargentinas.org.ar

Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org

Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA). www.vidasilvestre.org.ar

Instituto Geográfico Nacional (IGN). www.ign.gob.ar

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). www.indec.mecon.ar

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). www.inpe.br

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Visor GeoINTA. <http://geointa.inta.gov.ar/visor/>

Instituto Provincial de Estadística y Censos de Misiones (IPEC). www.ipecmisiones.com

Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de Misiones (MEyRNR). www.ecologia.misiones.gov.ar

Plataforma Plantio Direto. Sistema Plantio Direto. <http://www.embrapa.br/plantiodireto/IntroducaoHistorico>
[Consulta: abril de 2001].

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. www.ambiente.gov.ar

Servicio Meteorológico Nacional. www.smn.gov.ar/

Listado de figuras

Introducción

Figura I.1 Área de estudio

Capítulo 2

Figura 2.1.1 Amenazas y oportunidades para la conservación de la biodiversidad

Figura 2.1.2 Potencial para la conservación de la biodiversidad

Figura 2.3.1 Escenarios de cambio climático en América del Sur (2071–2100)

Capítulo 3

Figura 3.2.1 Extensión aproximada de la Selva Misionera Paranaense en Misiones

Figura 3.2.2 Situaciones de retracción de la Selva Misionera Paranaense

Figura 3.2.3 Extensión actual de la Selva Misionera Paranaense en Misiones

Figura 3.2.4 Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Paraguay entre 2002 y 2014

Figura 3.2.5 Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Paraguay por departamento (año 2014)

Figura 3.2.6 Deforestación de la Selva Misionera Paranaense en Alto Paraná, Paraguay (año 2014)

Figura 3.3.1 Ordenamiento territorial de los bosques nativos de la provincia de Misiones

Figura 3.3.2 Corredor Verde y áreas naturales protegidas de Misiones

Figura 3.3.3 Ordenamiento de bosques de Brasil

Figura 3.3.4 Mapa de cobertura forestal de Paraguay

Figura 3.3.5 Cobertura de árboles en Paraguay

Capítulo 6

Figura 6.2.1 Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Figura 6.2.2 Áreas de uso sustentable que conectan áreas prioritarias

Anexo

Figura A.1 Escenarios de cambio climático para los períodos 2011–2040, 2041–2070 y 2071–2099

Figura A.2.1 Áreas naturales protegidas, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Argentina

Figura A.2.2 Unidades de conservación, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Brasil

Figura A.2.3	Áreas silvestres, Reservas de Biosfera e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná en Paraguay
Figura A.2.4	Áreas naturales protegidas de Argentina, unidades de conservación de Brasil y áreas silvestres protegidas de Paraguay e IBA del Bosque Atlántico del Alto Paraná
Figura A.3.1	Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina
Figura A.3.2	Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Brasil
Figura A.3.3	Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Paraguay
Figura A.3.4	Superficie con cobertura natural reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo
Figura A.4.1.1	Ecorregión Florestas Alto Paraná (izquierda); Ecorregión Florestas Alto Paraná sobrepone gran parte de la cuenca hidrográfica del Alto Paraná (derecha)
Figura A.4.1.2	Evolución de la deforestación en la ecorregión Florestas Alto Paraná
Figura A.4.1.3.1	Áreas protegidas de la ecorregión Florestas del Alto Paraná (izquierda); Áreas protegidas de la ecorregión Florestas del Alto Paraná (área transfronteriza ampliada)
Figura A.4.2.1.1	Área estratégica de gestión de recursos hídricos del estado del Paraná
Figura A.4.2.5.1	Áreas susceptibles a la erosión en el Paraná cuanto al manejo c (moto-mecanización y uso intensivo de insumos), 2009.
Figura A.4.2.6.1	Simulación del potencial de erosión en toda la cuenca del Itaipú
Figura A.4.2.7.1	Representación de las cuencas hidrográficas del estado del Paraná
Figura A.4.3.1.1	Delimitación de las subáreas de la cuenca del río Piquirí
Figura A.4.3.1.2	Ubicación de las estaciones hidrosedimentométricas a lo largo de la cuenca del río Piquirí-PR
Figura A.4.3.2.1	Mapa pedológico de la cuenca del río Piquirí-PR

