

Silvicultura de Salicáceas

(Géneros *Salix* y *Populus*)

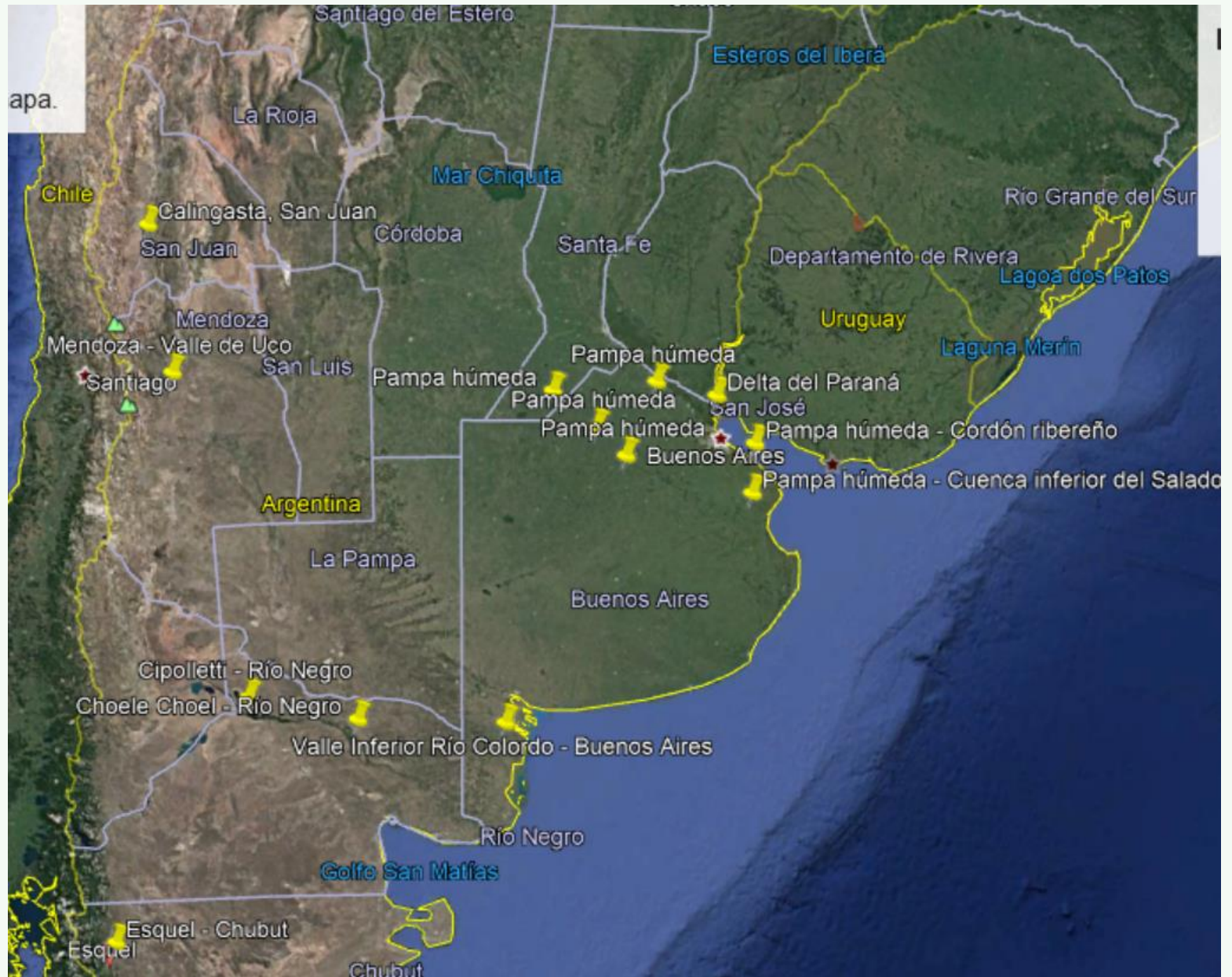
Área de suelos anegadizos (Delta del Paraná), Pampa Húmeda y Regiones bajo riego en Cuyo y Patagonia.

Introducción:

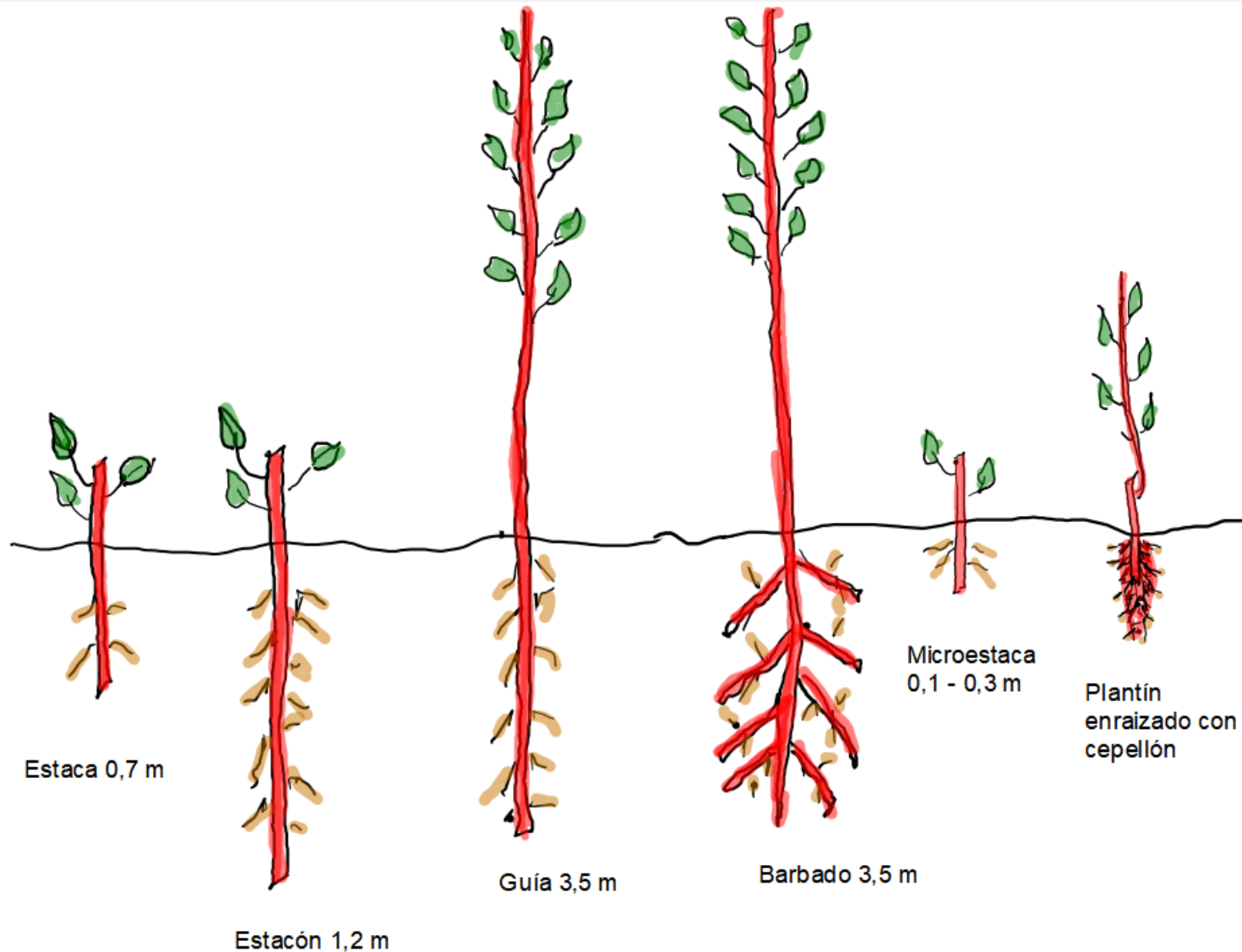
- Uno de los cultivos forestales clonales más antiguos del mundo y el primero en Argentina: silvicultura clonal.
- La única especie nativa de la familia es *Salix humboldtiana*. Las restantes especies presentes son introducidas: *S. alba*, *S. babylonica*, *S. matsudana*, *S. nigra*, *P. deltoides*, *P. nigra*, *P. alba*, *P. trichocarpa*. También híbridos: *P. x canadensis* y *P. x canescens*.
- La introducción se inició con la colonización española; primer cultivo industrial en macizo del País: álamos en Junín, Buenos Aires.
- Los sauces y álamos son en conjunto el tercer cultivo forestal en importancia de Argentina (110.000 ha aprox.), luego de *Pinus* y *Eucalyptus*. La mayor superficie cultivada con Salicáceas de Latinoamérica.
- En general especies pioneras y de rápido crecimiento; heliófilas.
- De climas templados a templado – fríos, y suelos con humedad.

