



**Dictamen de Extracción No Perjudicial de *Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.,
en Paraguay**

Autores:

Lic. María Teresa Florentín Peña, Directora

Dirección de Investigación Biológica/Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Autoridad Científica CITES - Paraguay

Colaboradores: Lic. Gloria Céspedes, Dra Fátima Mereles, Lic. Rocío Barreto y Dra. Reinilda Dure Rodas

1. *Bulnesia sarmientoi* en CITES y en Paraguay

La especie *Bulnesia sarmientoi* fue considerada para su inclusión dentro de los apéndices de CITES debido a su similitud con la especie de la misma familia, *Guaiaacum sanctum*, incluida dentro del Apéndice II en el año 2003, lo que implicaba la disminución de la disponibilidad de los productos derivados de esta especie en el mercado internacional

La postura de Argentina como país dentro del área de distribución fue de colaboración, asumiendo el compromiso con Paraguay para realizar los estudios pertinentes y presentar en forma conjunta la propuesta de inclusión de la especie dentro del Apéndice II.

En Paraguay se recabaron datos biológicos, que no han sido suficientemente representativos para conocer el estado actual de la misma. Argentina por su lado, tampoco recabo toda la información necesaria para la inclusión de la especie dentro del Apéndice II durante la CoP14, por lo que a modo de precaución, solicitó la inclusión de la especie dentro del Apéndice III (PC17 Doc. 5.3 (Rev. 1)). Esta medida entró en vigor el 12 de febrero de 2008 y otorgó más tiempo a los países del área de distribución para generar información detallada sobre la especie, haciendo énfasis a los datos requeridos para la inclusión de las especies dentro del Apéndice II de CITES, siguiendo las disposiciones de la Res. Conf. 9.24 (Rev. CoP14), detalladas en el Anexo 6 del mismo documento, sobre los criterios para enmendar los Apéndices I y II, y teniendo en cuenta el objetivo 1.4 de la Conf. 14.2, que dice textualmente que "Los Apéndices reflejan correctamente las necesidades de conservación de las especies". También teniendo en cuenta los párrafos a y b del inciso 2 del Artículo II de la Convención, mencionados anteriormente.

En la CoP15, Argentina presenta la propuesta (CoP15 Prop. 42 - p. 2) de inclusión de la especie *B. sarmientoi* dentro del Apéndice II, con todos los requisitos necesarios que exige la CITES. La propuesta de enmienda fue aceptada y entró en vigor a partir de junio del año 2010, con la anotación #11, que designa trozas, madera aserrada, láminas de chapa de madera, madera contrachapada, polvos y extractos.

2. DATOS BIOLÓGICOS

2.1. Antecedentes botánicos y ecológicos de la especie

Bulnesia sarmientoi es un árbol de la familia Zygophyllaceae, que se distribuye dentro del Gran Chaco Americano. Esta especie, es utilizada desde la antigüedad por los pobladores nativos de este territorio y al ser descubierta por los criollos y extranjeros, se convirtió en una de las maderas favoritas para las construcciones Chaqueñas debido a las propiedades de su madera.

La especie fue descrita por Grisebach en el año 1879, y fue posicionada dentro del género *Ganopterodendron*. El trabajo de Grisebach fue muy criticado debido a que no contaba con una especie tipo para el género. Posteriormente, Lorentz, la coloca dentro del género *Bulnesia* y la nombra como *Bulnesia sarmientoi*. El material tipo fue



colectado en la Provincia de Salta, por Lorentz y Hieronymus en 1873. Se encuentra depositado en el herbario de Córdoba (CORD).

En 1980, J. Hunziker estudia la distribución geográfica del género *Bulnesia*. Unos años más tarde, junto con R. Palacios (1984), realiza una revisión taxonómica del género, donde mencionan que es difícil establecer el curso evolutivo seguido por *B. sarmientoi*, ya que por las características de sus frutos y semillas es muy afín a las especies del subgénero *Gonopterodendron*, presentando sin embargo, una flor actinomorfa, característica que poseen las 4 especies del subgénero *Bulnesia*. Señalan además, que una posible vía de origen del subgénero *Gonopterodendron* pudo haber sido a partir de un taxón con flor actinomorfa y semilla exalbuminada, que por reducción del número de foliolos y carpelos pudo haber originado a *B. sarmientoi*.

La especie llamó a atención de varios investigadores, debido a la utilidad que se le da, por lo que se realizaron investigaciones en diferentes aspectos como ser; uso, sistemática, ecología, biogeografía, siendo los estudios más recientes los referentes a la composición química y propiedades farmacológicas.

2.2. Taxonomía

Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Sapindales
Familia:	Zygophyllaceae
Género:	<i>Bulnesia</i>
Especie:	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb
Sinónimos:	<i>Bulnesia gancedoi</i> Rojas Acosta

2.3. Nombres comunes

Español:	Palo santo, guayacán, guayacán morado
Francés:	gaiac.
Idiomas aborígenes:	ibiocái, hok (Mataco) meemong (Lengua-Maskoy) yvra ocái (Guarani) ticiyuk (Maka) joc (Nivacé) arai (Ayoreo)
Dialecto alemán (menonitas de Paraguay):	Palosaunda
Inglés:	Holy wood, guaiacwood
Portugués:	Pau santo

2.4. Nombres comerciales

Vera. Verawood, lignum vitae, Paraguay lignum vitae, Argentine lignum vitae, guaiac

2.5. Distribución

El género *Bulnesia* se distribuye geográficamente en forma fragmentada, con grandes discontinuidades, (Hunziker, 1980). Se la encuentra desde México hasta el norte de Colombia y Venezuela, incluyendo América Central y el Caribe y luego en la región chaqueña, (Argentina, Bolivia y Paraguay); otro grupo aparece en el sur de Chile y otro grupo en África.

Bulnesia sarmientoi es una especie endémica del Gran Chaco Americano, que se distribuye desde el sudeste de Bolivia (17°S), por el centro-oeste de Paraguay y sectores limítrofes de Brasil, hasta el norte de Argentina, donde alcanza su límite austral a los 25°S aproximadamente (Fig. 1)

- **Argentina:** Norte y Noroeste (Provincias de Chaco, Salta, Formosa y Santiago del Estero).
- **Bolivia:** Sudeste (Departamentos de Oruro, Santa Cruz y Tarija).
- **Brasil:** Sudoeste (Estado de Mato Grosso do Sul).
- **Paraguay:** Oeste (Departamentos de Boquerón, Presidente Hayes y Alto Paraguay). En este país tiene una amplia distribución, prácticamente abarca las 3/4 partes del Chaco paraguayo (CoP15 Prop. 42 – p. 2). También se registraron individuos en la región Oriental (Departamentos de Amambay, Concepción, Central y San Pedro, según la revisión de los ejemplares de colecta depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la UNA y del Museo de Historia Natural de Paraguay (PY).

En Paraguay, el Chaco americano, abarca específicamente los departamentos de Alto Paraguay (8.234.900 ha), Boquerón (9.166.900 ha) y Presidente Hayes (7.290.700 ha), que juntos ocupan el 100% de la superficie de dicha región (REDIEX, 2009) y se denomina Región Occidental o Chaco. Está localizado geográficamente entre los paralelos 19°-24° y los meridianos 57°-63° respectivamente. Según la clasificación realizada por expertos y publicada por REDIEX en el año 2009, la región cuenta con una alta diversidad de complejos de vegetación, en total 16, de los cuales 4 son de exclusiva ocurrencia en el país.

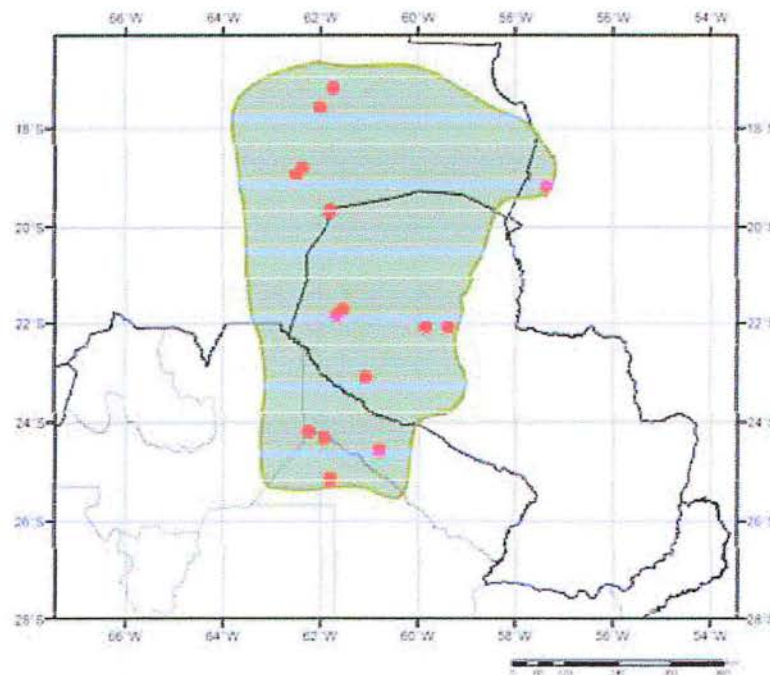


Figura 1: Distribución de *Bulnesia sarmientoi* en el Gran Chaco Americano (CoP15 Prop. 42 – p. 2)



2.6. Descripción de *Bulnesia zamientoi*

Arbol de 8 a 20 metros de altura, copa rala, estrecha, redondeada en la cima, ramas ascendentes, entrenudos de 2-3 cm de largo y nudos ensanchados con anillos. Tronco recto, corto, a veces acanalado, con un DAP de 30 a 70 cm., corteza externa de color pardo, áspero y verrugoso, grietas irregulares poco profundas que a su vez van formando placas irregulares a lo largo del tallo, placas que se desprenden de la corteza en forma de trozos al ser frotada, corteza interna resinosa, de color amarillento y con gránulos diminutos de color anaranjado (López, J. et al, 1987).

Hojas son opuestas, caducas, compuestas, 2-pinnadas, pecioladas, lampiñas, dispuestas sobre ramas muy cortas; los folíolos son opuestos, ovados, asimétricos, redondeados en los extremos, glabros o solamente pubescentes en los márgenes, margen entero, de 1,5 a 4 cm de largo y 1,2 cm de ancho, con 4-7 nervios desde la base, sub-paralelos, poco visibles y sésiles sobre el pecíolo corto de menos de 1 cm. Los estomas son ciclocíticos y anomocíticos, con células epidérmicas numerosas y pequeñas (Arrambarri, 2011)

Flores blanco-amarillentas, pentámeras, hermafroditas, de 1,5 a 2 cm de ancho, están dispuestas 1 o 2 sobre las ramas (fig.4). Fruto cápsula pardo rojiza a grisácea cuando maduro y verde antes de la maduración, de 3,5 a 5 cm de largo, con tres alas grandes semicirculares, cada fruto con tres semillas oblongas, color verde lustrosas, de 1 a 1,5 cm de largo (fig.3)

Madera pardo-negrucza y verde (varía en color de verde oliva suave a chocolate), con nudos. El ritidoma (corteza) es mayormente fino y amarillento leve. La densidad de esta madera es entre 0,92 a 1,1 g/cm³ (Tabla 2). Es muy dura y pesada, (1100 a 1280 Kg/m³) (Fig. 3), con abundantes cristales de Oxalato de Calcio, lo que le da ese color y resina (o aceite esencial) entre las fibras; es un leño con porosidad dendrítica, caracteres distintivos y con amplios signos evolutivos. Los haces leñosos se presentan en parte muy revirados, ofreciendo dificultad al trabajarla (CoP15 Prop. 42 – p. 2).