Listado de tablas

Introducción

Tabla 1.1	Disponibilidad de la información mencionada como cobertura georreferenciada utilizada en SIG
-----------	--

Capítulo 3

Tabla 3.1.1	Cantidad y superficie de las unidades destinadas a la conservación
Tabla 3.1.2	Cantidad y superficie de las Reservas de Biosfera, sitios Ramsar e IBA
Tabla 3.2.1	Distribución de la superficie utilizada en el sector agropecuario y forestal en la Región Oriental
Tabla 3.2.2	Variación de la superficie con cobertura natural
Tabla 3.2.3	Variación de la superficie con cobertura natural
Tabla 3.3.1	Clasificación del bosque nativo en la provincia de Misiones

Capítulo 5

Tabla 5.1	Características generales de los actores intervinientes
Tabla 5.2	Formulario tipo para priorización de actores o usuarios según relación al bosque

Anexo

Tabla A.2.1	Identificación preliminar de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción nacional en la provincia de Misiones
Tabla A.2.2	Identificación preliminar de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción provincial en la provincia de Misiones
Tabla A.2.3	Identificación preliminar de Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción municipal en la provincia de Misiones
Tabla A.2.4	Identificación preliminar de Áreas Naturales Protegidas privadas en la provincia de Misiones
Tabla A.2.5	AICA en la provincia de Misiones
Tabla A.2.6	Unidades de conservación de Brasil localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná
Tabla A.2.7	IBA de Brasil localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná
Tabla A.2.8	Áreas silvestres protegidas del Paraguay localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná
Tabla A.2.9	IBA del Paraguay localizadas en el Bosque Atlántico del Alto Paraná
Tabla A.3.1	Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina

Tabla A.3.2	Superficie con cobertura natural (Bosque Húmedo de Araucaria) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Argentina
Tabla A.3.3	Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Brasil
Tabla A.3.4	Superficie con cobertura natural (SMP) reemplazada por otro tipo de cobertura o cambio hacia otro uso del suelo en Paraguay
Tabla A.4.2.2.1.	Proporción de las clases de aptitud del suelo en el uso antrópico de las regiones de unidades hidrográficas
Tabla A.4.2.4.1	Estimativa de pérdida anual de suelo y agua a través de erosión hídrica debido al tipo de ocupación del suelo, en Brasil
Tabla A.4.2.5.1	Uso y ocupación actual del suelo (% con relación a la propia cuenca)
Tabla A.4.3.1.1	Curvas características de sedimentos en suspensión para la cuenca del río Piquirí
Tabla A.4.3.1.2	Labranza temporaria en 2012
Tabla A.4.3.1.3	Labranza permanente en 2012
Tabla A.4.3.1.4	Uso de pesticidas en los establecimientos de los municipios (2006)
Tabla A.4.3.1.5	Prácticas agrícolas utilizadas en los establecimientos (2006)
Tabla A.4.3.1.6	Producción pecuaria (cabezas) en los municipios (2012)
Tabla A.4.4.1	Proceso tecnológico, compromiso nacional relativo y potencial de mitigación por reducción de emisión de GEI

Crédito de fotografías

Pág. 36	Vistas aéreas de la SMP desde Argentina	Claudio Daniele
Pág. 52	Sobrevuelo por el Alto Paraná	
Pág. 59	Atardecer en la Selva Misionera Paranaense	
Pág. 75	Represa Itaipú Binacional	Pablo Nardone
Pág. 83	Cultivo de té en la Selva Misionera Paranaense	Sergio Mogliati
Pág. 84	Vuelo de aves en Paraguay	