- ***Salix*** : tolerante a condiciones de anegamiento. Crece bien en suelos húmedos a excesivamente húmedos. Sufre mucho estrés por sequía.
- ***Populus*** : tolerante a sequías leves. Crece bien en suelos húmedos, profundos y fértiles. Sufre mucho estrés por anegamiento.
- Con excepción de algunos genotipos (ej. *P. alba*; *P. x canescens*) los cultivos de Argentina tienen baja tolerancia a suelos sódicos y/o salinos; en menor medida limitados por textura arcillosa.
- En la Argentina el rango potencial de latitudes es desde los 29° (ej. N de Córdoba) a los 52° (ej. S de Santa Cruz).
- Nuestro País tiene tres condiciones de cultivo bien marcadas: en sitios con 1000 mm de precipitaciones y excesos por anegamiento (Delta), en sitios con entre 700 - 1000 mm de precipitaciones, suelos agrícolas en secano (Pampa húmeda), y en oasis de desierto con 300 mm de precipitaciones o menos y con riego (Cuyo, Valles del Río Negro y Colorado; Estepa patagónica).

Principales regiones de cultivo de Salicáceas



¿Cómo se clonan las Salicáceas?: materiales de plantación



¿Qué usos tienen las Salicáceas en Argentina?

Bienes: vinculados con la madera, y sus propiedades

- **Debobinado de madera para tableros compensados.**
- **Madera aserrada uso estructural, decorativo y embalajes.**
- **Madera triturada para:**
 - **tableros de partículas**
 - **papel de diario y otros usos gráficos**
 - **papel de embalaje y cajas de cartón corrugado.**
 - **envases de pulpa moldeada para embalaje de frutas**
 - **dendroenergía**

Servicios:

- **Cortinas para frutales y pasturas, montes de reparo y SSP.**
- **Fitorremediación de aguas servidas.**

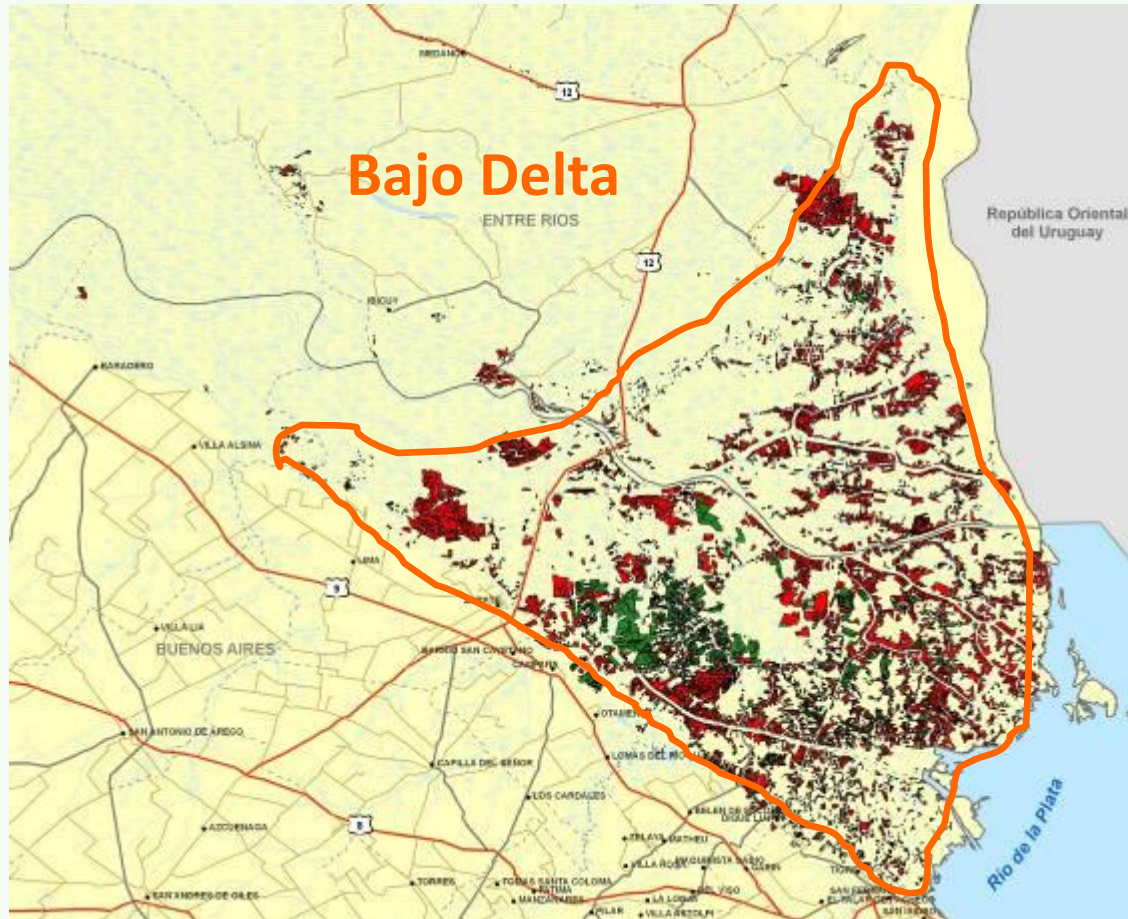
Area de suelos anegadizos Delta del Paraná*



* Condiciones de sitio similares ocurren en el cordón ribereño del Río de la Plata, Partidos de Avellaneda, Berisso, Ensenada y Punta Indio.

Características de la Región:

-existen unas 84.000 ha forestadas con Salicáceas, principalmente en el bajo Delta Bonaerense.



En rojo: *Salix* spp.
(68.860 ha)

En verde: *Populus*
spp. (14.500 ha)

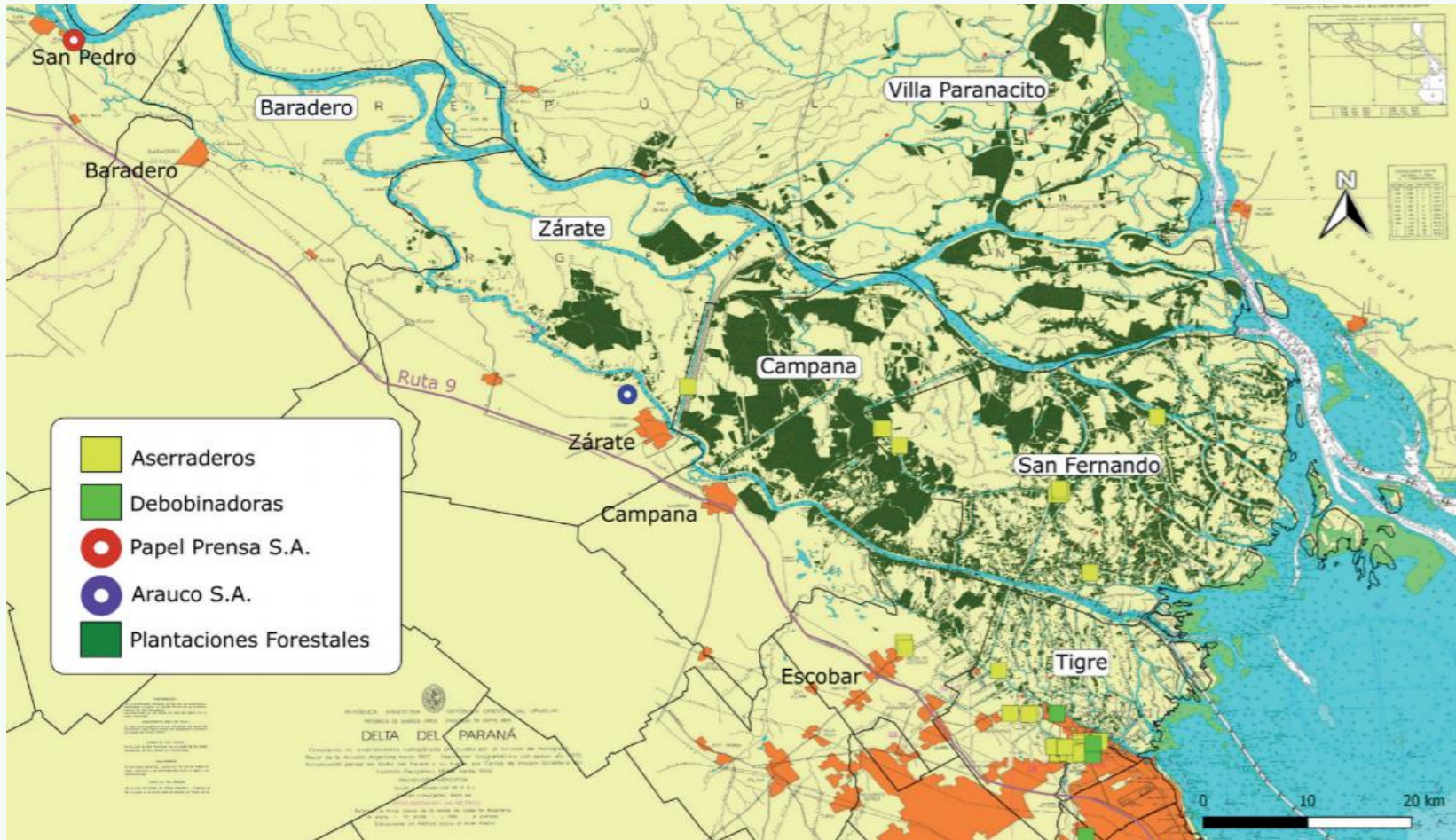
Del total sólo
60.000 ha bajo
manejo (70 % en
Buenos Aires y 30
% en Entre Ríos).

fuelle: Delta Forestal

<http://deltaforestal.blogspot.com.ar/p/informacion-tecnica.html>

Vinculación del Delta con las industrias transformadoras

Muchas industrias que consumen madera de Salicáceas se encuentran dentro de la región, o en sus cercanías.