2.7. Características de la madera de palo santo

Características macroscópicas	Características microscópicas
Leño con poros agrupados en porosidad dendrítica o flamiforme especialmente en el leño tardío	Vasos dispuestos irregularmente en el tejido, elípticos, ovales y en menor cantidad circulares, por lo general agrupados o en cadena pero sin alterar sus formas respectivas
Leños llenos de resina.	Las paredes son espesas y presentan un sinnúmero de rayitas
Radios leñosos visibles y de recorrido algo sinuoso.	Poros muy numerosos, 35 a 115 mm ² , pequeños a medianos, diámetro medio 60 μ y mínimo 45 μ .
Los vasos llenos de resina, siguen trayecto oblicuo o sinuoso, en forma de V superpuestas.	Fibras dispuestas irregularmente, de sección poligonal muy apretadas entre sí y de pared gruesa, con puntuaciones confusamente areoladas; fibrotraqueidas y las puntuaciones areoladas bien demarcadas, por lo general cortas, 500 a 900 μ de longitud
La albura es de color blanco-amarillento, está formada por un promedio de 8 anillos de crecimiento.	Radios leñosos lenticulares; de trayectoria rectilínea a levemente sinuoso, numerosos, 8 a 20 por mm, con disposición estratificada un tanto diagonal, radios biseriados en contacto con el parénquima vertical; también uniseriados entre el tejido fibroso; constituidos por células radiales horizontales o procumbentes, hay algunos acroheterogéneos
Duramen de color variado: desde el verde pastel, verde, verde-azulado, brillo suave.	Los radios alcanzan hasta 8 células de altura y son muy bajos, 40 a 80 μ de altura.
Veteado espigado o plumoso suave, muy atractivo, textura muy fina y homogénea.	Parénquima leñoso escasamente paratraqueal y en parte confluyente en bandas angostas, de 1 a 4 células de espesor, cortas e interrumpidas
Granos entrelazados.	Anillos de crecimiento no demarcados
Olor muy agradable.	Cristales de oxalato de calcio de forma romboidal, depositados en células cristalíferas dispuestas entre las fibras; los cristales aparecen dispuestos en filas verticales hasta de 25 cristales

Es destacable la combinación de caracteres anatómicos de alto nivel de especialización, como la escasa longitud de miembro de vasos, la estructura totalmente estratificada, radios homogéneos, parénquima axial con células fusiformes, con otros caracteres como la presencia de vasos solitarios, parénquima difuso y fibras con puntuaciones rebordadas.

Es muy resistente bajo tierra, prácticamente imputrescible; esto se debe al aceite esencial que contiene la madera. En relación a las especies chaqueñas es la que posee la madera más dura.

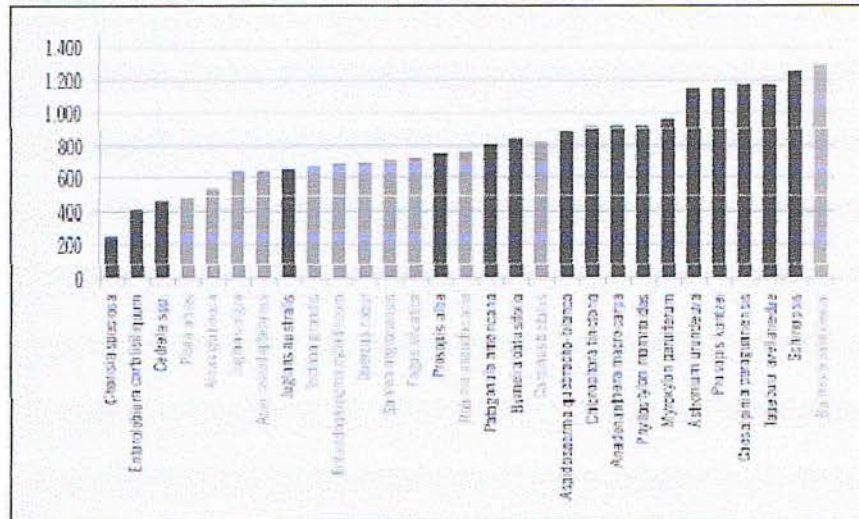


Grafico 1: Dureza de madera de especies del Chaco Paraguayo, expresada en Kg/m³.

Según observaciones de profesionales, la madera es muy atacada por insectos xilófagos (Marco Sanjurjo, conv. Pers.)

En los Planes de Manejos aprobados por la Autoridad de Aplicación donde se utilizan parámetros basados en datos sobre abundancia, frecuencia, clase diamétrica y el estado fitosanitario de la especie, sin embargo, deben incluirse factores como: tasas de germinación de las semillas, de mortalidad, de regeneración y el estado del bosque.

2.8. Crecimiento

El palo santo puede alcanzar hasta 20 metros de altura, tamaño que varía dependiendo del tipo de hábitat en que se encuentre, ya que las condiciones del suelo determinan su crecimiento y su abundancia dentro del territorio chaqueño, esta especie prefiere suelos arcillosos no muy bien drenados (Navarro, 1997), y napa freática salada elevada (Mereles y Pérez de Molas, 2007). Estudios realizados sobre poblaciones en los Departamentos de Boquerón y Presidente Hayes en Paraguay, mencionan que las alturas de esta especie no sobrepasan los 12 metros. En otros tipos de vegetación, como en los matorrales sobre paleocauces recientes del río Pilcomayo, alcanzan como máximo los 4 metros de altura (Mereles, 2005). El crecimiento de esta especie es sumamente lento, con anillos pequeños (2,077 mm año⁻¹), con una edad estimada de 100 años a los 45 cm de diámetro a la base (Giménez et al, 2007).

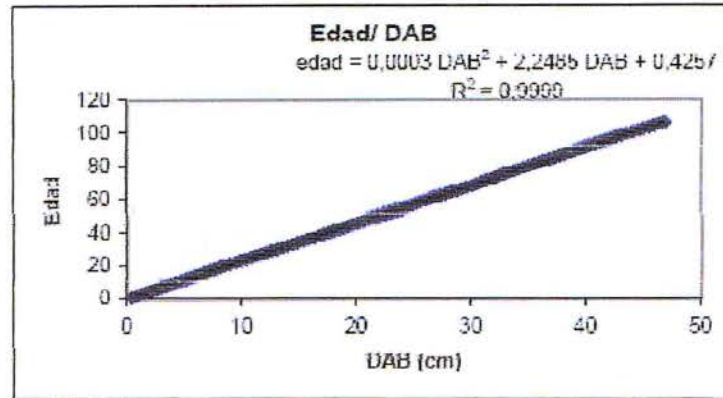


Gráfico 2: Relación edad/DAB de la especie. Fuente: Giménez et al, 2007.

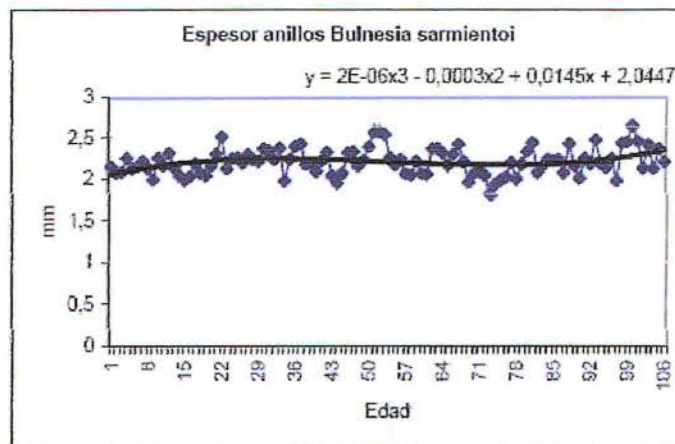


Gráfico 3: Relación anillos de crecimiento/edad, de la especie. Fuente: Giménez et al, 2007

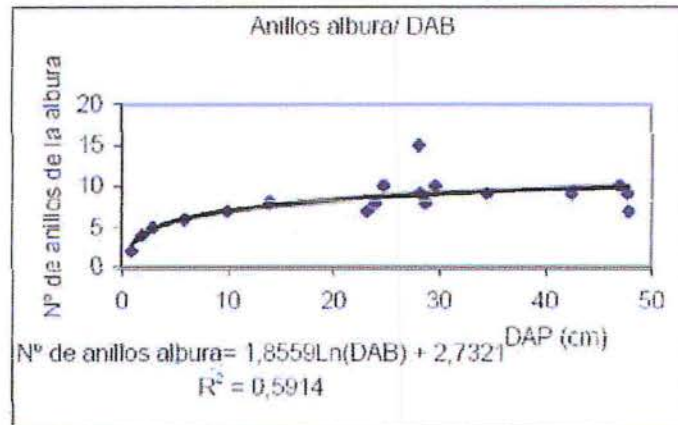


Gráfico 4: Relación anillos de albura/DAB, de la especie. Fuente: Giménez et al, 2007.

2.9. *Biología reproductiva*

La fenología del palo santo comienza en primavera y concluye en verano, la floración se produce de octubre a noviembre y la fructificación de diciembre a febrero, aproximadamente; sin embargo la época de germinación de las semillas se da recién en invierno, es decir, aproximadamente 4 meses después de fructificar (Pin, et al, 2009) (Fig. 3). La especie alcanza el estado adulto aproximadamente a los 20 años (Brack & Weik, 1994). El mecanismo de dispersión de las semillas es la anemocoria,

para la cual los frutos están provistos de alas membranosas, facilitando el transporte por el viento.



Figura 2: Fruto maduro palo santo (MOBOT)



Figura 3: Flores (J. Cartes)

Si bien la producción de frutos y semillas es abundante (López, 1987), es evidente que la tasa de germinación es baja. Estudios poblacionales realizados en Paraguay, revelan que la regeneración por semillas es mínima y en algunos casos nula, y que la mayor parte de la pobre capacidad de regeneración, es a través de nuevos vástagos que brotan de las raíces en algunos ejemplares adultos en pie (Mereles & Pérez de Molas, 2007). Varios factores pueden influir en este hecho, como las condiciones del suelo, temperatura y necesidad de agua. Hasta la fecha no existen estudios publicados sobre las condiciones óptimas o necesarias para la germinación de las semillas de palo santo.

2.10. Hábitat

Si bien, Navarro (1997) asegura que la especie prefiere suelos arcillosos no muy bien drenados, Giménez (2003), menciona que ésta prefiere sitios bien drenados, lo que indica que la especie se desarrolla en condiciones diferentes en los países del área de distribución. En la zona de distribución dentro del Chaco Argentino, el palo santo se encuentra en dos tipos de unidades fisonómicas, correspondientes al matorral o bosque bajo sobre paleocauces y en mosaicos de fisonomías sobre planicies aluviales de cursos menores; es un árbol típico del Chaco seco, que puede crecer tanto en forma aislada o formando pequeños rodales en sitios bien drenados.