Listado de siglas y acrónimos

A.CU.DE	Fundación Misiones Ambiente, Cultura, Deporte, Argentina
AGR	Agricultura
AICA	Área Importante para la Conservación de las Aves / <i>Important Bird and Biodiversity Area (IBA)</i>
ANP	Áreas Naturales Protegidas
APN	Administración de Parques Nacionales de Argentina
BPL	Bosque Perennifolio Latifoliado
CA	Cuerpo de agua
Cant.	Cantidad
CeIBA	Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico, Argentina
CC	Cambio climático
CdP	Cuenca del Plata
CIC	Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata
COMIP	Comisión Mixta Argentino-Paraguaya del Río Paraná
DCEA	Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias de Paraguay
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos de Paraguay
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FARN	Fundación Ambiente y Recursos Naturales de Argentina
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i> / Consejo de Administración Forestal
FUCEMA	Fundación para la Conservación de las Especies y Medio Ambiente de Argentina
FUDHAM	Fundación para el Desarrollo Humano y Medio Ambiente
FVSA	Fundación Vida Silvestre Argentina
GEI	Gases de efecto invernadero
Ha	Hectáreas
HP	Humedal permanente
IBAMA	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis de Brasil</i> / Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables
IBoDa	Instituto de Botánica Darwinion de Argentina
UC	Unidad de Conservación
IGN	Instituto Geográfico Nacional de Argentina
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos de la Argentina
INFONA	Instituto Forestal Nacional de Paraguay
INPE	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i> / Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil

INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> / Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPEC	Instituto Provincial de Estadística y Censos de Misiones
Km	Kilómetro
Km ²	Kilómetro cuadrado
M	Metro
MAB-UNESCO	<i>Man and the Biosphere Programme</i> / Programa El Hombre y la Biosfera – Reservas de la Biosfera de Unesco
MAYVN	Mosaico de agricultura y vegetación natural
URB	Urbano e infraestructura
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería del Paraguay
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente do Brasil</i> / Ministerio de Medio Ambiente de Brasil
MEyRNR	Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de Misiones, Argentina
MN	Monumento Natural
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OTBN	Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos
PAE	Programa de Acciones Estratégicas
PAS	Pasturas
PBI	Producto Bruto Interno
PN	Parque Nacional
PNP	Parque Natural Municipal
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PP	Parque Provincial
PPR	Paisaje Protegido
Pto.	Puerto
REDD+	Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la Deforestación y Degradación de bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO ₂
Ref.	Referente
RI	Reserva Íctica
RN	Reserva Nacional
RNC	Reserva Natural Cultural
RNE	Reserva Natural Estricta
RNM	Reserva Natural Municipal
RP	Reserva Privada

RRNN	Recursos naturales
RUM	Reserva de Uso Múltiple
RVS	Refugio de Vida Silvestre
SAB	Sabana
SARB	Sabana arbolada
SAyDS	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina
SECyT	Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina
SEAM	Secretaría del Ambiente de Paraguay
s.f.	Sin fecha
SFB	<i>Serviço Florestal Brasileiro</i> / Servicio Forestal Brasileño
SHP	Shapefile
SIG	Sistemas de Información Geográfica / <i>Geographic Information System (GIS)</i>
SMN	Servicio Meteorológico Nacional de Argentina
SMP	Selva Misionera Paranaense
Sup.	Superficie
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UBA	Universidad de Buenos Aires, Argentina
UCAR	Unidad de Cambio Rural – MAGyP Argentina
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza / <i>International Union for Conservation of Nature (IUCN)</i>
UNM	Universidad Nacional de Misiones, Argentina
US	Estados Unidos de Norteamérica
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i> / Fondo Mundial para la Naturaleza