Mapa tomado de: Fernández et al. (2018).

https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_-_analisis_de_la_cadena_foresto_industrial_de_la_cuenca_delta_del_parana.pdf

Características de la Región:

- humedal con una superficie total de 1.750.000 ha
- clima templado húmedo, isohigro, con aprox. 1000 mm de precipitaciones anuales; pueden darse déficit hídricos leves en verano.
- suelos aluvionales, con distinto grado de evolución y capa freática cercana (entisoles y molisoles ácuicos) denominados comúnmente:

"semipantanosos" en esteros (80% de la superficie), con horizonte superficial ácido (pH 4,5) de alto contenido de MO poco descompuesta y horizonte subsuperficial mineral de color gley.

"húmicos de gley" en los albardones (20% de la superficie): horizonte superficial franco arenoso o franco arcilloso, de alto contenido de MO y pH ligeramente ácido (5,5 - 6,5), horizonte subsuperficial gley.

- en algunos lugares hay depósitos sedimentarios salinos, de antiguas intrusiones marinas que afloran en la superficie

Influencia de las distintas cuencas sobre las inundaciones del Delta del Paraná



Río Paraná



Río Uruguay



Río Gualeguay



Río de la Plata

**Delta del Paraná –
Crecientes**

Esquema:

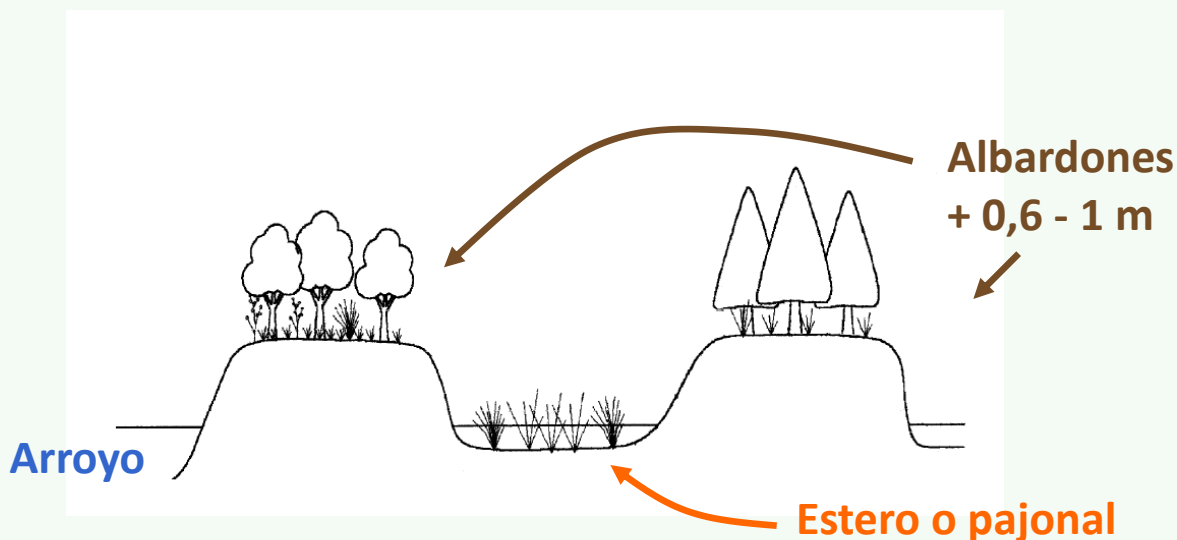
E. Borodowsky

Características de la Región:

-las islas generalmente tienen un perímetro ("albardón") más elevado (entre 0,6 y 1 m) y son deprimidas hacia el interior ("estero", "pajonal" o "bañado")

-los esteros, y también los albardones, sufren inundaciones periódicas por:

- crecidas de los ríos Paraná y Uruguay
- vientos del sector SE



Las Salicáceas son viables en los pajonales sólo si se maneja el agua mediante la sistematización del terreno y la realización de obras:

- cultivo "a zanja abierta"

- cultivo con "atajarepuntas"
+ 1 m sobre MOP Riachuelo

- cultivo "dentro de Dique"
+ 1,5 – 6 m sobre MOP Riachuelo

Flecha verde: movimiento de agua pasivo (gravedad o crecidas)

Flecha roja: movimiento de agua pasivo o activo (bombeo)

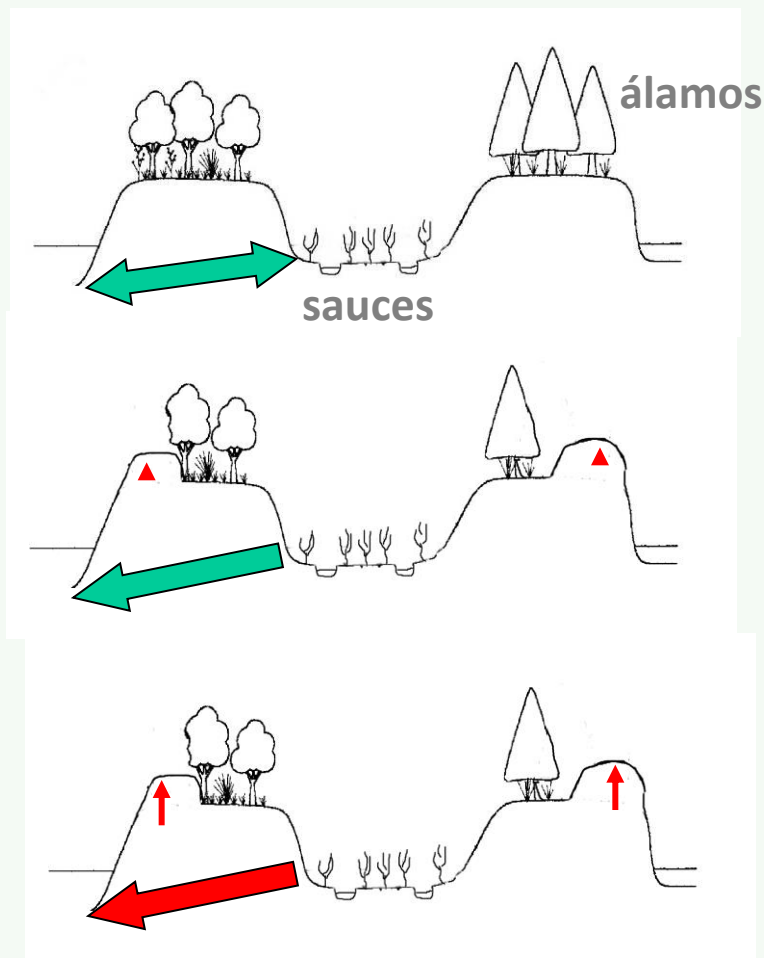




Foto 1
Plantación de Salix nigra 3 en la
propiedad de Sr. Ricardo Schibassi



Rebrote de “Soveny americano” a zanja abierta, Delta Entre Ríos



Dique de contención y estación de bombeo; Río Carabelas, Bs. Aires



Objetivos productivos más comunes:

- madera para debobinado (álamos), aserrado (álamos y luego sauces), trituración (sauces y luego álamos) y cestería (mimbres)**
- ganadería de cría en sistemas silvopastoriles (SSP).**

Sistemas silvícolas:

- tala rasa con reforestación (monte alto o fustar): predominante en los albardones, para producción de madera para aserrado o debobinado**
- tala rasa con conducción de rebrote (monte bajo o tallar): predominante en sauces y para producción de madera con destino a triturado.**



Rebrote de cepas de sauce Soveny americano, Villa Paranacito, Entre Ríos



Manejo de rebrote en sauce Soveny americano, Villa Paranacito, Entre Ríos

Factores de producción:

Calidad de sitio:

Limitantes edáficas determinadas por:

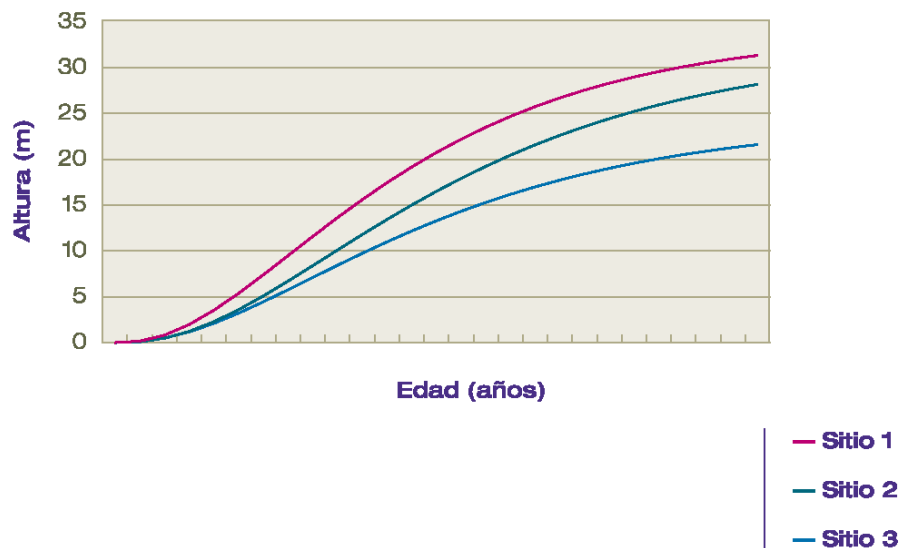
- la profundidad efectiva de enraizamiento (por la cercanía de la capa freática)**
- la clase textural**
- las altas concentraciones de MO, y en muchos casos pH ácidos.**
- en sitios puntuales la salinidad en sedimentos marinos**
- resulta clave entonces el manejo del agua mediante endicamientos (atajarepuntos o diques), redes de drenaje, compuertas y bombas (sistemas cerrados, semiabiertos, abiertos)**

En los álamos las clases de sitio están dadas principalmente por la profundidad efectiva de enraizamiento, determinadas a su vez por el manejo del agua (endicamientos) y la posición en el relieve (albardón, semialbardón, pajonal)

Ej. *P. deltoides* 'Catfish 2' (edad base 8 años)

Figura 1

Populus deltoides cv *Catfish 2*.



sitio 1: albardón o semialbardón, con dique, textura franca gruesa, moderadamente bien drenados y prof. efectiva mayor a 60 cm

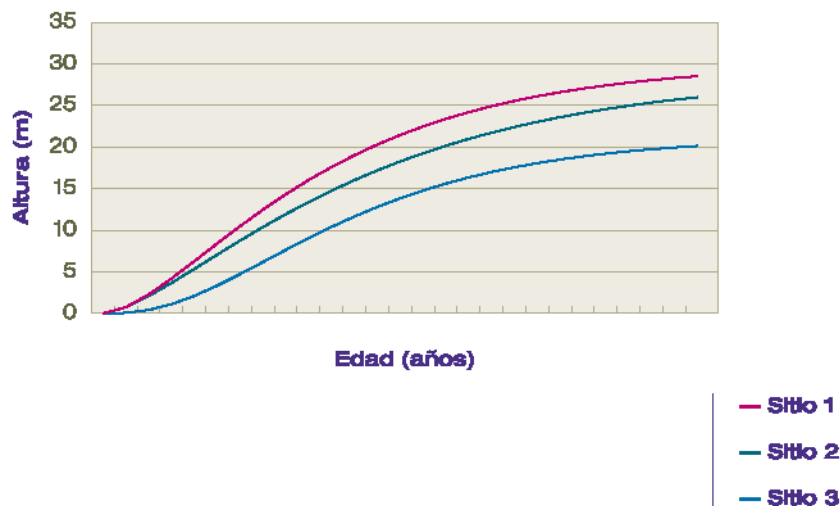
sitio 2: albardón, semialbardón o bañado, con dique, textura franca gruesa, moderadamente drenados y prof. efectiva de 30-60 cm

sitio 3: albardón, semialbardón o bañado, con o sin dique, textura franca gruesa, deficientemente drenados y prof. efectiva menor a 30 cm

En los sauces las clases de sitio están dadas principalmente por el manejo del agua (atajarepuntos y disponibilidad de agua en circulación) y la clase textural

Ej. *S. nigra* '4' (edad base 7 años)

Figura 4
Salix nigra 4



sitio 1: bañados con atajarepuntos, texturas franca fina, franca gruesa y limosa fina, con buena disponibilidad de agua libre en circulación.

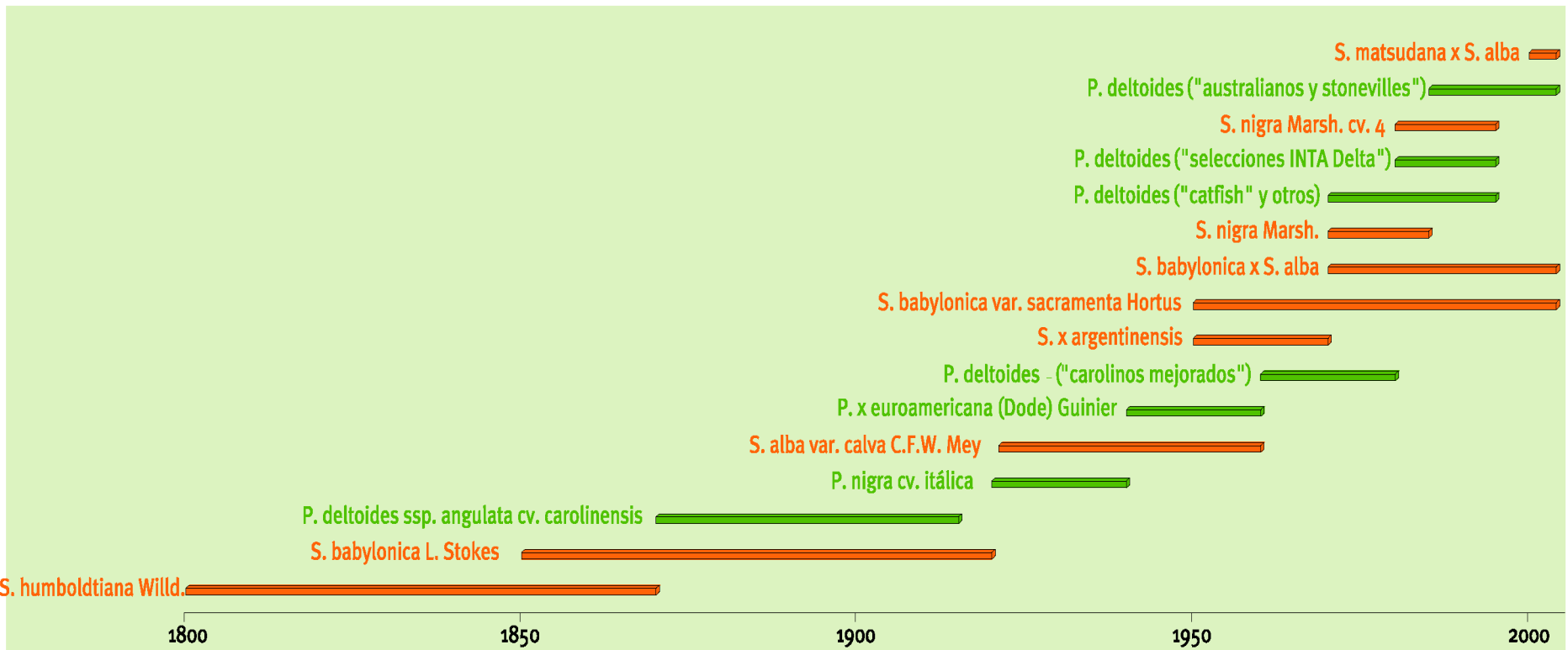
sitio 2: bañados con o sin atajarepuntos, texturas franca fina, franca gruesa y limosa fina, con moderada disponibilidad de agua libre en circulación, y otros de textura arcillosa y arcillo limosa con buena disponibilidad de agua libre.

sitio 3: bañados sin protección, texturas arcillosa y arcillo limosa y escasa disponibilidad de agua libre en circulación.

Genotipos:

- se plantan clones de *Salix* spp. y *Populus* spp.
- los clones utilizados se fueron cambiando principalmente por problemas sanitarios (*Melampsora* spp., *Septoria musiva*, *Marssonina* spp.) y requerimientos de la industria.