En el Chaco Paraguayo, *Bulnesia sarmientoi* crece en los bosques xerófitos; según Mereles (2005), se desarrolla sobre suelos arcillosos, muy estructurados, duros en seco y pegajosos cuando húmedos, salobres a salados y con napa freática salobre a salada por encima de los 6 m de profundidad; en éste ambiente, *B. sarmientoi* es la especie dominante en el estrato superior, formando rodales puros denominados "palosantales", se encuentra frecuentemente asociada con *Ziziphus mistol*, *Maytenus vitis-idaea*, *Grawoskia duplicata* y *Trithrinax schyzophylla*. También se la encuentra en forma aislada dentro del bosque xeromorfo, acompañando a *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Capparis salicifolia*, *Capparis retusa*, *Tabebuia nodosa* y *Stetsonia coryne*, entre otras.

Según Viveros Cabaña (2005), los suelos donde se adapta mejor *B. sarmientoi*, son los cambisoles (fracción de arcilla 30% y limosa bastante alta) y luvisoles (los más abundantes del Chaco central, arenosos pasando por textura limosa hasta arcillosa en profundidades de hasta 70 cm, ricos en P, Mg y K) y eventualmente los gleysoles (saturados por períodos prolongados, a partir de los 50 cm, generalmente con 50 a 80% de arcilla, en algunos casos con alto contenido de sal).

La especie *Bulnesia sarmientoi*, constituye una especie de alto valor para el bosque chaqueño; siendo la especie dominante dentro de los "palosantales", y como



indicador de suelos procedentes de los paleocauces recientes del Río Pilcomayo, desarrollándose en este tipo de suelos como especie dominante dentro de los matorrales sin obtener su máximo desarrollo, llegando a medir hasta 4 metros de altura (Mereles, 2005). En relación a las demás especies, *B. sarmientoi*, en base a observaciones ecológicas durante el muestreo de poblaciones de palo santo en el año 2007, se pudo notar que constituye el sustrato preferido de una especie epífita de la familia Bromeliaceae, *Tillandsia funebris*. La especie se considera fitosociológicamente con gran peso ecológico, ya que cuenta con un IVI de 30% dentro del bosque xerófito (Pérez de Molas et al, 2011).

En relación a especies exóticas, se ha demostrado que el palo santo tiene un efecto alelopático sobre una gramínea invasora, la especie *Panicum maximum*, conocida como gatton panic, que es muy utilizada por ganaderos del Chaco (Viveros Cabaña, 2005).

2.11. Población

2.11.1. Tamaño de la población global

Si bien en la actualidad no existen datos poblacionales cuantitativos de la especie a nivel regional, existen iniciativas de censos y monitoreos sobre la especie por parte de Argentina, como medida de gestión de la especie, luego de ser incluida dentro del apéndice II de la CITES, dentro del marco de aplicación de la Convención. En Paraguay existen algunos estudios desarrollados en Parcelas Permanentes de Monitoreo (PPM), instaladas en unidades del bosque xerófito, dentro del programa de instalación y monitoreo de PPM en los bosques nativos del país de la Carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

Un dato importante es la superficie protegida a nivel regional donde se distribuye esta especie, sin embargo es difícil estimar el tamaño de la población, ya que la dominancia de la especie varía de un tipo de vegetación a otro; por ejemplo, en el estudio realizado por Pérez de Molas, L., y colaboradores, en el 2007, se concluyó que la abundancia de la especie varía de 11 a 46 individuos/ha, dependiendo del ambiente en el que se desarrolla.

En Argentina, dentro del Chaco seco, actualmente se encuentran 10.000 hectáreas pertenecientes a la Reserva Natural Formosa, dentro de la misma se registran bosques de palo santo. En Paraguay en las 780.000 hectáreas forman parte del Parque Nacional Defensores del Chaco, existen formaciones de palo santo y en Bolivia, el Parque Nacional Kaa-Iyá, con 3.441.115 hectáreas, que de la misma forma, contiene formaciones en las que se encuentra la especie. (CoP15 Prop.42-p.2).

En la década del 80, en Paraguay, los "palosantales" y "labonales" (*Bulnesia sarmientoi* y *Tabebuia nodosa*) contaban con aproximadamente 37.000 Km², según el mapa de la vegetación del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y en Argentina, se estima que contaban con aproximadamente unos 25.000 Km² de rodales de esta especie (CoP15 Prop. 42-p. 2). No se cuenta con información para Bolivia.

Viveros Cabaña (2005), en su informe sobre la Gestión de Recursos Nativos para Forestación, Reforestación y Enriquecimiento de Bosque de Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi*) en área de distribución de la especie, deduce que "la especie está claramente bajo amenaza de extinción, si es que no se toman acciones específicas y de largo alcance que aseguren su supervivencia"



2.11.2. Estado de conservación

A nivel global la especie es considerada como de **Riesgo Bajo/dependiente de conservación** (Lower Risk/conservation dependent) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, IUCN, en su Lista Roja de Especies Amenazadas.

Actualmente la especie se encuentra en el apéndice II de la CITES, con anotación #11, que designa trozas, madera aserrada, láminas de chapa de madera, madera contrachapada, polvos y extractos.

A nivel nacional, la especie es considerada como "En peligro de extinción", según Resolución SEAM N° 2243/06, en tanto que la Resolución SEAM N° 2531/06 especifica que la especie no puede ser explotada ni industrial ni comercialmente a menos que cuente con un plan de manejo aprobado por las autoridades competentes.

2.11.3. Amenazas dentro del país

- No amenazada
- Degradación o pérdida de hábitat (inducido por el ser humano)
- Invasión de especies exóticas (que afecte directamente a la especie)
- Cosecha
- Mortalidad accidental
- Persecución
- Polución
- Otro: Incendios
- Desconocido

El Gran Chaco Americano tiene una tendencia en aumento de la tasa de deforestación diaria. Así tenemos cifras que dan para el año 2010: 266.118 Ha/año, en el 2011: 294.566 Ha/año, en el 2012: 539.233 Ha/año, y en el 2013: 334.152 Ha/año. (Guyra Paraguay, 2013).

Otra amenaza, aunque no tan frecuente, pero muy dañina cuando ocurre, es la pérdida ocasionada por los incendios forestales; por ejemplo, durante el año 2010, en tan solo un mes, se registraron 23.519 focos de incendio y anomalías de calor, que representaron un aumento considerable en relación al año anterior de monitoreo en el Gran Chaco Americano. (Guyra Paraguay, 2010).

Entre las observaciones de campo, se ha notado la mortalidad de árboles por pudrición. Rempel (2007) menciona observaciones de árboles caídos de la especie, coincidente con el paso de un viento muy fuerte que pudo haber desarraigado a los mismos; estos datos llaman la atención, por lo que deberían realizarse estudios sobre las causas de la mortandad de estos individuos para descartarlas o considerarlas como amenazas.



3. Marco legal

3.1. Nacional

Leyes

- Ley No. 422/73 "Forestal"
- Ley No. 583/76 "Que aprueba y ratifica la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)"
- Ley No. 96/92 "De Vida Silvestre"
- Ley No. 253/93 "Que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, adoptado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo – La cumbre de la Tierra – celebrado en Rio de Janeiro – Brasil"
- Ley No. 352/94 De Areas Silvestres Protegidas
- Ley No. 751/95 "Que aprueba el acuerdo sobre Cooperación para el Combate al Tráfico Ilícito de Madera"
- Ley No. 716/96 "Que sanciona los delitos contra el medio ambiente"
- Ley No. 1.160/97 "Código Penal"
- Ley No. 1.561/00 "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente"
- Ley No. 2.848/05 "Que deroga los Artículos 2º y 3º de la Ley Nº 515/94 Que prohíbe la exportación y tráfico de rollos, trozos y vigas de madera"
- Ley No. 3464/08 "Que crea el Instituto Forestal Nacional INFONA"

Decretos

- Decreto No. 11.681/75 "Por la cual se reglamenta la Ley 422/73 Forestal"
- Decreto No. 18.831/86 "Por la cual se establecen normas de protección del medio ambiente"
- Decreto No. 18.105/93 "Por la cual se restringe la corta y el aprovechamiento del palo santo (*Bulnesia sarmientoi*)"
- Decreto No. 789/98 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 751/95 que aprueba el Acuerdo sobre Cooperación para el Combate al Tráfico Ilícito de Madera"
- Decreto No. 9.701/12 "Por el cual se reglamenta el comercio de especies incluidas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)"
- Decreto No. 453/13 "Por el cual se reglamenta la Ley No. 294/1993 De Evaluación de Impacto Ambiental y su modificatoria, la Ley No. 345/1994, y se deroga el Decreto No. 14.281/1996"

Resoluciones

- Resolución SFN No. 729/00 Por la cual se reglamenta normas de protección del medio ambiente en la Región Occidental o Chaco.
- Resolución SFN No. 224/01 y 07/02 Por las cuales se reglamentan la Elaboración y presentación de los planes de uso de la tierra.
- Resolución No. 230/01 Por la cual se establece procedimientos de entrega de productos forestales decomisados a instituciones públicas o privadas para su uso sin fines de lucro.
- Resolución SEAM No. 200/01 "Por la cual se asignan y reglamentan las categorías de manejo; la zonificación y los usos y actividades (Areas Silvestres Protegidas)"
- Resolución SFN No. 128/03 "Que modifica el art. 2 de la Res. 128/00 y establece un DAF mínimo de corta de *Bulnesia sarmientoi*"



- Resolución SEAM No. 2531/06 "Por la cual se modifica parcialmente la Res. SEAM No. 2243/06 Por la cual se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre en peligro de extinción"
- Resolución SEAM No.1609/06 "Por la cual se aprueba el listado preliminar de especies de la flora silvestre nativa amenazada utilizada en la medicina popular del Paraguay"
- Resolución SFN No. 1105/07 "Por la cual se establecen normas técnicas para la protección y el racional aprovechamiento de la especie forestal palo santo (*Bulnesia sarmientoi*)"
- Resolución INFONA No.1136/11 Por la cual se establecen los parámetros de referencia para la habilitación anual de superficie con cobertura forestal en la Región Occidental del Paraguay.
- Resolución SEAM N° 1360/11. Por el cual se aprueban los modelos de solicitudes y requisitos que deben adjuntarse para la emisión de permisos CITES de exportación de palo santo (esencia y madera)
- Resolución SEAM No. 614/13 "Por la cual se establecen las Ecorregiones para las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay.

3.2. Internacional

La especie *Bulnesia sarmientoi* se encuentra protegida a nivel internacional desde el año 2008, a través de su inclusión dentro del Apéndice III de CITES, posteriormente, a petición de Argentina, la especie fue incluida dentro del Apéndice II de CITES, que entró en vigor a partir del 2010, con la anotación #11, que designa trozas, madera aserrada, láminas de chapa de madera, madera contrachapada, polvo y extractos.

Otros países

No se dispone de información para Bolivia y Brasil. En el caso de Argentina, la legislación referente a palo santo incluye Leyes, Decretos, Resoluciones Nacionales y Provinciales, y Disposiciones Provinciales (CoP15 Prop.42-p.2).

Leyes

- Ley N° 13.273 de Defensa de la Riqueza Forestal.
- Ley N° 22.344, de aprobación de la Convención CITES.
- Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.
- Ley N° 7070 de Protección del Medio Ambiente
- Ley N° 488 de la Defensa Forestal de la Provincia de Formosa
- Ley N° 1496 Condiciona la salida de la provincia de las maderas en rollos, rollizos, cilindros torneados descortezados, cualesquiera fueren sus diámetros, sándwich, vigas y canteados u otra denominación, a su previa industrialización.
- Ley N° 6.841. Conservación y uso múltiple de las áreas forestales de la provincia de Santiago del Estero. Artículo 104: Prohíbese la salida del territorio provincial de productos forestales sin transformación.