Referencias Institucionales

Representantes de los países en el Consejo Director del Programa Marco

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
Argentina		
Titulares		
Embajador Natalio Marcelo Jamer (2016)	Pablo Bereciartua (2016)	Osvaldo Fernandez (2016)
Embajadora Mónica Rosa Troadello (2011-2015)	Edgardo Bortolozzi (2012-2015)	Roberto Adaro (2015, 2013 y 2012)
	Fabián López (2011)	Julio Nasser (2014)
		Miguel Gomez (2011)
Alternos		
Ministro Eugenio Garcia Santos (2012-2016)	Marcelo Gaviño Novillo (2016)	Miguel Gomez (2014)
	Andrés Rodríguez (2011-2015)	
Bolivia		
Titulares		
Embajador Juan Carlos Alurralde (2013-2016)	Carlos Ortuño (2014-2016)	Oscar Cespedes Montaña (2014-2016)
Embajador Pablo Guzman Lougier (2011-2013)	Luis Marka Saravia (2012-2013)	
Alternos		
Juan Carlos Segurola Tapia (2014-2016)	Oscar Céspedes (2014-2016)	
Mayra Montero Castillo (2011-2016)		
Clarems Endara Vera (2011)		
Brasil		
Titulares		
Embajadora Eugenia Barthelmess (2015-2016)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-2016)	
Embajador João Luiz Pereira Pinto (2011-2013)		

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
------------------------	-----------------------	-------------------------------

Brasil		
---------------	--	--

Alternos		
-----------------	--	--

Ministra Consejera Gisela Padovan (2013-2016) Primer Secretario Rodrigo de Macedo Pinto (2016) Segundo Secretario Joaquim Araújo (2016) Secretario Filipe Lopes (2014-2015) Secretario Felipe Antunes (2014-2015) Ministro Philip Fox-Drummond Gough (2013) Segunda Secretaria Patricia Soares (2011)		
--	--	--

Paraguay		
-----------------	--	--

Titulares		
------------------	--	--

Embajador Didier Olmedo (2014-2016)	David Fariña (2014-2016)	
Embajador Luis Fernando Avalos (2012-2014)	Sofía Vera (2013-2014)	
Embajador Gabriel Enciso Lopez (2011)	Daniel González (2013)	
	Silvia Spinzi (2012)	
	Daniel Garcia (2011-2012)	

Alternos		
-----------------	--	--

Primer Secretario Blas Felip (2013-2016)		Rafael Gonzalez (2011)
Ministro Miguel Lopez Arzamendia (2012)		
Consejero Alfredo Nuñez (2011-2012)		
Primera Secretaria Eliana Abigail Vergara (2011-2013)		

Uruguay		
----------------	--	--

Titulares		
------------------	--	--

Martín Vidal (2016)	Daniel Greif (2015-2016)	Alejandro Nario (2015-2016)
Ministro Juan Remedi (2011-2015)	Daniel Gonzalez (2012-2013)	Jorge Rucks (2011-2015)
	José Luis Genta (2011)	

Alternos		
-----------------	--	--

Javier Vidal (2016)	Silvana Alcoz (2015-2016)	
------------------------	------------------------------	--

Unidades Nacionales del Programa Marco

Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Titulares				
Miguel A. Giraut (2011-2016)	Mayra Montero Castillo (2011-2016)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-2016)	David Fariña (2014-2016) Sofia Vera (2013-2014) Daniel Gonzalez (2013) Silvia Spinzi (2012) Daniel Garcia (2011-2012)	Silvana Alcoz (2011-2016)