Inicio, duración y finalización del cultivo de salicáceas en el Delta



Genotipos:

-en la actualidad los clones de *Populus* spp. de la cuenca son:

En uso y presentes en superficies importantes:

P. deltoides ` Stoneville 67 `

P. deltoides ` Australiano 129-60 `

En uso y presentes en superficies acotadas:

P. deltoides ` Australiano 106-60 `

P. deltoides ` Alton `

P. x canadensis ` Ragonese 22 INTA `

Presentes en superficies acotadas pero en proceso de reemplazo:

P. deltoides ` Stoneville 71 `

P. deltoides ` Catfish 2 `

Nuevos clones con uso y superficies crecientes:

P. deltoides ` Carabelas INTA `

P. deltoides ` Guayracá INTA `

P. deltoides ` Nacurutú INTA `

Genotipos:

-en la actualidad los clones de *Salix* spp. de la cuenca son:

Presentes en superficies importantes pero sin replantación o en proceso de reemplazo:

S. babylonica var *sacramenta* `Soveny americano`

En uso y presentes en superficies acotadas:

S. matsudana x *S. alba* `Barrett 13-44 INTA`

S. nigra `Alonzo nigra 4 INTA`

Presentes en superficies acotadas pero en proceso de reemplazo:

S. babylonica x *S. alba* `Ragonese 131-25 INTA`

S. babylonica x *S. alba* `Ragonese 131-27 INTA`

Nuevos clones con uso y superficies crecientes:

Salix matsudana x *Salix alba* `Agronales INTA-CIEF`

Salix matsudana x *Salix alba* `Los Arroyos INTA-CIEF`

Salix nigra `Ibicuy INTA-CIEF`

Salix matsudana `Géminis INTA-CIEF`

Salix matsudana x *Salix nigra* `Lezama INTA-CIEF`

Salix alba `Yaguareté INTA-CIEF`

S. matsudana x *S. alba* `Carapachay INTA-CIEF`

Preparación de sitio:

- **sistematización del terreno (mejoramiento del drenaje natural como mínimo).**

Tres sistemas de cultivo: dentro de diques (cota hasta 3,5 m), dentro de albardones (de 1 a 2 m) o sistema de "zanja abierta".

- **en la primera forestación las prácticas usuales consistían en eliminar la selva en galería ("monte blanco") y aplastar con rolo el pajonal; en la actualidad la selva en galería se conserva.**
- **en la reforestación las principales tareas son el secado de los tocones remanentes, la reducción de residuos (generalmente con quemas) y el control de malezas leñosas, arbustivas y grandes gramíneas (fresno, ligustrina, zarzamora, cortadera)**
- **los albardones pueden prepararse con pasadas de rastra**
- **algunas de estas tareas pueden mecanizarse**

Canal primario en sistema semicerrado "ATAJAREPUNTE"

Foto: E.Borodowsky





Distintos modelos de pulverizadoras con enganche de "3 puntos"



Plantación:

- comúnmente con estacas o guías, las reposiciones con guías o barbados al primer año; sólo se realizan reposiciones en SSP de álamos.**
- se emplean cables para marcación, y en los albardones barretas para la plantación.**

Densidades:

Dependen del objetivo productivo y de si se prevé la realización de raleos

En sauces son frecuentes distanciamientos de: 2 x 1,75 m, 2 x 2, 2 x 3 y 3 x 1,75 m; en la actualidad tendencia hacia 3,5 x 2,5 m.

En álamos: 3 x 3 hasta 6 x 6; también configuraciones rectangulares como 4 x 2 o 5 x 2 m.



Foto: E.Borodowsky

**Plantación de álamos
con guías de un año**



Plantación de *S. nigra* con estacas (izq.) y al primer año con control químico en bandas.

Tratamientos intermedios:

- Control de malezas durante los primeros dos años (desmalezados manuales con azada, machete; mecánicos con motoguadaña, rolos, rastra de discos en albardones; con herbicidas)

-Control de plagas animales

Las plagas más importantes son:

- Hormigas (*Acromyrmex* spp.), rata colorada (*Holochilus vulpinus*), avispa sierra (*Nematus oligospilus*), bicho quemador (*Hylesia nigricans*), taladrillo (*Megaplatypus mutatus*)

- Se realizan controles de hormigas durante los dos primeros años post plantación, y en casos específicos controles de avispa sierra y de taladrillo.

- Umbral de daño económico de *A. lundii* para *Salix* spp. estimado en 3 hormigueros por hectárea.

Tratamientos intermedios:

- Podas:

Se están experimentando variantes en cuanto al momento e intensidad de las mismas, incluyendo clones de sauce. En álamo se realizan en forma extensiva, pero sobre una base empírica.

- Raleos.

Para los álamos hay antecedentes del uso de IDR en raleos, aunque su aplicación es reducida (no se cuenta con datos de IDR_{MAX} ni de valores del coeficiente b ajustados sobre datos reales).

Turnos y rendimientos medios:

En sauces: turnos de 11 a 14 años; rendimientos medios de 14 a 20 m³ / ha.año.

En álamos: turnos de 10 - 16 años, rendimientos medios de 16 a 24 m³ / ha.año



Madereo con tractor (tr. asistida) y acoplado forestal.

Modelos de rendimiento.

A diferencia de *Pinus*, *Eucalyptus* y *Araucaria*, para las Salicáceas se carece por el momento de modelos de rendimiento.

Se han desarrollado diagramas de manejo de la densidad para talleres (rebrotos) de Sauce americano, pero resultan de utilidad limitada dado el reemplazo gradual de este clon por otros de mejor desempeño.



Foto: E.Borodowsky

Madereo con vías Decauville y zorra motorizada; carga con pluma forestal y tractor invertido.

Extracción con “ñandu” y tractor articulado en sauce americano



Foto: E.Borodowsky

27 8 2004

Foto: E.Borodowsky



**Cosecha mecanizada con "harvester"
en sauce americano**



**Extracción con
“forwarder”**

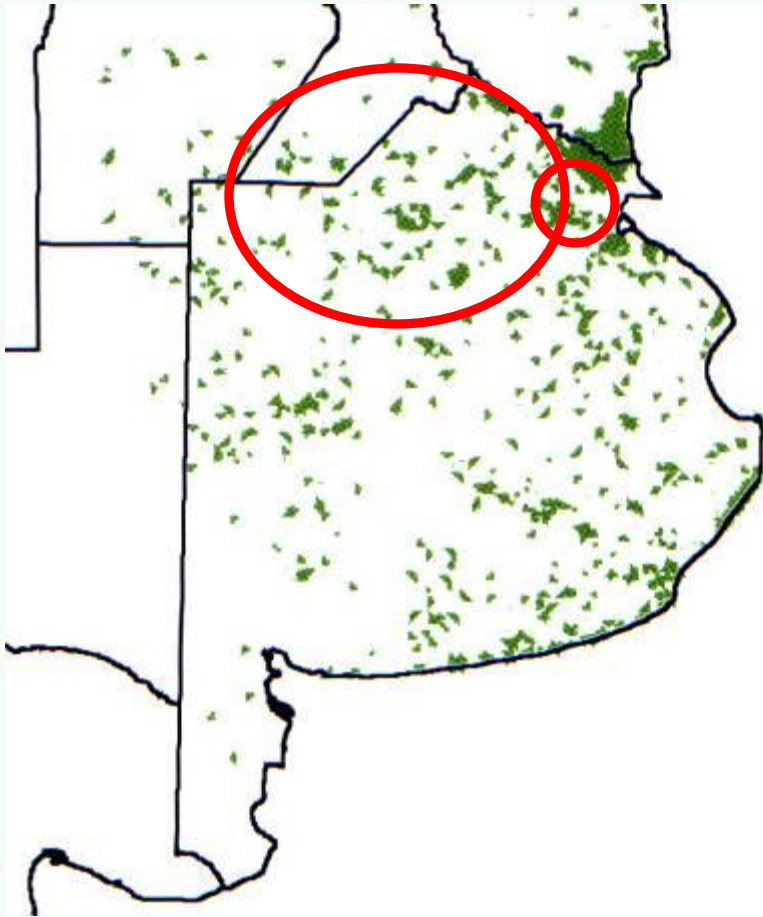


**Extracción con
“forwarder”**



**Transporte fluvial con
barcos forestales**

Salicáceas en la Pampa húmeda



**Aprox. 5000 ha en
macizos,
(predominantemente
Populus spp)
Localizadas en:
San Gregorio, S. Fe
Junin, Vedia,
25 de Mayo y Alberti,
Baradero
Bs. As.**