Decretos

- Decreto N° 522. Reglamenta la ley de la Convención CITES.
- Decreto 6982 de la Provincia de Salta. Prohíbe el apeo de *B. sarmientoi* en tierras fiscales permitiendo el apeo, venta y comercialización en propiedades privadas.

Resoluciones

- Resolución N° 460 de la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, la cual aprueba el Programa Nacional de Gestión de la Flora y crea el Registro Nacional de Viveros (1999).





través de la Resolución N° 2243/06. La Resolución N° 2531/06 establece que "las especies en peligro en extinción son aquellas que no podrán ser explotadas ni industriales ni comercialmente, a excepción de aquellas especies que provienen de planes de manejos aprobados por la Autoridad competente y que cuentan con sus correspondientes Licencias Ambientales". La habilitación de las tierras para el avance de la frontera agropecuaria en la Región Occidental, por lo que se autoriza la corta y aprovechamiento de *B. sarmientoii*, lo que expone a sus productos en el mercado internacional.

En cuanto al control sobre el comercio de la especie y de los productos derivados, el SFN resolvió en el año 2006 a través de la Res. N° 729/06, la prohibición de la exportación de cilindros torneados y parafinados de maderas de la especie Palo Santo "*Bulnesia sarmientoii*", el mismo año que Paraguay manifiesta su preocupación a nivel internacional y presenta la propuesta de inclusión de la especie dentro del apéndice II de la CITES (PC16Doc. 21.2 (Rev.1)) durante la 16ª Reunión del Comité de Flora de CITES. Sin embargo, al siguiente año, el Servicio Forestal Nacional decide suspender la vigencia de esta resolución a través de la Res. SFN N° 473/07.

A pesar de las reglamentaciones establecidas respecto a los mecanismos de control y aprovechamiento de la especie *B. sarmientoii*, el SFN decidió a través de la Res. N° 797/07 "suspender temporalmente la exportación de productos forestales de maderas de la especie forestal de palo santo", exceptuándose de la misma, aquellos productos terminados, legalmente amparados para la exportación y debidamente demostrados los compromisos contractuales asumidos con anterioridad. Esta medida estaría vigente hasta que la institución estableciera los mecanismos necesarios para controlar el comercio internacional de la especie.

Luego de analizar las medidas de control adecuadas para habilitar nuevamente el comercio de *B. sarmientoii*, el SFN establece normas técnicas para la protección y el aprovechamiento racional de la especie y comunica a través de la Resolución SFN N° 1105/07 que se autoriza la exportación únicamente para productos manufacturados de la especie, con previa presentación de la lista de proveedores y su correspondiente ubicación. Además, comunica que el aprovechamiento de la especie se realizará en forma selectiva y racional a través de planes de trabajo aprobados por el SFN y que queda prohibida la quema de subproductos forestales resultantes de la ejecución de los planes de trabajo autorizados, éstos deben ser utilizados racionalmente como leña, carbón, postes, esencia, rollos para madera u otros usos. A modo de controlar el cumplimiento de los planes de trabajo por parte de los propietarios, esta resolución establece que anualmente los mismos deberán presentar al SFN en carácter de declaración jurada el volumen aprovechado, en caso del no cumplimiento se suspenderá todo tipo de actividad relacionada a la especie, hasta que se ajusten a las disposiciones establecidas por el SFN.

Entre otras medidas de gestión, y controlar el comercio de la especie, representantes del Ministerio Público, solicitan la realización de una auditoría al SFN para verificar la gestión de traslado del palo santo emitidas por el ente, y la gestión de autorización para la exportación, también verificar los procedimientos de la Dirección Nacional de Aduanas, con relación a esta actividad y los procedimientos del Ministerio de Industria y Comercio, de acuerdo a la normativa referida a la exportación de palo santo.

Para ello, la Contraloría General de la República, a través de la Dirección General de Control de la Gestión Ambiental, elaboró un "Examen Especial al Servicio Forestal Nacional (SFN), Dirección Nacional de Aduanas (DNA) y al Ministerio de



Industria y Comercio (MIC), en el ámbito de sus respectivas competencias, sobre la gestión para la exportación de productos forestales, específicamente de la especie *Bulnesia sarmientoi* (palo santo), correspondientes a los ejercicios fiscales 2006 y 2007". En este examen, se identifican las falencias en el procedimiento de control de la exportación de los productos procedentes de la especie *B. sarmientoi*.

En dicho examen se identificaron algunas debilidades de las gestiones de las tres instituciones involucradas en el control de la exportación de los productos derivados del palo santo, tales como las discrepancias e inconsistencias en las informaciones, por ejemplo: cantidad exacta del producto exportado, y la documentación requerida.

Luego del examen, en el año 2008, las instituciones auditadas, ingresaron al Sistema de Control de las documentaciones y de registros del Sistema SOFIA – Ventanilla Única de Exportación (VUE). La base de datos realiza un control cruzado sobre los productos forestales en trámite y permite adecuar la gestión a las normativas legales y administrativas.

En el 2009 mediante una notificación de las partes se habilita el comercio del palo santo con el levantamiento parcial de la moratoria voluntaria, la especie estaba en apéndice III. En el 2010, con la enmienda de los apéndices, la especie ingresa al apéndice II.

4.2. Gestión en la actualidad

Actualmente la gestión de la especie a nivel nacional, consiste en poder llevar a cabo la elaboración de estrategias para controlar la exportación de los productos a través de guías de identificación, especialmente determinar los métodos más idóneos para identificar el extracto y la madera, también, realizar los estudios correspondientes para establecer los cupos de exportación definitivos que aseguren que el comercio de la especie no llevará al detrimento de la población.

Desde la Secretaría del Ambiente, debido al otorgamiento de las Licencias Ambientales en el marco de la Ley 294/93 "De Impacto Ambiental" para las propiedades que quieren hacer uso del suelo con finalidades agrícolas o ganaderas en el área de distribución de la especie, son mínimas las precauciones para la conservación de *B. sarmientoi*.

La otra Autoridad de Aplicación, el INFONA establece medidas para el aprovechamiento sostenible de la misma, asignando un diámetro mínimo de corta de 30 cm y sobre los planes de uso de la Tierra, que están habilitados en la Región Occidental, en parcelas donde se encuentre la especie el desmonte no debe superar las 100 ha, en forma continua, conservando una superficie boscosa del 5% dentro de la parcela habilitada. Si la especie se encuentre en forma dispersa en la parcela a desmontar, se deberá aumentar el área de reserva o la franja de protección a razón del 5% de cada parcela a ser desmontada.

5. Cosecha

La cosecha está regida por el Plan de Manejo de cada superficie boscosa aprobado por el INFONA. La explotación de la especie está basada en un diámetro mínimo de corta correspondiente a 30 cm de DAP. Con los Cupos Precautorios establecidos por la Autoridad Administrativa CITES PY, que regirán a partir del 2014, se pretende garantizar la recuperación de la población.

Cuotas: Actualmente la Autoridad Administrativa ha establecido cupos precautorios o cautelosos de exportación con apoyo de expertos que conforman la mesa de trabajo de palo santo, dirigida por la Autoridad Científica.





La Autoridad Administrativa decide establecer los siguientes cupos precautorios de exportación: **para madera** 1.400 toneladas/año y **extracto** 250 toneladas/año a partir del año 2014.

Temporadas: No existen temporadas de cosecha de la especie.

Permisos: Los permisos de explotación de la especie otorga el INFONA, por la Ley 422/73 Ley Forestal, previa Licencia Ambiental otorgada por la SEAM en virtud a la Ley 294/93. Una vez obtenida la Licencia Ambiental, el propietario obtiene la aprobación del Plan de Uso de la Tierra en el INFONA, autorizándose la guía de los productos provenientes del bosque. Para los permisos de exportación es la Autoridad Administrativa CITES la que autoriza la emisión de los correspondientes Certificados CITES, teniendo en cuenta los requisitos mencionados en la Resolución SEAM N° 1360/11.

5.1. Sistema de monitoreo

Los planes de manejo de la especie, son autorizados por el INFONA. Cada propietario presenta su propuesta y después de un análisis técnico la institución emite su aprobación o rechazo, de acuerdo a los criterios establecidos por resoluciones del organismo. Los requisitos indispensables dentro de la propuesta son la presentación de un inventario forestal, el cual debe estar cuantificado por especie, y del cual se debe calcular la cantidad de individuos a ser extraídos, teniendo en cuenta el diámetro mínimo de corta, que en el caso del palo santo es de 30 cm.

Una vez aprobado el plan de uso, se debe informar al INFONA cada vez que se realicen las extracciones para el aprovechamiento, a modo de declaración jurada, para que la autoridad fiscalice las actividades. Este control por parte del INFONA (Instituto Forestal Nacional), para hacer cumplir las reglas para el otorgamiento de permiso para el Plan de Uso de la Tierra, forman parte de los datos que utiliza CITES-PY para otorgar los permisos de exportación del aceite esencial.

5.2. Método utilizado para controlar la cosecha

Actualmente la Autoridad Administrativa, implementa aun el método para controlar la cosecha, debido a que CITES-PY no tiene con un presupuesto asignado, depende del presupuesto de la Secretaría del Ambiente. Sin embargo se tiene coordinado con la Mesa de Especialistas realizar los programas de vigilancia de cosecha a ser implementado.

La Autoridad Científica de CITES-PY, detecto las debilidades para lograr un monitoreo eficiente que asegure el volumen real aprobado legalmente para la cosecha que son:

- no contar aún con la aprobación del Proyecto Regional de apoyo para la implementación de Apéndice II sobre palo santo en Argentina, Paraguay y Bolivia, presentado a la Secretaría de CITES en el 2011.
- falta de presupuesto para implementar un programa de vigilancia de la cosecha.

También es de carácter prioritario realizar los monitoreos que permitan obtener más datos sobre la especie.

Actualmente, con la nueva administración de la SEAM, se están aumentando los esfuerzos para el control de la cosecha, en forma coordinada con el INFONA.



6. Utilización y comercio en Paraguay

6.1. Uso Maderable

La especie tiene utilidad principalmente forestal, la madera es muy apreciada, debido a sus características. Se utiliza para la elaboración de muebles finos, para pisos parquet, en tornería, para fabricar artículos varios decorativos, no solo por el aspecto debido a sus colores vistosos sino también por el aroma de su madera.

También es muy utilizada en artesanía, los artículos elaborados incluyen guampas para mate, tereré, morteros, cajas, cofres, lapiceros, para esculturas, utensilios de cocina. Estos usos derivan del conocimiento popular de las culturas indígenas, que fue estudiado y publicado por varios profesionales, como Arenas, P., Schmedda, G., L. Tortorelli, Martínez Crovetto, R., Scarpa, G., entre otros.

El uso local que se le da a la especie es normalmente el de postes, ya que es prácticamente imputrescible bajo tierra, debido al alto contenido de resinas (CoP15 Prop.42-p.2). También se aprovecha como leña, dado que su humo es fragante y se enciende fácilmente (PC16Doc. 21.2. (Rev.1)) y por la poca producción de cenizas (Giménez, 2007).

Los nativos de la región Chaqueña, utilizan la madera para fabricar armas como garrotes y lanzas, como armazones para sus viviendas, como herramientas para sus actividades productivas y hasta para cavar la sepultura de sus difuntos, también para ahuyentar mosquitos y otras alimañas (Mereles, 2007).