Asistentes de Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Susana Minatti (2011-2016)		Aureliano Cesar (2011-2016)	Julieta Gauto (2011-2016)	Ana Laura Martino (2011-2016)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina*	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Marco Legal e Institucional				
Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (Mónica Troadello, Natalio Marcelo Jamer)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Alurralde, Pablo Guzmán Lougier, Mayra Montero Castillo)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Eugenia Barthelmess, Joa Luíz Pereira Pinto); Ministerio do Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Julio Thadeu Silva Kettelhut)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Didier Olmedo, Luis Fernando Avalos, Blas Felip)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Antonio Remedi)
Sistema Soporte para la Toma de Decisiones				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Federico Scuka, Carla Lupano)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Lizet Sullcata)	Agencia Nacional de Aguas (Sergio Barbosa)	Secretaría del Ambiente (Julián Cáceres); Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Federico Ferreira, Nestor Cabral)	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Virginia Fernández); Instituto Uruguayo Meteorología (INUMET) (Víctor Marabotto); Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM-SG) (Ignacio Corrales)
Participación Pública, Comunicación y Educación				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Silvia Freiler, Daniela García)	Ministerio de Relaciones Exteriores (María del Sagrario Urgel Aguilar, Consuelo Ponce) Ministerio de Educación	Ministerio de Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Franklin de Paula Júnior)	Universidad Nacional de Pilar (Ernila Vera); Secretaría de la Información y Comunicación (César Palacios); Secretaría del Ambiente (Maria Coronel)	MVOTMA (Luján Jara); Ana Laura Martino; Ministerio de Educación y Cultura (Laura Barcia); Secretaría Comunicación Presidencia (Carolina Echavarría)
Balance Hídrico Integrado				
Instituto Nacional del Agua/Centro Regional Litoral (Carlos Paoli)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Luis Noriega)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (André Silveira, Walter Collischonn)	Secretaría del Ambiente (Andrés Wehrle); Universidad Nacional de Asunción (Juan Pablo Nogués); Itaipú Binacional (Pedro Domaniczky)	Universidad de la República (UDELAR) (Luis Silveira, Christian Chreties, Magdalena Crisci, Jimena Alonso); UDELAR-Regional Norte (Pablo Gamazo); CTM-SG (Nicolás Failache); MVOTMA (Rodolfo Chao)

*Consejo Hídrico Federal Argentina (2011– 2016).

Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (Oscar Duarte). Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (Mario Rujana).

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Cantidad y Calidad de Agua				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Marina Jakomin)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Geovana Rocabado)	Agencia Nacional de Aguas (Maurrem Ramon Vieira)	Universidad Nacional de Asunción (Inocencia Peralta); Secretaria del Ambiente (Sofía Vera, Aida Olavarrieta)	MVOTMA (Luis Reolón)
Aguas Subterráneas				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Jorge Santa Cruz, Lida Borello)	Servicio Geológico Minero (Jorge Bellot)	Departamento de Aguas y Energía Eléctrica (Gerôncio Rocha); Servicio Geológico de Brasil (João Alberto Diniz, Fernando Feitosa, Roberto Kircheim)	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Andrés Wehrle); Secretaria del Ambiente (Daniel García Segredo)	MVOTMA (Lourdes Batista, Ximena Lacués); CEREGAS (Alberto Manganelli) Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) (Enrique Massa, Javier Techera); Obras Sanitarias del Estado (OSE) (Pablo Decoud, Andrés Pérez)
Ecosistemas Acuáticos y Asociados				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij); Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi)	Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Sharbel Gutierrez)	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira, Danilo Naliato)	Secretaría del Ambiente (Mirta Medina, Nora Neris, Reinilda Duré)	MVOTMA (Guillermo Scarlato); Ana Laura Martino; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Alfredo Pereira); UDELAR (Alejandro Brazeiro)
Degradación de la Tierra				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (José Cuevas; Pablo Viegas Aurelio)	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Celso Vainer Manzatto)	Secretaría del Ambiente (David Fariña, José Silvero)	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca MGAP (Carlos Clerici); Facultad de Agronomía de la Universidad de la República - UDELAR (Mario Pérez Bidegain, Fernando García Prechac)
Oportunidades para el Desarrollo				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Martín Reymúndez)	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ministerio de Transportes (Luiz Eduardo García)	Secretaría Nacional de Turismo (Antonio Van Humbeeck)	Ministerio de Turismo (Marcelo Canteiro)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco (continuación)