Sitio de la Comisión Nacional del Álamo
<http://salicaceas.blogspot.com/>

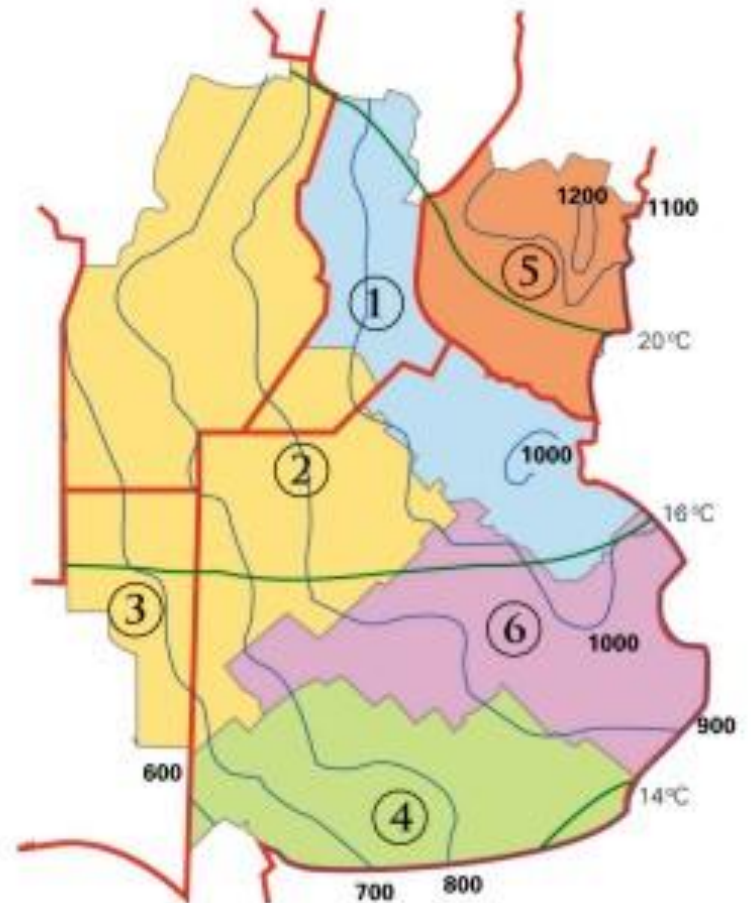
Pampa húmeda: hay Salicáceas en las ecorregiones:

- "pampa arenosa o interior" (2)
- "pampa ondulada" (1*)
- "pampa deprimida" (6)

Esto determina diferencias en:

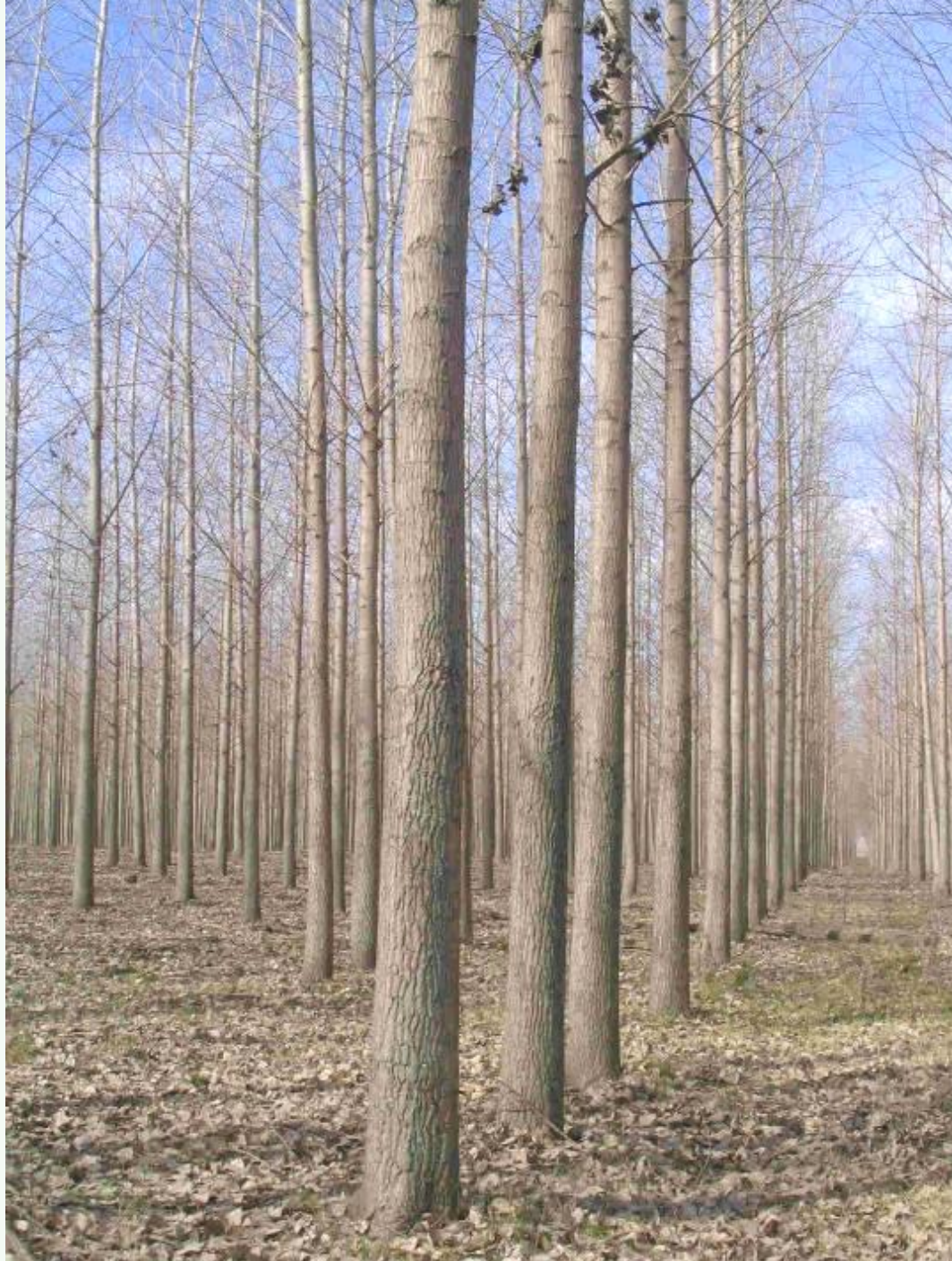
- calidades de sitio
- objetivos y escala de producción
- relación con las industrias
- costos de transporte

*incluye cordón ribereño del Río de La Plata, partidos de Avellaneda, Berisso, Ensenada y Punta Indio.



Libro sobre cultivo
de álamos y sauces
(FAO).

<http://www.fao.org/3/a-i2670e.pdf>



**Álamo raleado
y podado en
Vedia, Buenos
Aires**

Objetivos productivos más comunes:

Similares al Delta:

- madera para debobinado y aserrado (álamos con raleos o en SSP), trituración (álamos en alta densidad sin raleos)**
- ganadería de cría en sistemas silvopastoriles (SSP).**

Sistemas silvícolas:

- tala rasa con reforestación (monte alto o fustar): para producción de madera para aserrado o debobinado, o cuando hay cambios de clones**
- tala rasa con conducción de rebrote (monte bajo o tallar): para producción de madera con destino a triturado.**

Factores de producción:

Calidad de sitio:

Las clases de sitio no han sido determinadas mediante índices, pero en general están definidas por parámetros similares a los de las clases de aptitud agrícola

Ej.: parámetros edáficos en distintos sectores de dos establecimientos forestales de la pampa húmeda:



Hapludol típico, Palantelen

	Bonanza 14-2		Bonanza 20-4		María Dolores 3-4		El Gazapo 1-30	
Profundidad	0-25 cm	25-50 cm	0-25 cm	25-50 cm	0-25 cm	25-50 cm	0-25 cm	25-50 cm
Clase textural	arenoso franco	arenoso franco	franco arenoso	franco a franco arenoso	franco a franco arenoso	franco a franco arenoso	franco arenoso	franco arenoso
CIC (meq./100g)	8,12	7,4	12,36	11,41	13,45	12,26	12,61	11,87
N total %	0,07	0,041	0,099	0,057	0,118	0,058	0,141	0,071
P extr. mg.kg ⁻¹	49,11	30,07	6,06	3,35	6,01	4,11	13,36	5,17
Sulfatos extr. mg.kg ⁻¹	5	3,8	3,1	2,2	3,5	2,5	9,5	3,5
Mn disp. mg.kg ⁻¹	10,44	4,67						18,51
Zn disp. mg.kg ⁻¹		0,63		1,3		1,24		0,92
% de saturac. con Mg	12,98	14,3	13,29		13,4		13,3	
Ensayo o parcela	PD 2004 F (N+ P) vs. T		Ensayo 2 F (N+ P) vs. T		Ensayo 8 F (N) vs. T		PD 2004 F (N) vs. T	
Ganancia At (%)	no sign.		no sign.		+ 5,6%		+ 25%	
Ganancia Db (%)	+ 11%		+ 3,5% (DAP)		+ 19,4% (Area basal)		sin det.	
Ganancia IV (%)	no sign.		+ 7%		Posiblemente mayores al 20%		sin det.	

Calidad de sitio:

Hacia la "pampa deprimida" y en las planicies de inundación de ríos importantes (Luján, Arrecifes) aparecen como limitantes la textura (más fina, fracción limosa importante), la sodicidad, el drenaje interno deficiente y capas duras (tosca).



Genotipos:

-en la actualidad los clones de *Populus* spp. en estas cuencas son:

En uso y presentes en superficies importantes :

***P. deltoides* `Delta Gold` (Stoneville 66)**

***P. deltoides* ` Australiano 129-60 `**

En uso y presentes en superficies acotadas :

***P. x canadensis* ` Ragonese 22 INTA `**

***P. deltoides* "208-68"**

***P. deltoides* "R 28" ("610-12")**

En superficies importantes y en proceso de reemplazo:

***P. x canadensis* ` Conti 12 `**

Nuevos clones de uso creciente:

***P. deltoides* "564-53"**

***P. deltoides* ` Carabelas INTA `**

En sitios marginales:

***S. babylonica* x *S. alba* `Ragonese 131-25 INTA`**

***S. babylonica* x *S. alba* `Ragonese 131-27 INTA`**

Interacción genotipo - ambiente: importancia de ensayos de largo plazo.





F 11	Camino (39 filas separadas 4 m entre sí)	Sauce 131-27 (5 filas)	Sauce 13-44 (7 filas) La 7° está incompleta, y se completó con 131-27)	Sauce 26993 (8 filas)	Sauce 131-27 (6 filas)	Sauce 13-52 (10 filas)	Sauce 250/33 (2 filas)	Sauce 131-27 (45 filas)	Sauces 131-25 y 131-27 mezclados Prueba de patricio con material de poda (4 filas)	Resto del cuadro
---------	---	---------------------------	--	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	---	------------------





Preparación de sitio:

- si se foresta por primera vez se emplean pasadas cruzadas con rastra de discos
- si se reforesta las labores se realizan entre tocones, o se emplean rastras pesadas destococonadoras



Plantación:

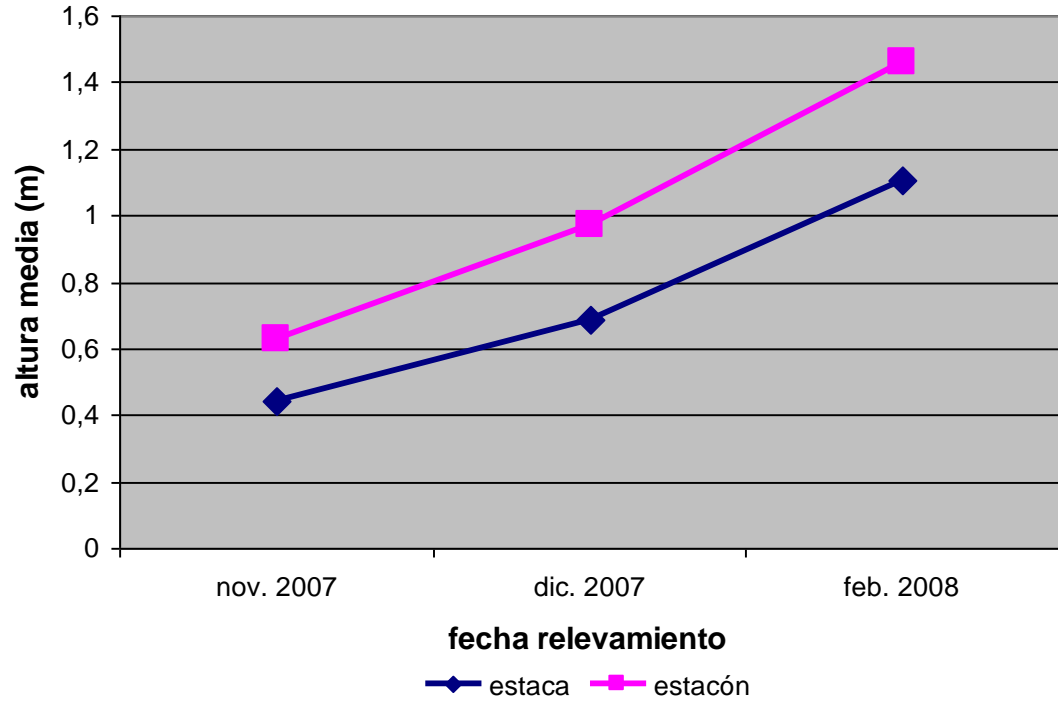
- la marcación se realiza con pasadas cruzadas de subsolador, y las posiciones de las estacas quedan determinadas por el cruce de pasadas.**
- comunmente con estacas y reposiciones al primer año por sectores o con barbados.**
- se plantan las estacas a mano o con ayuda de barretas**
- se están desarrollando máquinas plantadoras.**

Densidades:

Dependen del objetivo productivo

de 3,5 x 2,5 m, 4 x 2, 3 x 3 hasta 6 x 6 (álamos)

Plantación profunda con barreta hidráulica y estacones



Crecimiento en altura (m) de clones de álamo; ensayo de implantación con estacas de 70 cm y con estacones de 1,2 m. Las diferencias iniciales desaparecieron durante la segunda temporada de crecimiento. Teodelina, Santa Fe.

Tratamientos intermedios:

- Control de malezas durante los primeros dos años (desmalezados manuales con azada, machete; pasadas cruzadas de rastra de discos; con herbicidas)

-Control de plagas animales

Las plagas más importantes son:

hormigas (*Acromyrmex* spp.) y taladrillo (*Megaplatypus mutatus*)

- se realizan controles de hormigas durante los dos primeros años post plantación.



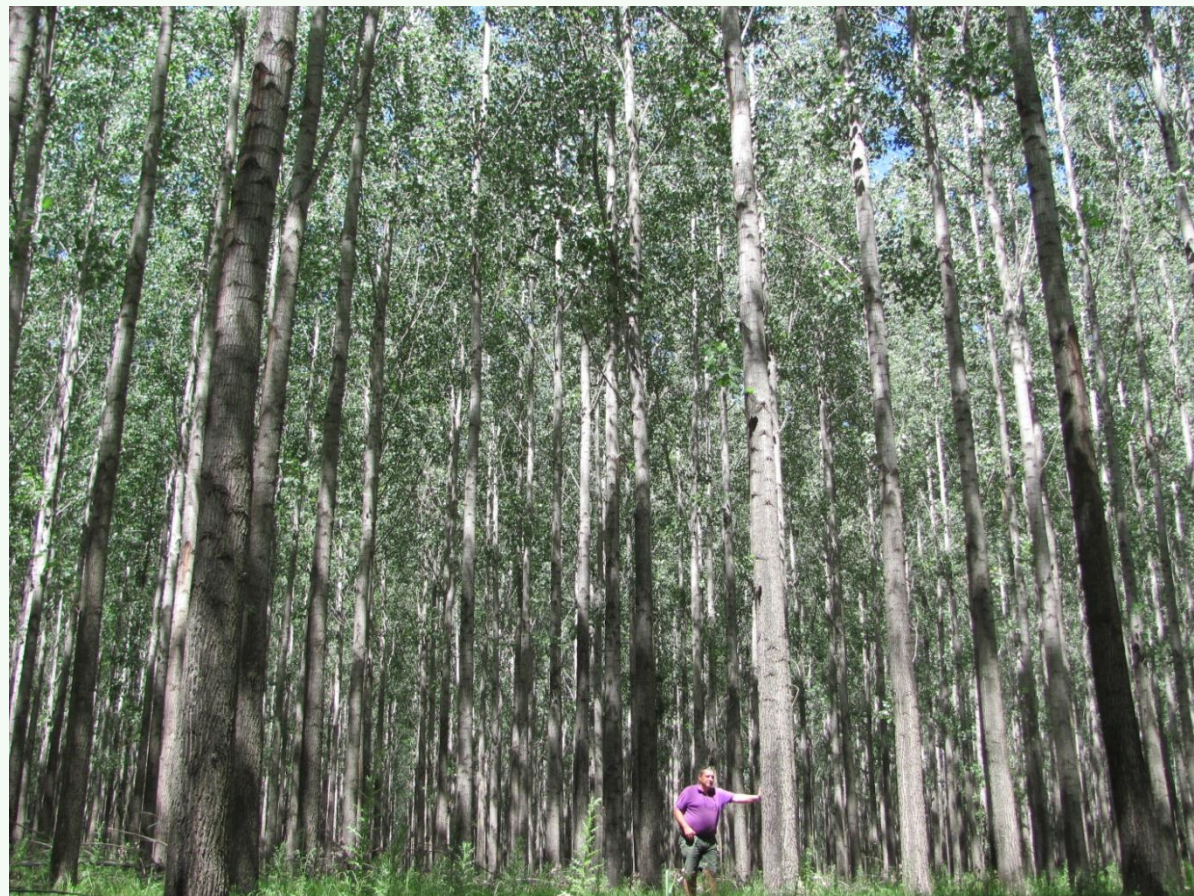




- **Podas y raleos:** sólo se realizan en plantaciones para aserrado y debobinado (Morse y Vedia); no se efectúan en las demás plantaciones destinadas a triturado.

podas: de formación al primer año y luego de realce (3) acompañando el crecimiento en altura de la plantación; el objetivo es lograr 6 - 7 m de fuste podados.

raleos: se regulan sobre una base empírica; si la plantación se establece a 4 m x 4 m (625 pl./ha) se planifica un raleo a los 6 - 8 años, comercial y por lo bajo; el rodal remanente queda con 380 - 420 pl./ha.



Segunda poda de realce con pértiga en un rodal de álamo de cinco años de edad (izq.) y vista de un rodal podado y raleado del clon `Stoneville 67` de 16 años de edad (der.), Morse, Buenos Aires.

Turnos y rendimientos medios:

En álamos para triturado: turnos de 10 - 13 años, rendimientos medios de 25 t / ha.año durante el primer turno y 14,7 t / ha.año durante el segundo (régimen de tallar)

En álamos con destinos múltiples: turnos de 15 - 22 años, rendimientos medios de 4,5 t / ha.año de madera para triturado y 22 t / ha.año de madera para aserrado



Salicáceas bajo riego en Cuyo y Patagonia



Características de la Región:

-el género más importante es *Populus*.

-precipitaciones muy escasas (90 a 250 mm)

-es indispensable el riego

-la forestación compite con otros usos de la tierra (cultivos de vid, hortalizas) y se concentra en oasis bajo riego.

-la región tiene un complejo industrial que consume distintos tipos de madera.

-Región: valles irrigados de Mendoza, San Juan, Neuquén, Río Negro y Chubut.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cultivo-de-alamos-y-sauces.pdf

-Sólo en Mendoza y San Juan hay 7.940 ha de macizos y 4.669 km de cortinas; inventarios 2017 disponibles en:

http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/censos_inventario

Objetivos productivos más comunes:

- madera para debobinado (álamos), aserrado (álamos y luego sauces) y trituración (sauces y luego álamos).**
- madera estructural rolliza para construcciones rurales (ej. puntales para viñedos)**
- sistemas agroforestales**

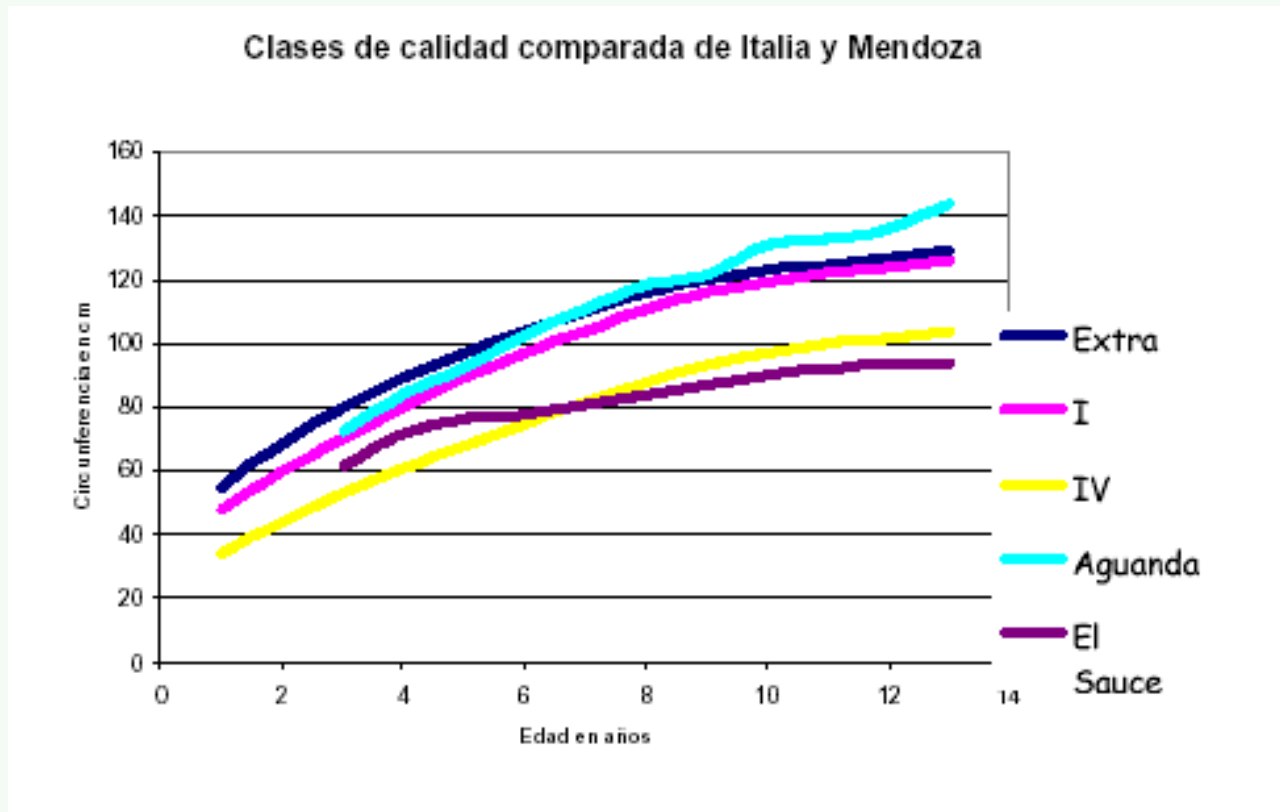
Sistemas silvícolas:

- tala rasa con reforestación (monte alto o fustar).**

Factores de producción.

Calidad de sitio:

Las clases de sitio están dadas por la profundidad efectiva del perfil, la pedregosidad del suelo y calidad del agua de riego (sales).



Genotipos

-en la actualidad los clones más usados son:

P. deltoides `Harvard' (ex I 63/51)

P. x canadensis `Conti 12'

P. x canadensis `Guardi'

P. x canadensis `I 214'

Preparación de sitio

- básicamente consiste en establecer el sistema de riego (canales / melgas).





Plantación

-con barbados de un año.

Densidades:

desde 3 x 3 m hasta 6 x 6 m; también se emplean configuraciones rectangulares (6 x 2), pero son más comunes los distanciamientos que producen densidades menores.

Tratamientos intermedios:

- **Riegos (los más comunes son cada 21 días)**
- **Control de malezas durante los primeros dos años (desmalezados manuales con azada, machete; pasadas cruzadas de rastra de discos; con herbicidas)**
- **Control de plagas animales**

Las plagas más importantes son:

hormigas (*Acromyrmex* spp.) y taladrillo (*Megaplatypus mutatus*)



Turnos y rendimientos medios

En álamos para triturado: turnos de 6 - 7 años, rendimientos medios de 24 a 29 m³/ ha.año.

En álamos con destinos múltiples: turnos de 10 años, rendimientos medios de 30 a 43 m³ / ha.año.

Bibliografía complementaria:

- Achinelli, F., G. Denegri y R. Marlats (2004). Evolución y perspectivas del cultivo de salicáceas en la pampa húmeda Argentina. SAGPyA Forestal 32:14-23.**
- Actas de las Jornadas Nacionales de Salicáceas 2014, disponibles en texto completo en:
<http://jornadasdesalicaceas2014.blogspot.com.ar/>**
- Braier, G. (2004). Tendencias y perspectivas del sector forestal al año 2020, Argentina. Informe Nacional 1. FAO, Roma, 71 pp.**
- Braier, G. (2004). Tendencias y perspectivas del sector forestal al año 2020, Argentina. Informe Nacional Complementario. FAO, Roma, 220 pp.**
- Borodowski, E. y R. Suárez (2004). El cultivo de álamos y sauces: su historia en el Delta del Paraná. SAGPyA Forestal 32:5-13.**
- Borodowski E. y R. Suárez (2005). Caracterización forestal de la región del Delta del Paraná. Documento NEF Delta – Proyecto Forestal de Desarrollo – SAGPyA. 8 págs.**
- Calderón, A., J. Bustamante, N. Riu, V. Settepani y S. Pérez (2004). Red de ensayos de adaptación y comportamiento de clones de álamo en la región regadía de Cuyo. SAGPyA Forestal 32: 31-35.**
- Casaubón, E. G. Cueto y L. Gómez (2004). Establecimiento de plantaciones y calidad de sitios. Investigación forestal al servicio de la producción II, SAGPyA, Buenos Aires, pp. 214-220.**
- Cozzo, D. (1995). Silvicultura de Plantaciones Maderables, Orientación Gráfica, Buenos Aires, Tomo II, pp. 433-458.**
- Serventi, N. y J. García (2004). Situación actual y perspectivas futuras de las salicáceas bajo riego de Cuyo y Patagonia. SAGPyA Forestal 32: 24-27.**