El uso de bujes navales de palo santo también es muy antiguo, según Mereles, (2007) se ha observado en Paraguay grandes cantidades de rollos alisados, apilados por diámetros (desde menos de 10 cm de diámetro, medido a unos 1.40 m de altura) con esa finalidad.

Como especie medicinal, se utiliza la madera, como antifebril, sudorífico, depurativo y diurético. Los indígenas Maka utilizan la madera como cicatrizante contra heridas producidas por pirañas (Pin, 2009). Está comprobada la actividad bactericida en el extracto de la madera de la especie (Salvat, A., et al, 2004). También se utiliza la madera para elaborar una pasta contra el dolor de golpes y hematomas.

En la medicina popular se le atribuyen propiedades a la corteza, la madera y a las hojas; para tratar dolores de pecho, de estómago, espalda y de cabeza, para la tos, granos y mordeduras, golpes, reuma, heridas, disolver hemorragias internas (Schulz, 1997), contra la tuberculosis (Filipov, 1997), para la piorrea, como diurética (Arenas, 1981), depurativo orgánico, para afecciones de la piel (Mereles y Degen, 1997) y enfermedades del sistema nervioso (Amat y Yajía, 1991); en la medicina tradicional veterinaria, es utilizada como expectorante en caballos (Scarpa, 2000).

6.2. El uso del extracto

Algunas especies del género *Guaiaecum*, y *B. samientoi*, pertenecientes a la familia Zygophyllaceae, son utilizadas para la extracción de aceite y comparten los nombres vulgares de palo santo y guayacán, como también algunos de sus nombres comerciales como "ligum vitae", "guaiaec". Dicha situación, sumada a la complejidad para diferenciarlas durante los controles aduaneros, lleva a considerar a las especies del género *Guaiaecum* como "especies similares".

El aceite esencial del palo santo es muy apreciado. Está compuesto principalmente por Guayacol, Bulnesol y Sesquiterpenos aromáticos (Rempel, 2003). El uso del aceite de guaiac o guayacol es antiguo, se registra ya en la época pre-renacentista, para el tratamiento de la sífilis.





Se utiliza actualmente en la industria cosmética y perfumería, debido a su olor suave y agradable similar al de la rosa y con menor intensidad el de violeta; debido a esta similitud, suele emplearse en la adulteración del aceite de rosa (Rodilla, 2011).

La esencia del palo santo también es medicinal, ya que es un poderoso cicatrizante y desinfectante de heridas. Se expende la esencia bajo el nombre de "extracto de Palo santo", también es repelente de insectos, antifúngico cutáneo y para desinfección de heridas (Pin, 2009).

La materia prima que se utiliza para la obtención de este aceite es la madera descortezada, la extracción se logra a partir de trituración de la misma, ya que se encuentra en el leño de la piana, éstas son reducidas a aserrín. Generalmente es utilizada la madera Tipo 2 por los colonos menonitas, es decir, los restos de los desmontes resultantes de las licencias otorgadas por el INFONA, lo que permite aprovechar estos "restos" y evitar la quema de los mismos. El aserrín seco es cargado en pipones, donde por arrastre de vapor la esencia en estado líquido pasa a los condensadores y finalmente son recogidos en vasos florentinos o esencias. No se necesita mucha refrigeración, se solidifica entre 35 a 40 °C. Al alcanzar la temperatura ambiente, la esencia queda como un líquido viscoso, que se cuaja lentamente volviéndose una masa amarilla a verdosa y se funde entre 40 a 50 °C, una vez fundida queda en estado líquido por largo tiempo. Esta es la forma en que se la envasa y se vuelve a solidificar en el envase a ser comercializado.

El procedimiento completo dura en promedio unas 9 horas. El rendimiento promedio oscila entre 2,5 a 2,7%, es decir, se necesitan aproximadamente entre 2500 a 2700 Kg de aserrín para obtener 1 kilogramo de esencia.

En Paraguay se exporta este producto desde 1965, comenzando con dos unidades productoras ubicadas en las comunidades de colonos menonitas de Filadelfia y Loma Plata, del Chaco Paraguayo (Centro de Promoción de Exportaciones, MIC, 1971).

La especie se encuentra con anotación #11 dentro del Apéndice II, lo que excluye al aceite esencial, como la Conferencia de las Partes aún no ha definido algunos términos utilizados en las anotaciones, la Secretaría, a fin de ofrecer orientación a las Partes en materia de aplicación, ha acuñado las siguientes definiciones de estos términos utilizados en las anotaciones (Notificación a las partes N° 2010/036):

- Se entiende por "aceite esencial" el líquido hidrofóbico obtenido a partir del material vegetal natural mediante destilación con agua o vapor. El aceite esencial es ulteriormente separado de la fase acuosa por medios físicos.
- Se entiende por "extractos" las sustancias extraídas del material vegetal en bruto, a menudo utilizando un disolvente como el etanol o el agua.

Además, Paraguay comunicó a CITES su decisión de autorizar el comercio del aceite esencial y de madera de *B. sarmientoi* (Notificación a las Partes N° 2011/009).

7. Niveles de comercio

7.1. Comercio legal

La exportación de madera en el país generó un ingreso promedio de 82.937.334 de dólares anuales, durante los últimos 12 años. El incremento de las exportaciones es favorable para la economía del país, sin embargo, es preocupante desde el punto de vista de la conservación, ya que especies amenazadas incluyen el stock maderero, y el palo santo no está excluido.



Partida	2007	2008	2009	2010	2011	01-11 2012
Aceites esenciales	718.936	661.953	465.081	1.017.916	2.007.948	1.123.969
Leña	-	7.044	330	-	-	-
Madera aserrada longitudinalmente	1.943.277	1.674.510	656.614	906.466	1.840.768	283.888
Madera perfilada o de parquet	112.949	18.436	24.566	89.556	18.800	-
Marquetería y taracea	3.814	3.500	-	-	-	-
Las demás manufacturas de madera	250.461	1.563	371	-	-	1
Total	3.029.437	2.367.005	1.146.962	2.013.939	3.867.516	1.407.858

Grafico 5. Exportaciones paraguayas de productos de Palo Santo (Valores en USD; datos VUE)

Fuente: REDIEX

Como ejemplo se tiene, que el palo santo generó un ingreso promedio de 2.123.037,3 FOB en los últimos 5 años, incluyendo el año (2011), según datos de REDIEX.

En el 2008, la exportación de productos derivados de palo santo, correspondió al 2% del ingreso por comercialización de productos maderables, según los datos proporcionados por la FEPAMA, el mismo año que ingresó al Apéndice III de CITES.

En el año 2009, correspondió al 1,26%. Estas cifras nos dan una idea de que el ingreso por exportación de productos de palo santo no es muy significativo en relación a los demás productos derivados de otras especies.

Sin embargo, se observa que la disminución de la comercialización al año siguiente fue menor y el ingreso por productos derivados de palo santo también disminuyó; la proporción entre ambas cifras es muy similar, lo que nos lleva a la conclusión de que la disminución del ingreso no pudo evitarse debido a que el palo santo no tiene reemplazo en el mercado de especies de nuestro país.

Datos actuales de la Ventanilla Única de Exportación (VUE), se cuentan con 22 empresas exportadoras de madera de palo santo y con aproximadamente 10 empresas exportadoras de extracto.

Año	Kg/año
2009	532.866,25
2010	1.352.751
2011	2.395.648
2012	785.228,92
2013 (hasta sep)	203.182,1
TOTAL GENERAL	5.269.676, 27

Grafico 6. Cantidad en Kg exportado por año de madera

La WCMC, solo presenta datos desde el 2008 hasta el 2010. Si se toma como ejemplo el año 2010, a modo de demostrar las discrepancias en los resultados, la WCMC registra 41,596 Toneladas de productos derivados comercializados El INFONA registró para ese año 1.336,83 Toneladas y REDIEX, 1.248,4 Toneladas.



Datos de la base de datos de WCMC, de productos derivados de palo santo comercializados en tres años.



CITES Trade Database



Comparative Tabulation Report

Year	Appendix	Taxon	Importer	Exporter	Origin	Imp Quantity	Imp Unit	Imp Term	Imp Purpose	Imp Source	(Re-)Exp Quantity	(Re-)Exp Unit	(Re-)Exp Term	(Re-)Exp Purpose	(Re-)Exp Source
2008	3	Bulnesia sarmientoi	CH	PY		6300	KIL	extract	T	W					
2008	3	Bulnesia sarmientoi	CH	PY		190	KIL	derivatives	T	W					
2009	3	Bulnesia sarmientoi	DE	PY		5700	KIL	extract	T	W					
2009	3	Bulnesia sarmientoi	GB	PY		3420	KIL	oil							
2010	2	Bulnesia sarmientoi	ES	PY		9690	KIL	oil	T	W					
2010	2	Bulnesia sarmientoi	GB	PY		4006	KIL	sawn wood	T	W					
2010	3	Bulnesia sarmientoi	DE	PY		15560	KIL	extract	T	W					
2010	3	Bulnesia sarmientoi	ES	PY		6460	KIL	oil	T	W					
2010	3	Bulnesia sarmientoi	GB	PY		3430	KIL	oil							
2010	3	Bulnesia sarmientoi	GB	PY		360	KIL	sawn wood							
2010	3	Bulnesia sarmientoi	GB	PY		200	KIL	timber							
2010	3	Bulnesia sarmientoi	NL	PY		1890	KIL	carvings							

Grafico 7

La comercialización de los productos derivados se realiza en diferentes tipos de especímenes, todos manufacturados a excepción de los cilindros para bujes. Entre los productos procesados exportados se encuentran:

- Productos Tipo 1: en forma de cilindros y bujes, con mayor rendimiento, sanos, con medidas entre 19 a 49 cm de diámetro y entre 1 a 1,74 cm de largo.
- Productos Tipo 2: en forma de láminas para piso parquet, con las medidas de las de Tipo 1, pero presentan daños físicos, como agujeros.
- Productos Tipo 3 (no maderable): esencia de palo santo.

Los cilindros torneados son utilizados para engranaje de barcos, ya que el aceite de la madera lo protege en contacto con el agua. El piso de parquet de palo santo aparte de su belleza y rareza, es muy resistente y desprende un aroma agradable.



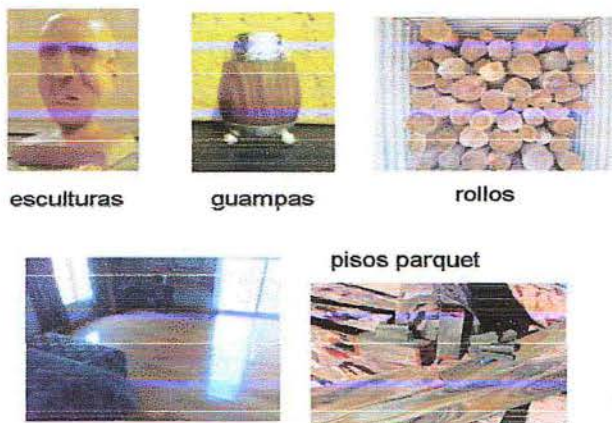


Figura 4. Productos acabados de madera de palo santo.

Comercialización de productos derivados de *Bulnesia sarmientoi*

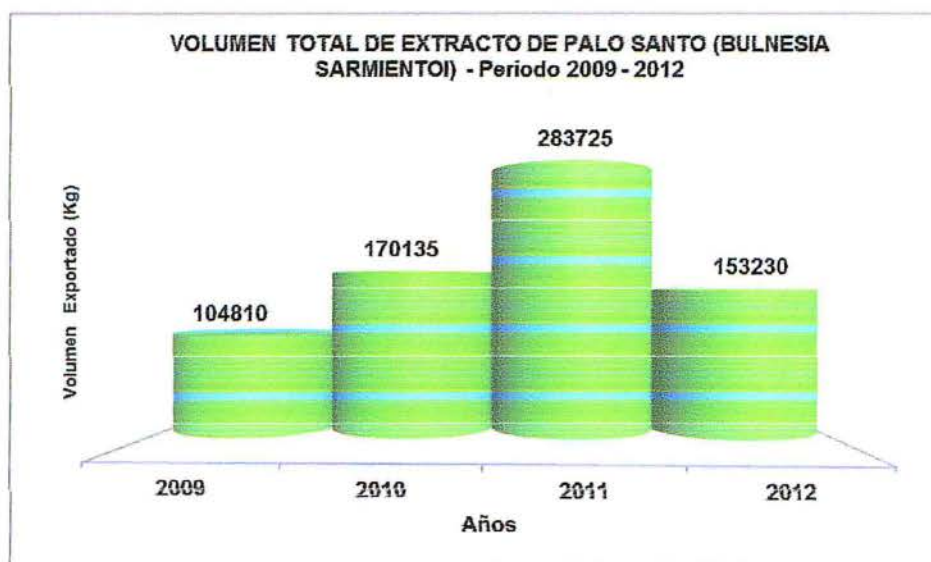


Grafico 8. Datos de Permisos CITES

El promedio de la Sumatoria total de extracto exportado en los 4 años (2009 - 2012) es de 177.975 Kg o 178 Ton.

Durante los 4 años la empresa con mayor cantidad de exportación de extracto fue ALPACA SA con 297.870 kg seguida de AMIGO & ARDITI con 285.985 kg y COOPERATIVA CHORTITZER con 114.630 kg en volumen de 711.900 kg, o 712 Ton. Dentro de este periodo el año con mayor demanda fue el 2011 con un 40 % de las exportaciones que equivalen a 283.725 Kg en volumen exportado.

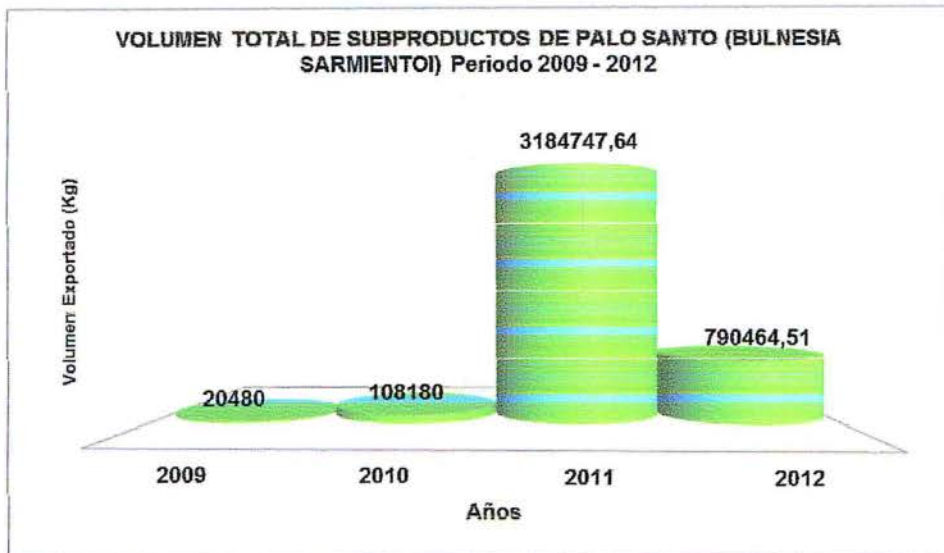


Grafico 9. Datos de permisos de exportación de INFONA

Como se observa en el gráfico, la comercialización de los productos maderables es mucho mayor que la de esencia. También se puede observar en el gráfico, que en el 2009, la exportación es baja, coincidente con el año en que la especie ingresó al Apéndice III y que Paraguay no podía realizar transacciones con las especies incluidas en ningún apéndice. En el 2010, se ve aumentada de nuevo, coincidiendo nuevamente con la moratoria parcialmente levantada de Paraguay. Sin embargo, en el mismo año, ingresa al Apéndice II y no podía comercializarse, hasta que Paraguay autorizó las transacciones sobre esta especie a finales del 2010, en consecuencia, en julio del 2011, el volumen de comercialización es superior.

Ingreso generado por la exportación (FOB)

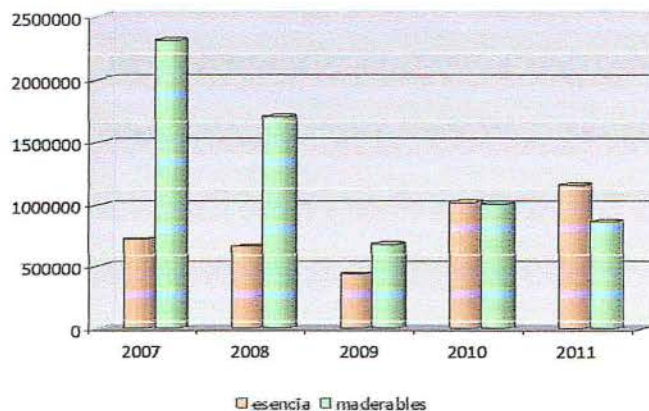


Grafico 10. Ingreso generado por comercialización de productos derivados de palo santo (Fuente: REDIEEX)

Si bien la exportación de productos maderables se prohibió en cierto momento (2008 y 2010) para los productos derivados de la esta especie (con anotación #11), tanto por su inclusión dentro de los Apéndices de CITES como por la moratoria de Paraguay, la exportación no se detuvo y sigue en aumento nuevamente, especialmente porque en su mayoría, tienen como destino a países "No Partes" de la CITES, por lo que es más fácil realizar las transacciones, ya que el país importador no exige cupos ni toda la documentación necesaria para aplicar la convención con los países Partes.



El país importador que tiene mayor demanda de productos derivados de madera de palo santo es China, con mayor interés en cilindros macizos de madera que son utilizados en la fabricación de bujes para embarcaciones.

*Países importadores de productos maderables derivados
de *Buñesia sarmiéntoi* (2007 a 2011)*

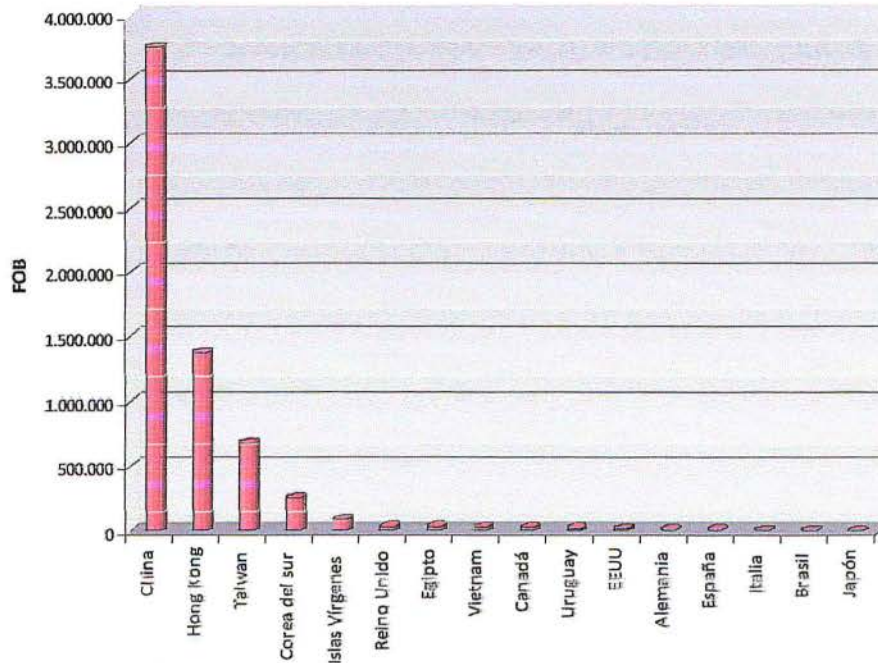


Gráfico 11. Países de destino de las transacciones con productos derivados de madera de palo santo (Fuente REDIEX)

Obs.: Hong Kong está separada de China debido a que es una Región Administrativa Especial de China y la exportación en esa región es muy significativa. Fuente: REDIEX

Respecto al comercio de la esencia, entre los países importadores de la esencia del palo santo, encabezan la lista: España, EEUU, Francia, Suiza, India y Alemania. A nivel del MERCOSUR, Brasil y Argentina, que llamativamente son países del área de distribución de esta especie, son importadores.

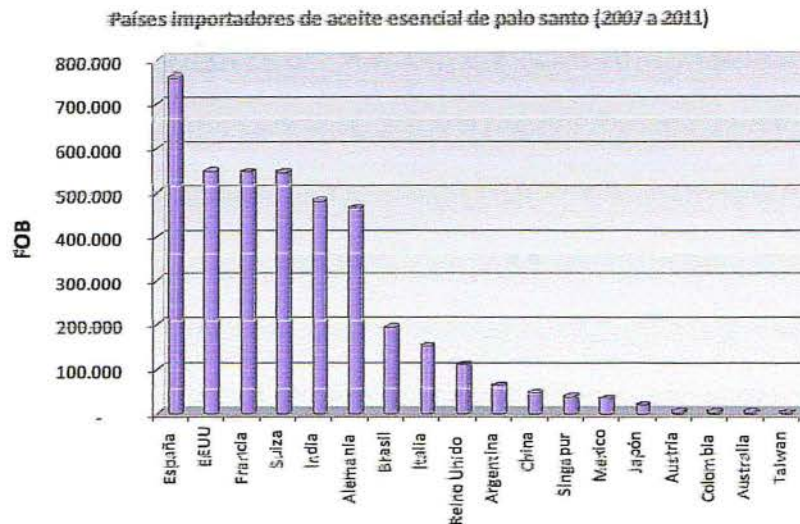


Grafico 12: Países de destino de las transacciones con esencia de palo santo (Fuente: REDIEIX)

8. Comercio ilegal

El comercio ilegal, que es frecuente en los países sudamericanos, y Paraguay no es la excepción, solo podría combatirse con la implementación de un sistema de control regional más fortalecido, para ello, es necesario un presupuesto acorde dentro de cada país, tanto para capacitar a los fiscalizadores, aumentar la cantidad de fiscalizadores que se necesiten, como también así la remuneración de los mismos.

Siguiendo con estas observaciones y con las identificadas durante el procesamiento de la información sobre el comercio, cuyas cifras varían de una institución a otra, podemos deducir que el marco legal que protege al palo santo actualmente y el método de control no son lo suficientemente efectivos como deberían y que la explotación ilegal a la que se encuentra sometida la especie, más el desconocimiento técnico en manejo, no genera una información certera.



OBTENCIÓN DE DATOS BIOLÓGICOS SOBRE LA ESPECIE (EN BASE A CÉSPEDES, 2011)

- se compilaron los datos biológicos, ecológicos, usos y amenazas de la especie, existentes.
- se utilizaron los datos poblacionales obtenidos en campo durante el muestreo realizado en el 2007 en el Chaco Central.
- se plasmaron algunas observaciones, como relaciones interespecíficas, y estado de conservación del hábitat, basadas en experiencias de campo, especialmente las registradas durante los muestreos de las poblaciones de palo santo en el año 2007, en dos parcelas muestreadas.
- se utilizaron datos de distribución de la especie obtenidos de las colectas de ejemplares depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Asunción y del Museo de Historia Natural del Paraguay (PY)
- se utilizó como referencia de nomenclatura y sinónimos a la base de datos de la Flora del Cono Sur del Instituto Darwinion de Buenos Aires

OBTENCIÓN DE DATOS SOBRE MANEJO DE LA ESPECIE

- Talleres con expertos en la "Mesa de trabajo para el manejo de palo santo".
- Tesis de postgrado de Gloria Céspedes. 2011. ELABORACIÓN DE UN DICTÁMEN DE EXTRACCIÓN NO PERJUDICIAL DEL PALO SANTO (*Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.), EN PARAGUAY

La secuencia del desarrollo de los temas investigados se realizó de acuerdo a los parámetros establecidos por el método de CITES (Taller de NDF, Cancún 2008) y el método utilizado para el análisis fue el recomendado por la UICN, publicado en el año 2002.

9. ANÁLISIS PARA EL DICTAMEN DE EXTRACCIÓN DE EXTRACCIÓN NO PERJUDICIAL. MÉTODO PROPUESTO POR LA UICN (2002).

Etapa 1. Tabla -Plantas

Las explicaciones para esta tabla están ordenadas de acuerdo a las respectivas columnas. Se verificó el tipo de cosecha (#1.1 a #1.6) a la que la población nacional de *Bulnesia sarmientoi* está sometida.

Tipos de cosecha

#1.1 Propagación artificial: la especie no se reproduce artificialmente.

#1.2 Cosecha no destructiva de frutas/flores/semillas/hojas: no se realiza cosecha de frutos, flores, semillas ni hojas.

#1.3 Cosecha de corteza/raíces/madera: se realiza la cosecha de acuerdo a los planes de manejo, que en cada caso es diferente.

#1.4 Remoción de la planta completa: se utiliza toda la madera, por lo que se elimina la planta completa.

#1.5 Remoción del bulbo completo: la especie no posee bulbo.

#1.6 Muerte de individuos por remoción de semillas, hojas, cortezas, raíces, madera.

Madera: el uso de la madera provoca la muerte del individuo.

Corteza: la remoción de la corteza no es muy frecuente.

Raíces: no se colectan raíces.

Semillas: no se colectan semillas.



SECRETARÍA DEL
AMBIENTE



DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA Y MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

Resumen de Régimen de Cosecha para Especies de Plantas
Tabla 2-Plantas. Resumen de Régimen de Cosecha para Especies de Plantas

Especie: Bulnesia sarmientoi Lorenz ex Griseb.

País: Paraguay Fecha (del dictamen de no-perjudicial): diciembre 2013 Período cubierto por el dictamen: 2014

Nombre: Lic. Teresa Florentin Peña Posición en la Autoridad Científica: Directora de la DIB/MNHNP

La especie ¿es endémica, sólo se encuentra en pocos países, o está ampliamente distribuida? : La especie se encuentra en pocos países

Estado de conservación de la especie (si es conocido): Condición global para UICN: LR Condición nacional: En peligro de extinción.

Tipo de cosecha	Producto principal	Grado de control	Segmento demográfico extraído de la población silvestre			Nivel relativo de extracción (incluya el número real o la cantidad si se conoce)				Finalidad de la extracción y porcentaje (si se conoce)			Destino(s) comercial(es) y porcentajes (si se conocen)		
			Inmaduro	Maduro	Sexo	Bajo	Mediano	Alto	Desconocido	Subsistencia	Comercial	Otra	Local	Nacional	Internacional
2.1 Propagación artificial		a) Reglamentado													
		b) Ilegal o no manejado													
2.2 Cosecha no destructiva de frutos/ flores/ semillas/ Hojas		a) Reglamentado													
		b) Ilegal o no manejado													
2.3 Cosecha de corteza / raíces/ madera		a) Reglamentado		X			X				X	X		X	X
		b) Ilegal o no manejado		X			X				X				X



SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

GOBIERNO NACIONAL
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA Y MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

2.4 Remoción de la planta completa		a) Reglamentado												
		b) ilegal o no manejado												
2.5 Remoción del bulbo completo		a) Reglamentado												
		b) ilegal o no manejado												
2.6 Muerte de individuos por remoción de semillas, hojas, cortezas, raíces, madera	X	a) Reglamentado		X				X		X	X	X	X	X
	X	b) ilegal o no manejado		X				X		X	X	X	X	X

Por los resultados de la tabla, se puede deducir que la debilidad en la cosecha de la especie se encuentra en el sistema de control de la extracción y comercialización, no así en las condiciones necesarias para la extracción, que parecen ser favorables y correctas. Esto se debe a que la parte utilizada de la planta es la madera, por lo que se necesita un diámetro apropiado para su aprovechamiento.

En cuanto al resultado obtenido sobre la remoción de individuos, esta ocasiona la muerte del mismo, que es la práctica común en la Región Occidental de Paraguay, debido a que las áreas boscosas son reemplazadas por sistemas productivos, por lo que todos los árboles son removidos.

En la siguiente tabla, se observan todos los parámetros considerados en la primera columna, en la segunda columna se encuentran las opciones para cada parámetro, en la tercera columna los puntajes asignados por la UICN con una escala de 1 a 5, cuya respuesta sobre la especie *B. sarmientoi* va sombreada.

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA / MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY (DIB/MNHNP)
Ruta Mcal. Estigarribia Km. 10,5 Tde fax: 585-208, San Lorenzo - Paraguay
mnhnp@seam.gov.py



10. Factores que Afectan la Gestión del Régimen de Cosecha

Características biológicas	puntos correspondientes	
1. Forma de vida: ¿Cuál es la forma de vida de la especie?	Anual	1
	Bienal	2
	Perenne (hierbas)	3
	Arbusto y árboles pequeños (máx. 12 m.)	4
	Árboles	5
2. Regeneración potencial: ¿Cuál es el potencial regenerador de la especie en cuestión?	Rápido vegetativamente	1
	Lento vegetativamente	2
	Rápido de semillas	3
	Lento o irregular de semillas o esporas	4
	Incierto	5
3. Eficacia de dispersión: ¿Cómo eficiente es el mecanismo de dispersión de la especie?	Muy Bueno	1
	Bueno	2
	Mediano	3
	Pobre	4
	Incierto	5
4. Hábitat: ¿Cuál es la preferencia de hábitat de la especie?	Perturbado abierto	1
	No perturbado abierto	2
	Pionero	3
	Bosque perturbado	4
	Climax	5
5. Distribución nacional: ¿Cómo se distribuye la especie a nivel nacional?	Extendida, contigua en el país	1
	Extendida, fragmentada en el país	2
	Restringida y fragmentada	3
	Localizada	4
	Incierta	5
6. Abundancia nacional: ¿Cuál es la abundancia a nivel nacional?	Muy abundante	1
	Común	2
	Poco común	3
	Rara	4
	Incierta	5
7. Tendencia de la población nacional: ¿Cuál es la tendencia reciente de la población a nivel nacional?	En aumento	1
	Estable	2
	Reducida, pero estable	3
	Reducida pero aun disminuyendo	4
	Incierta	5



8. Calidad de información: ¿Qué tipo de información está disponible para describir la abundancia y la tendencia de la población a nivel nacional?	Datos cuantitativos, recientes	1
	Buen conocimiento local	2
	Datos cuantitativos, desactualizados	3
	Información anecdótica	4
	Ninguna	5
9 Principales amenazas: ¿Cuál es la principal amenaza que está enfrentando la especie (subraye lo que corresponda: sobreexplotación / <u>pérdida y alteración del hábitat</u> / especie invasoras/ otra). ¿y cuán grave es?	Ninguna	1
	Limitada/Reversible	2
	Sustancial	3
	Severa/Irreversible	4
	Incierta	5
10. Extracción ilegal o comercio: ¿Cuán importante es el problema nacional de extracción ilegal o no manejado, o el comercio?	Ninguno	1
	Pequeño	2
	Mediano	3
	Grande	4
	Incierto	5
11. Historia de la gestión: ¿Cuál es la historia de la cosecha?	Cosecha manejada: en curso bajo un marco adaptativo	1
	Cosecha manejada: en curso pero informal	2
	Cosecha manejada: nueva	3
	Cosecha no manejada: en curso o nueva	4
	Incierta	5
12. Plan de manejo o equivalente: ¿Hay un plan de manejo relacionado a la cosecha de la especie?	Planes de manejo aprobados y coordinados a nivel local y nacional	1
	Planes de manejo aprobados nacional/estatal/provincial	2
	Plan de manejo local aprobado	3
	No hay ningún plan aprobado: manejo informal no planificado	4
	Incierto	5
13. Meta del régimen de cosecha en la planificación del manejo: ¿Qué es lo que la cosecha aspira lograr?	Generar beneficios de conservación	1
	Manejo/control de la población	2
	Maximizar el rendimiento económico	3



	Oportunista, cosecha no selectiva, o ninguna	4
	Incierta	5
14 Cupos: ¿Está la cosecha basada en un sistema de cupos?	Cupo nacional en curso: basado en cupos locales con fundamento biológico	1
	Cupos en curso: "cautelosos" a nivel nacional o local	2
	Cupos experimentales: recientes y basados en cupos locales con fundamento biológico	3
	Cupo(s) determinado(s) por el mercado, cupo(s) arbitrario(s), o sin cupos	4
	Incierto	5
15. Cosechas en Áreas Protegidas: ¿Qué porcentaje de la cosecha legal nacional proviene de Áreas Protegidas controladas por el Estado?	Alto	1
	Mediano	2
	Bajo	3
	Ninguno	4
	Incierto	5
16. Cosecha en áreas con tenencia o propiedad firme del recurso: ¿Qué porcentaje de la cosecha legal nacional proviene de fuera de las Áreas Protegidas, en áreas con firme control local sobre el uso del recurso?	Alto	1
	Mediano	2
	Bajo	3
	Ninguno	4
	Incierto	5
17. Cosecha en áreas con acceso abierto: ¿Qué porcentaje de la cosecha legal nacional proviene de áreas dónde no hay ningún control local firme, resultando en un acceso abierto real o de facto?	Ninguno	1
	Bajo	2
	Mediano	3
	Alto	4
	Incierto	5
18. Confianza en la gestión de la cosecha: los factores presupuestarios y de otro tipo ¿permiten la aplicación eficaz de plan(es) de gestión y controles de la cosecha?	Confianza alta	1
	Confianza mediana	2
	Confianza baja	3
	Ninguna confianza	4
	Incierto	5
19. Métodos usados para vigilar la cosecha: ¿cuál es el principal método utilizado para vigilar los efectos de la cosecha?	Estimaciones directas de la población	1
	Índices cuantitativos	2
	Índices cualitativos	3

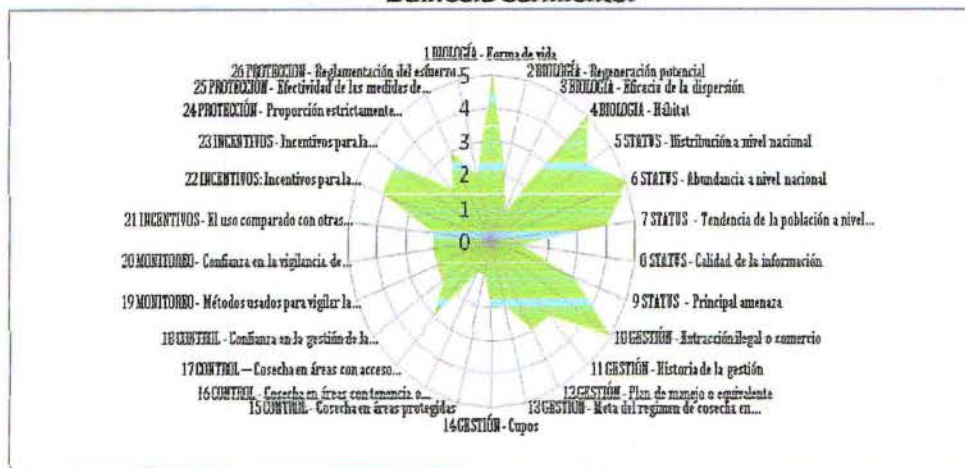


	Vigilancia nacional de las exportaciones	4
	Ninguna vigilancia o incierta	5
20. Confianza en la vigilancia de la cosecha: los factores presupuestarios y de otro tipo ¿permiten vigilar eficazmente la cosecha?	Confianza alta	1
	Confianza mediana	2
	Confianza baja	3
	Ninguna confianza	4
	Incierto	5
	21. El uso comparado con otras amenazas: ¿cuál es el efecto de la cosecha cuando se toma junto con la mayor amenaza que se ha identificado para esta especie?	Beneficioso
Neutral		2
Dañino		3
Altamente negativo		4
Incierto		5
22. Incentivos para la conservación de la especie:	Alto	1
	Mediano	2
Al nivel nacional ¿cuánto beneficio para la conservación a esta especie resulta de la cosecha?	Bajo	3
	Ninguno	4
	Incierto	5
	23. Incentivos para la conservación del hábitat: Al nivel nacional ¿cuánto beneficio para la conservación del hábitat resulta de la cosecha?	Alto
Mediano		2
Bajo		3
Ninguno		4
Incierto		5
Protección por efectos de la cosecha		
24. Proporción estrictamente protegida: ¿qué porcentaje del área de distribución natural de la especie o de la población se excluye legalmente de la cosecha?	>15%	1
	5-15%	2
	<5%	3
	Ninguna	4
	Incierto	5
25. Efectividad de las medidas de protección estrictas: ¿pueden los factores presupuestarios y	Confianza alta	1
	Confianza mediana	2
	Confianza baja	3
	Ninguna confianza	4



de otro tipo dar confianza en la efectividad de las medidas tomadas para permitir la protección estricta?	Incierto	5
26. Reglamentación del esfuerzo de cosecha: ¿cuán efectiva es cualquier restricción sobre la cosecha (como la edad o el tamaño, la estación o el equipo) para evitar la sobreexplotación?	Muy efectiva	1
	Efectiva	2
	Inefectiva	3
	Ninguna	4
	Incierta	5

Gráfico resultante
Bulnesia sarmientoi



11. Conclusión

En el gráfico resultante se puede observar que las debilidades se centran en las amenazas que son las altas tasas de deforestación en el hábitat de la especie, en los vacíos de información sobre los datos demográficos de la especie, en la gestión y en los incentivos. Por lo que se recomienda prudencia en el otorgamiento de cupos hasta obtener los datos necesarios para el manejo adecuado de la especie, que garantice que el comercio no va en detrimento de la población.



Bibliografía y fuentes de consulta

- Aceites esenciales, Petit grain, Palo santo, Menta, Cedrón. 1971. Centro de Promoción de las Exportaciones. Ministerio de Industria y Comercio, Paraguay.
- Alonso, J. y Desmarchelier, C. (2005). Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud, Literature of Latin America (L.O.L.A.), Buenos Aires: 663.
- Amal, A. y Yajja, M. (1991). "Plantas medicinales y etnofarmacología de la provincia de Misiones". *Acta Farmacéutica Bonaerense* 10(3): 153-159.
- Ana M. Arambarri, María C. Novoa, Néstor D. Bayón, Marcelo P. Hernández, Marta N. Colares y Claudia Monti. 2011. Anatomía foliar de arbustos y árboles medicinales de la región chaqueña semiárida de la Argentina. *Dominguezia* - Vol. 27(1): 1-24.
- Arenas, P. 1981. Etnobotánica Lengua-Maskoy. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Buenos Aires, Argentina.
- Arenas, P. (1983). Nombres y usos de las plantas por los indígenas Maka del Chaco Boreal. *Parodiana* 2(2):131-229.
- Brack, W. & J.H.Weik. 1994. El bosque nativo del Paraguay. Riqueza subestimada.
- Cespedes, G. 2011. Elaboración de un Dictamen de Extracción No Perjudicial del Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex Griseb.) en Paraguay.
- Contraloría General de la República, Dirección General de Control de la Gestión Ambiental. 2008. Resumen ejecutivo, Res. CGR N° 375/08.
- CoP15 Prop. 42 – p. 2
- Cozzo, D. 1948. Anatomía del leño de las especies argentinas de la tribu "Zygophyllae". *Rev. Ins. Nac. Invest. Sci. Cienc. Nat. Cienc. Bot.* 1: 223- 361.
- Filipov, A. (1997). La farmacopea natural en los sistemas terapéuticos de los indígenas pilagá. *Parodiana* 10(1-2): 35-74.
- FLORA DEL CONOSUR:
<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>
- Friesen Ratzlaff, V. 2004. Una guía para plantas leñosas del Chaco. Ecosistema Chaco: Sano y Productivo. INTTAS. Herborn, Deutschland.
- Giménez, A. M., y G. Moglia. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Guía para el reconocimiento dendrológico. Edit. Secretaría del Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Desarrollo Social. Facultad de Ciencias Forestales, UNSE. Editorial El Liberal.
- Giménez A. M.; P. Hernández; R. Gerez1 y C. Spagarino. 2007. Anatomía de leño y anillos de crecimiento de Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi* Lorentz ex. Griseb, Zygophyllaceae). *Revista Quebracho* N° 14 (23-35).
- Guyra Paraguay. 2011. Monitoreo Ambiental del Gran Chaco Americano. Periodo de monitoreo del 10 de julio al 13 de agosto del 2011.
- Hunzicker, J. H. 1980. Evolución en *Bulnesia*: un enfoque multidisciplinario. *Actas IV Congreso Latinoamericano de Genética*. Vol. 2: 313-324.
- Inf. 11.3. Autoridades Científicas de CITES. Listado de apoyo para la elaboración de dictámenes de extracción no-perjudicial para las exportaciones del Apéndice II
- Informe Regional referente a Sudamérica de la representación regional de América Central, del Sur y del Caribe, en el Comité Permanente de CITES, documento presentado en la 50ª reunión del Comité Permanente. Ginebra 2004.
- López, J. et al. 1987. Árboles comunes del Paraguay. Ñande yvyramata kuera.
- Mereles, F y Degen, R. (1997). Contribución al conocimiento de los árboles y arbustos indígenas utilizados como medicinales en el Chaco Boreal (Paraguay). *Parodiana* 10(1-2): 75-89.





- Mereles, F. & Pérez de Molas, L. 2007. *Bulnesia sarmientoi* Griseb., (Zygophyllaceae), una especie en peligro de extinción para la flora del Paraguay.
- Mereles, F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco boreal, Paraguay. *Revista Rojasiana* Vol. 6 (2): 5-49.
- Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. *Rev. Bol. de Ecol.* 2: 3-37.
- Nota INFONA No. 389/2013 de octubre de 2013
- Notificación a las Partes Nº 2003/058 CITES.
- Notificación a las Partes Nº 2009/036. CITES.
- Notificación a las partes Nº 2010/036. CITES.
- Notificación a las Partes Nº 2011/009. CITES.
- Palacios, R. A. 1984. Revisión Taxonómica del Género *Bulnesia* (Zygophyllaceae). *Darwiniana* Vol. 25 (1-4): 299-320
- PC16 Doc. 21.2 (Rev. 1). 16 Reunión del Comité de Flora. CITES.
- PC17 Doc. 5.3 (Rev. 1) – p. 20. 17ª Reunión del Comité de Flora. CITES.
- PC19 Doc. 16.5 – p. 7
- Peña-Chocarro, M.C.; De Egea Juvinal, J.; Vera, M.; Maturo, H. y Knapp, S. (2006). Guía de árboles y arbustos del Chaco húmedo. The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo, Asunción.
- Pérez de Molas, L et al. 2011. Análisis estructural de un bosque xerófito "Palosantal y Labonal", en parcela permanente de monitoreo de la biodiversidad, Reserva Natural Fortín Salazar, Dpto. de Presidente Hayes, Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal. Primer Congreso Forestal del Chaco Sudamericano. (Inédito).
- Pin, A. et al. 2009. Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asociación Etnobotánica, Municipalidad de Asunción y Jardín Botánicos de la Ville de Genève.
- REDIEX, 2009. Atlas Geográfico del Chaco Paraguayo. Asunción, Paraguay.
- Rempel, E. 2003. Áreas de existencia de materia prima, usos, explotación y mercados de productos derivados de *Bulnesia sarmientoi*. Facultad de Ciencias Agrarias, UNA.
- Rempel, E., Pérez de Molas, L. y BERTONI, B.S. 2007. Análisis estructural en Parcela Permanente de Medicion de un Bosque semicaducifolio "Palosantal y Labonal", Reserva Natural Privada de la Cooperativa Fernheim "Laguna Pora". Chaco Seco, Dpto. Presidente Hayes, Paraguay. Tesis de grado, Carrera Ingeniería Forestal.
- Rodilla, J.M. 2011. Advances in the identification and agrochemical importance of sesquiterpenoids from *Bulnesia sarmientoi* essential oil. *Industrial Crops and Products* 33 (2011) 497–503.
- Salvat, A. et al. 2004. Antimicrobial activity in methanolic extracts of several plant species from northern Argentina. *Phytomedicine* 11: 230-234.
- Scarpa, G. 2000. Plants employed in traditional veterinary medicine by the criollos of northwestern Argentine Chaco. *Darwiniana* Vol. 38 (3-4): 253-265.
- Schulz, A.G. (1997). Algunas plantas usuales del nordeste Argentino. *Parodiana* 10(1-2): 211-241.
- SEAM. 2011. Programa Nacional de Manejo de *Caiman yacare* en Paraguay.
- Ulmke, C., & August, L. 2004. Una guía para plantas nativas del Chaco Paraguayo. Ecosistema Chaco: Sano y Productivo. INTTAS. Herborn, Deutschland.
- Viveros Cabaña, P. 2005. Gestión de Recursos Nativos para Forestación, Reforestación y Enriquecimiento de Bosque de Palo Santo (*Bulnesia sarmientoi*) en área de distribución de la especie. Campo Ampú y Quenjaclói, Paraguay. USAID & Fundación DesdeChaco.



- ⇒ WG 1-CASE STUDY 7-p.25. 2008. Non-Detriment Findings report on Guaiacum sanctum in Mexico.
- www.cites.org
- www.tropicos.org