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
PPD Biodiversidad				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi); Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira); Itaipú Binacional (Carla Canzi)	Secretaría del Ambiente (Darío Mandelburger)	
PPD Confluencia				
Administración Provincial del Agua del Chaco (Patricia Parini)		Itaipú Binacional (Jair Kotz, Carla Canzi)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro)	
PPD Cuareim				
		Comité de las Aguas Estadales de la cuenca del río Quaraí (Ivo Lima Wagner); Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul; Departamento de Recursos Hídricos (Fernando Meirelles)		Referente Local (Laura Marcelino); Comisión Cuenca Río Cuareim; MVOTMA (Silvana Alcoz); Ana Laura Martino
PPD Pilcomayo				
Unidad Provincial Coordinadora del Agua de Formosa (Horacio Zambón); Secretaría de Recursos Hídricos de Salta (Alfredo Fuertes)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Segurola, Mayra Montero Castillo); Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Oscar Cespedes)		Secretaría del Ambiente (Rosa Morel, Daniel García)	
Escenarios Hidroclimáticos				
Instituto Nacional del Agua (Dora Goniadzki)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Gilvan Sampaio de Oliveira)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez); Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (Benjamín Grassi)	UDELAR (Rafael Terra, Gabriel Cazes, Marcelo Barrierro); INUMET (Mario Bidegain)

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Monitoreo y Alerta				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Agencia Nacional de Aguas (Valdemar S. Guimarães, Augusto Bragança)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro); Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar)	UDELAR (Luis Silveira, Jimena Alonso); MVOTMA (Luis Reolón, Gabriel Yorda, Javier Martínez, Juan Carlos Giacri, Adriana Piperno) CECOED Artigas (Juan José Eguillor)
Radars				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Juan Carlos Bertoni, Carlos Lacunza)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (Carlos Frederico de Angelis)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez)	UDELAR (Gabriel Cazes); INUMET (Daniel Bonora, Néstor Santayana); CTM-SG (Juan Badagian)
Modelos de Grandes Cuencas				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (Walter Collischonn)	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar, Pedro Takahashi)	UDELAR (Christian Chreties)



**FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL - FMAM**
GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY - GEF

El FMAM promueve la cooperación internacional y fomenta medidas encaminadas a proteger el medio ambiente de nuestro planeta. Desde su creación, se ha convertido en un agente catalizador y fuente de financiamiento para considerar en forma integrada problemas ambientales mundiales en el proceso de desarrollo, lo que resulta decisivo para conseguir un equilibrio sostenible entre el hombre y la naturaleza. Aportó los fondos no reembolsables con los que se financió el Programa Marco.



**PROGRAMA DE NACIONES
UNIDAS PARA EL MEDIO
AMBIENTE**
UNITED NATIONS ENVIRONMENT
PROGRAMME - UN ENVIRONMENT

El Programa dirige y alienta la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar su capacidad de vida sin poner en peligro a las futuras generaciones. En la estructura organizativa del Programa Marco ha sido la agencia de implementación del GEF, habiendo sido su objetivo asegurar que el mismo se ejecutara para el beneficio del medio ambiente global. Miembro del Consejo Director del Proyecto.



**ORGANIZACIÓN DE LOS
ESTADOS AMERICANOS - OEA**
ORGANIZATION OF
AMERICAN STATES - OAS

La OEA ha mantenido una histórica relación de cooperación técnica con la Cuenca del Plata y con el CIC en temas relativos al desarrollo sostenible, a los recursos naturales y a la gestión de los recursos hídricos. Para la preparación del Programa Marco de la Cuenca del Plata fue la organización regional seleccionada, tanto por el PNUMA como por el CIC, como agencia ejecutora, responsable técnica y administrativa de los fondos FMAM. Miembro del Consejo Director del Proyecto.

Programa Marco

FMAM - GEF

Christian Severin
Especialista Principal en Medio Ambiente

UN ENVIRONMENT

Isabelle Van Der Beck
Gerente de Programa

OEA - OAS

Cletus Springer
Director del Departamento
de Desarrollo Sostenible (DDS)

Maximiliano Campos
Jefe Sección II, Gestión Integrada
de Recursos Hídricos

Enrique Bello
Jefe Unidad Técnica Administrativa
SG/OEA Argentina

DIRECTOR DE PROYECTO

Miguel Ángel López Arzamendia (2010-2011)
José Luis Genta (2011-2015)
Alejandro Peyrou (2015-2016)

COORDINADORA TÉCNICA INTERNACIONAL

Silvia Rafaelli (2011-2016)

COORDINADORA TÉCNICA ADJUNTA

Elena Benitez Alonso (2011-2013)
Ana Maria Castillo Clerici (2013-2016)

ASISTENTES TÉCNICOS

Ignacio Masson (2011-2014)
Julia Lacal Bereslawski (2011-2016)
Eduardo Roude (2011-2016)
Valeria Rodríguez Brondo (2011-2014)
Fabián Riveros (2011-2012)
Romina Morbelli (2013-2016)
Marta Ayala (2014-2016)
Martín Ribeiros (2014)
Roberto Montes (2015)

SECRETARIAS

Aliene Zardo Ferreira (2011)
Danielle Carvalho (2011-2012)
Lourdes Martins (2012-2015)
María Paula Giorgieri (2015-2016)

Publicaciones del Programa Marco

Documentos principales

Versiones en español, portugués e inglés



Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata ADT



Programa de Acciones Estratégicas de la Cuenca del Plata PAE



Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y Programa de Acciones Estratégicas (PAE)
Síntesis ejecutiva



Programa Marco de la Cuenca del Plata
Proceso de ejecución y principales resultados

Documentos temáticos



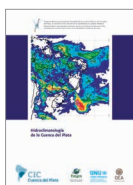
Sistema soporte para la toma de decisiones de la Cuenca del Plata



Marco institucional y legal para la gestión integrada de los recursos hídricos en la Cuenca del Plata



Participación pública, comunicación y educación
Proyectos del Fondo de Participación Pública
Réplica del Programa Cultivando Agua Buena



Hidroclimatología de la Cuenca del Plata



Balance hídrico en la Cuenca del Plata
Disponibilidad y usos, considerando escenarios futuros
Modelos de gestión



**Calidad del agua
en la Cuenca del Plata**



**Aguas subterráneas
en la Cuenca del Plata**



**Ecosistemas acuáticos
en la Cuenca del Plata**



**Inventario de Regiones
de Humedales de
la Cuenca del Plata**



**Degradación de tierras
en la Cuenca del Plata**



**Selva Misionera
Paranaense**



**Hidroelectricidad
y navegación en
la Cuenca del Plata**



**Tecnologías limpias
y ecoturismo
en la Cuenca del Plata**



**Buenas prácticas
en el uso del suelo
en la Cuenca del Plata**



**Boas práticas
para o cultivo do arroz
na Bacia do Prata**



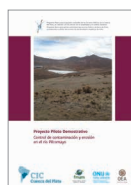
**Proyecto Piloto Demostrativo
Conservación de la biodiversidad
íctica en una zona regulada
del río Paraná**



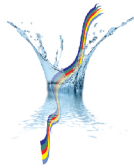
**Proyecto Piloto Demostrativo
Resolución de conflictos por
el uso del agua en la cuenca
del río Cuareim/Quaraí**



**Proyecto Piloto Demostrativo
Sistema de alerta hidroambiental
en la confluencia de los ríos
Paraguay y Paraná**



**Proyecto Piloto Demostrativo
Control de contaminación
y erosión en el río Pilcomayo**



Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático
Programa Marco para gestão sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima

ISBN 978-987-4187-14-7



CIC
Cuenca del Plata



FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente