

# **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:

- 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. x canadensis*, *P. alba*, *P. trichocarpa*.
- En general especies pioneras y de rápido crecimiento; heliófilas.
- De climas templados a templado - fríos.
- *Salix*: tolerante a condiciones de anegamiento. Crece bien en suelos húmedos a excesivamente húmedos, pero tiene baja tolerancia a sodicidad y salinidad en el suelo.
- *Populus*: menos tolerante al anegamiento. Crece bien en suelos húmedos, profundos y fértiles; con excepción de *P. alba* tienen baja tolerancia a suelos sódicos, salinos y / o de textura arcillosa.

- En la Argentina el rango potencial de latitudes es desde los 29° a los 52°; alrededor de 110.000 ha forestadas hacia 2002 - 2003.**
- 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 (Mendoza y Alto Valle).**

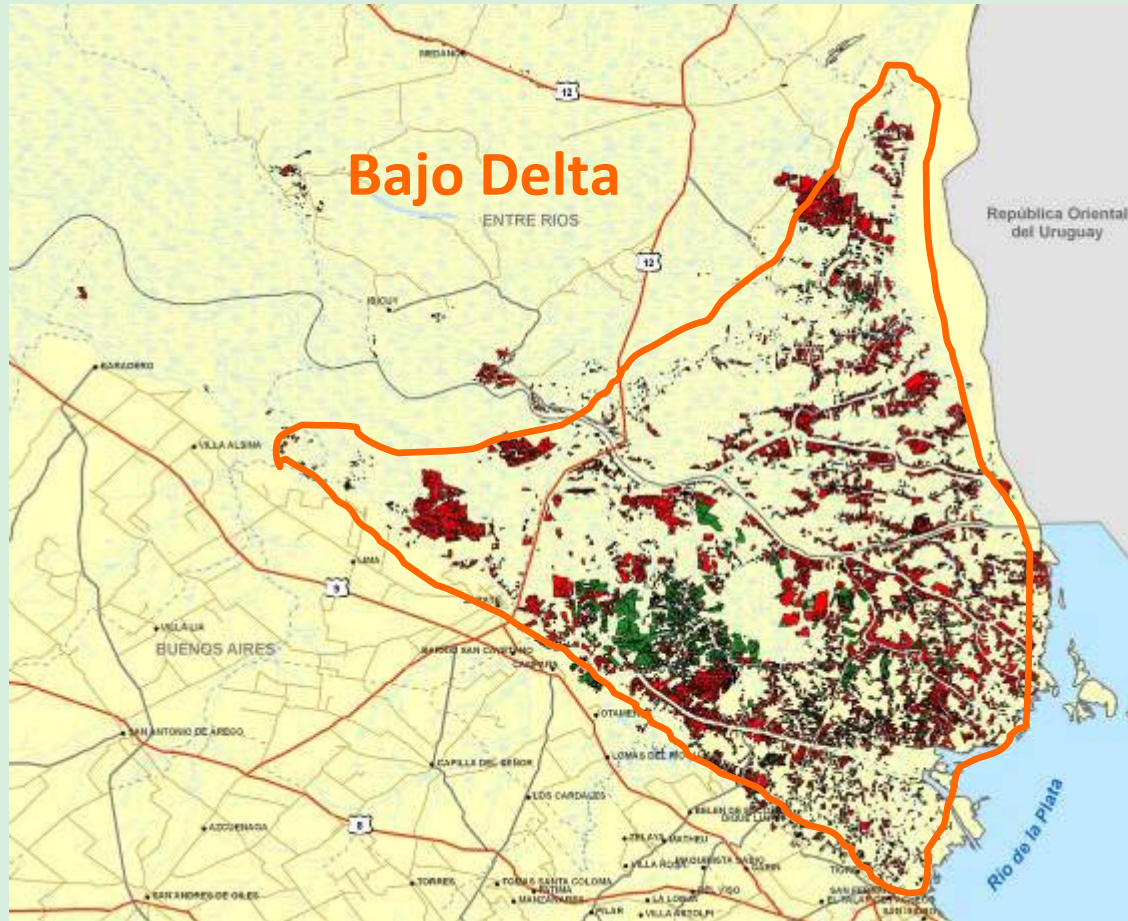
# Area de suelos anegadizos

## Delta del Paraná



# 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>



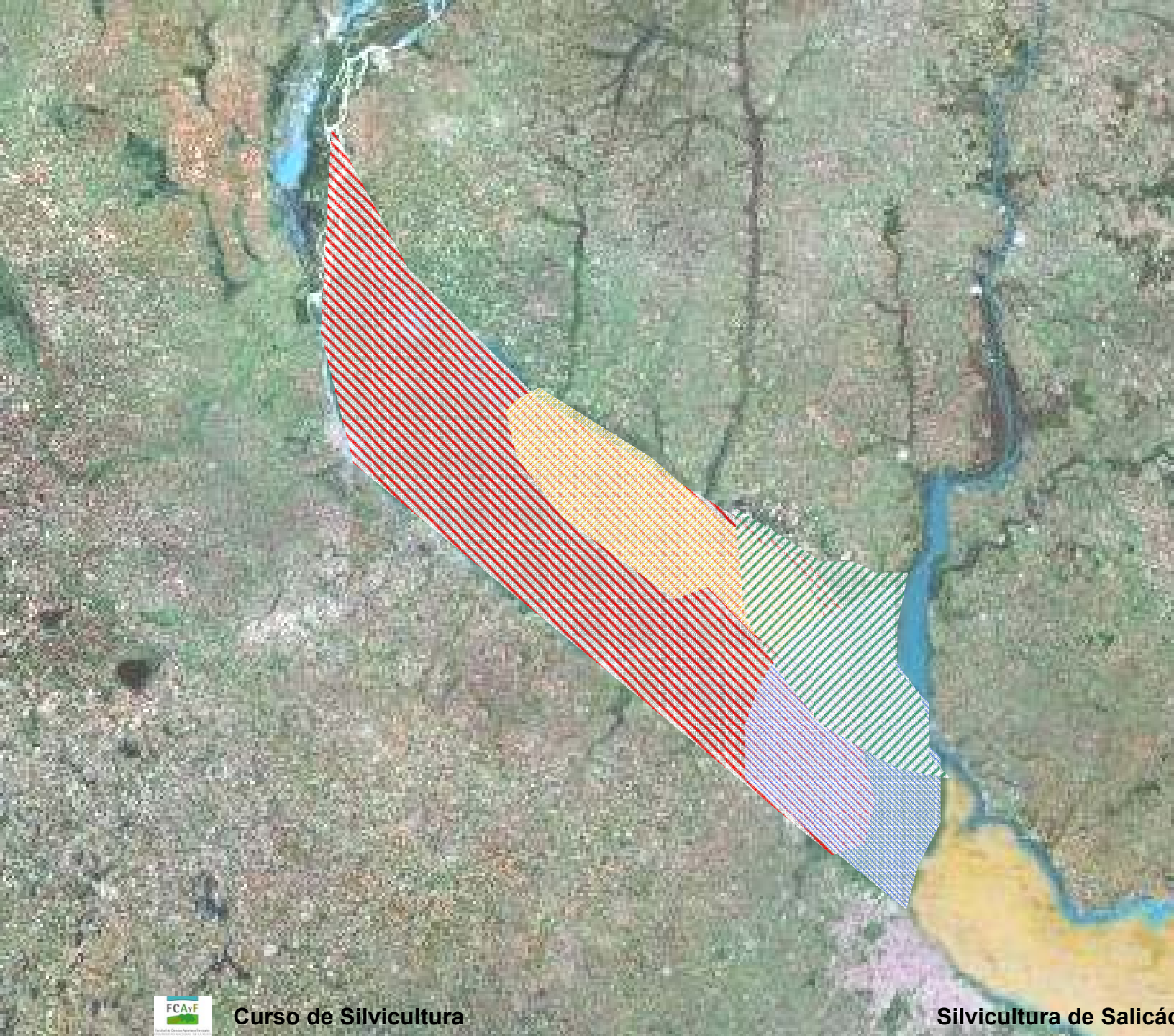
# Características de la Región:

- 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



**Río Paraná**



**Río Uruguay**



**Río Gualeguay**



**Río de la Plata**

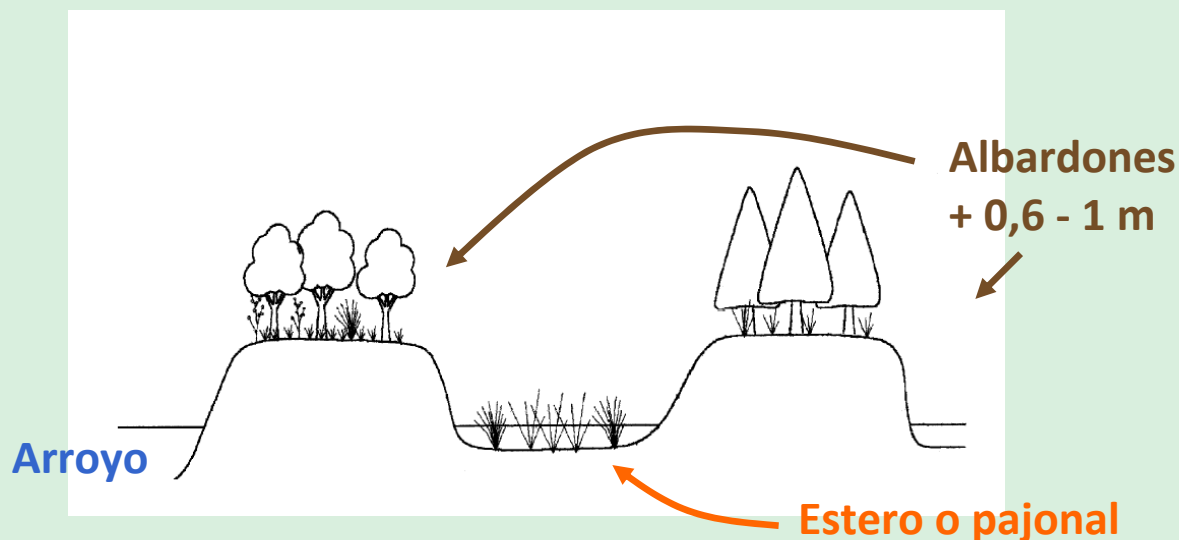
**Delta del Paraná –  
Crecientes**

**Esquema:  
E. Borodowsky**



# Características de la Región:

- la región con más antecedentes forestales es el "bajo delta"
- 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 sólo si se maneja el agua mediante la sistematización del terreno y la realización de obras:

- cultivo "a zanja abierta"

- cultivo con "atajarepuntos"  
+ 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)

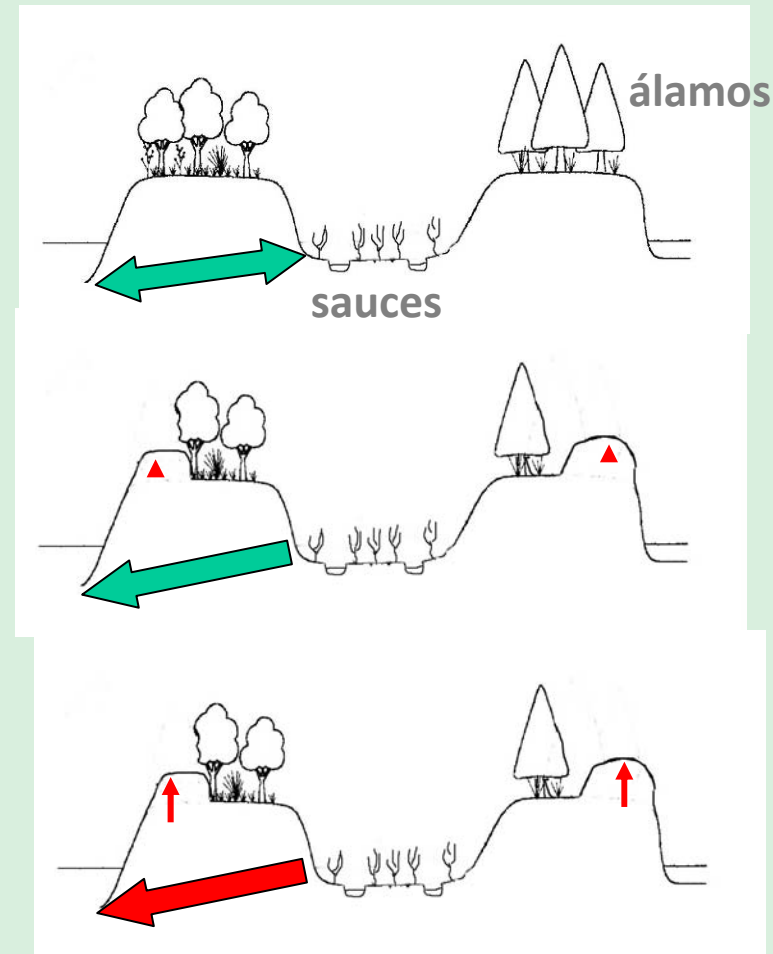




Foto 1  
Plantación de Salix nigra 4 en la  
propiedad de Sr. Ricardo Schibucani





## 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:**

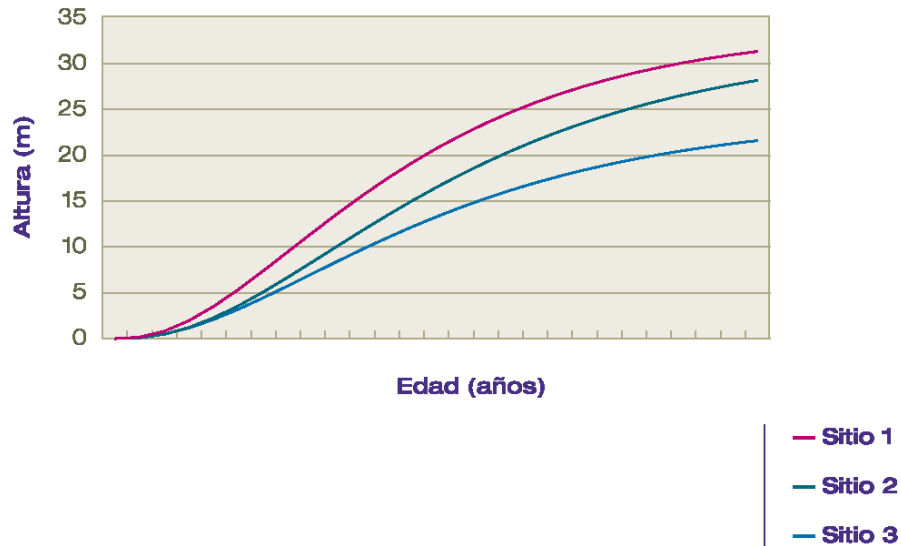
- la profundidad efectiva de enraizamiento (por la cercanía de la capa freática)**
- la clase textural**
- las altas concentraciones de MO, y en muchos casos pH ácidos.**
- en sitios puntuales la salinidad en sedimentos marinos**
- resulta clave entonces el manejo del agua mediante endicamientos (atajarepuntos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

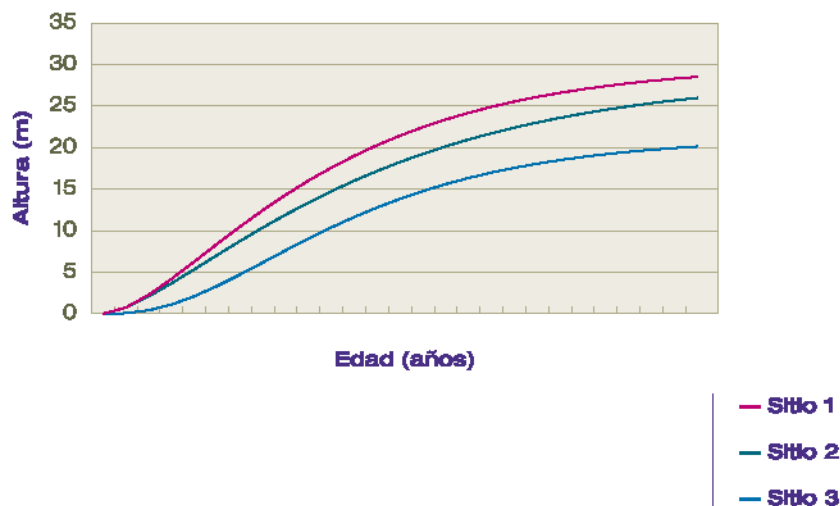
**sitio 2:** albardón, semialbardón o bañado, con dique, textura franca gruesa, moderadamente drenados y prof. efectiva de 30-60 cm

**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.

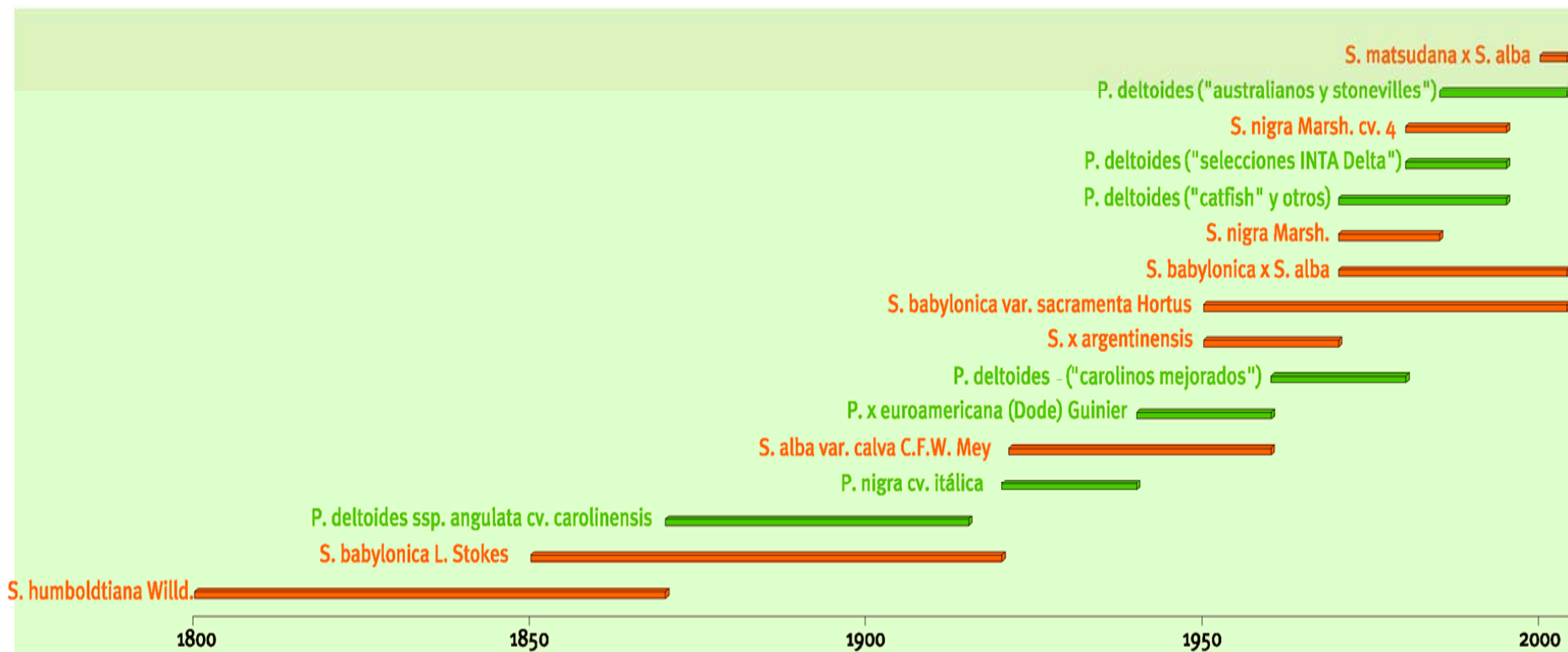
**sitio 3:** bañados sin protección, texturas arcillosa y arcillo limosa y escasa disponibilidad de agua libre en circulación.



# 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`

# 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 son eliminar la selva en galería ("monte blanco") y aplastar con rolo el pajonal**
- **en la reforestación las principales tareas son el secado de los tocones remanentes, la reducción de residuos (gram. 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:**

- **comunmente con estacas o guías, las reposiciones con guías o barbados al primer año.**
- **se emplean cables para marcación, y en los albardones barretas.**

## **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 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

# **Tratamientos intermedios:**

## **- Podas:**

**Se están experimentando variantes en cuanto al momento e intensidad de las mismas, mientras que en general se realizan sobre una base empírica.**

## **- Raleos.**

**Para los álamos hay antecedentes del uso de IDR en raleos, aunque su aplicación es reducida.**



# Turnos y rendimientos medios:

**En sauces: turnos de 11 a 14 años; rendimientos medios de 14 a 20 m<sup>3</sup> / ha.año.**

**En álamos: turnos de 10 - 16 años, rendimientos medios de 16 a 24 m<sup>3</sup> / ha.año**



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





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”**





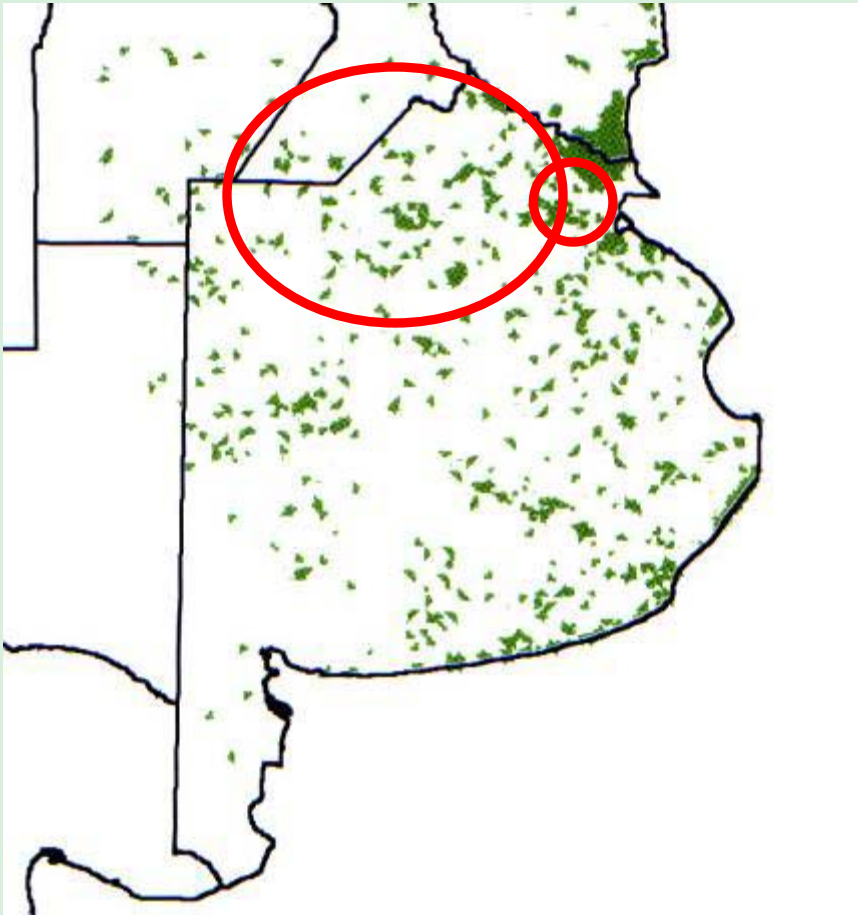
**Extracción con  
“forwarder”**





**Transporte fluvial con  
barcos forestales**

# Salicáceas en la Pampa húmeda



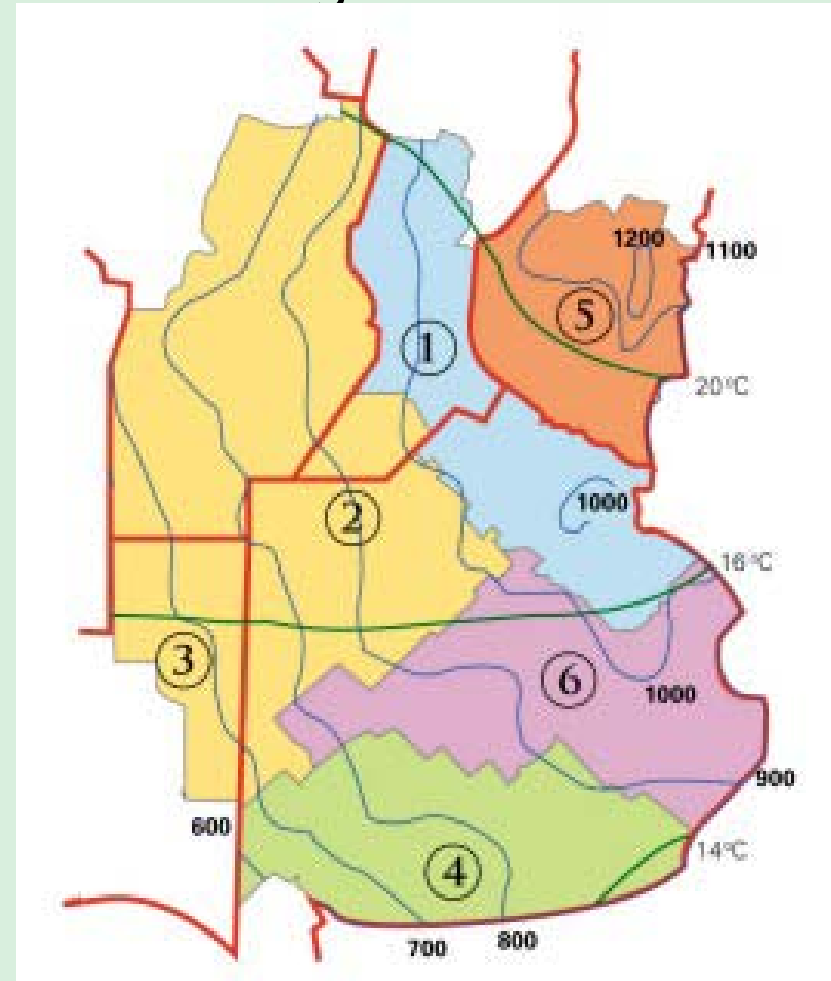
**Aprox. 5000 ha en  
macizos,  
(predominantemente  
*Populus spp*)  
Localizadas en:  
San Gregorio, S. Fe  
Junin, Vedia,  
25 de Mayo y Alberti,  
Baradero  
Bs. As.**

Pampa húmeda: hay Salicáceas en las ecorregiones:

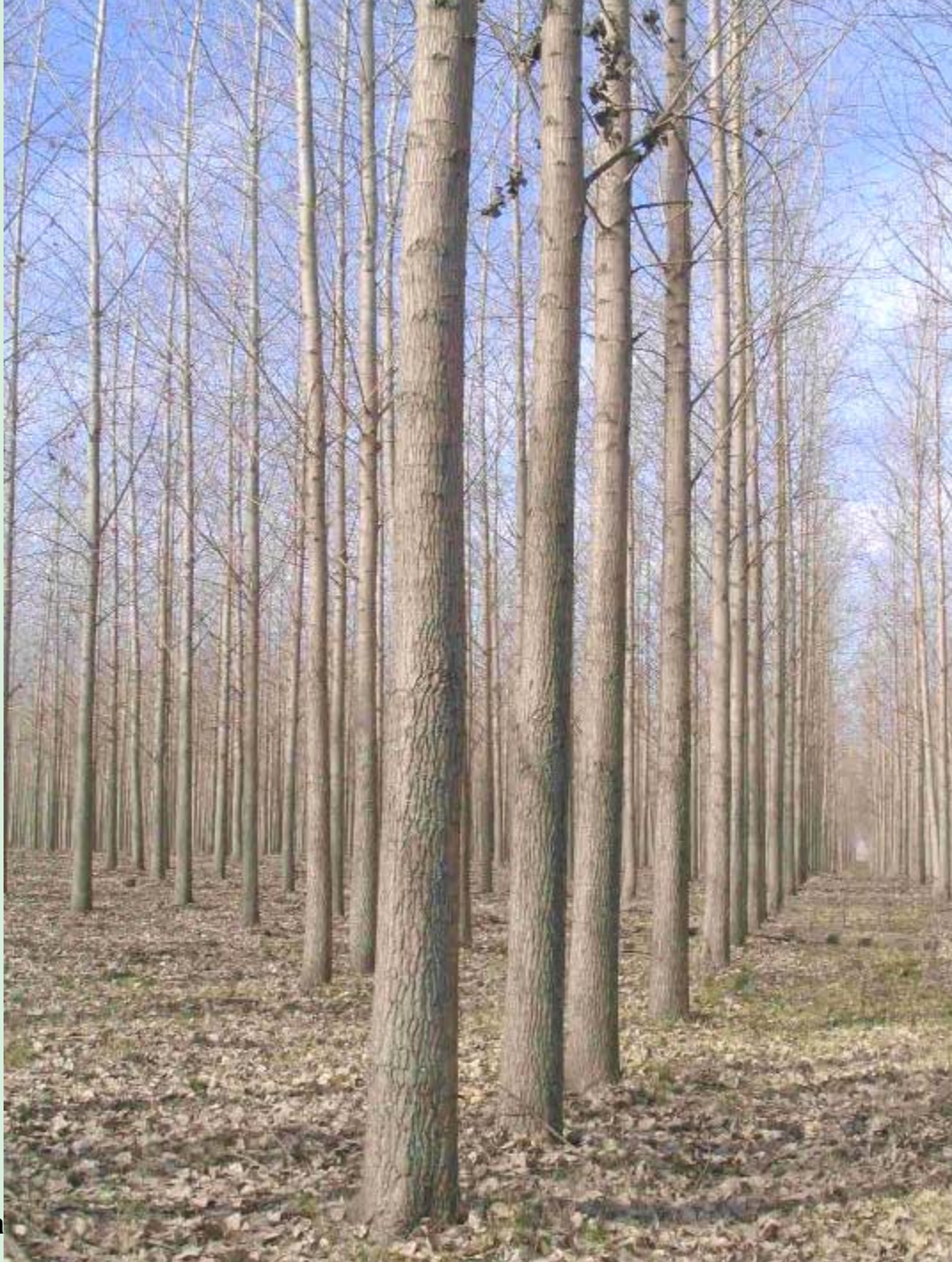
- "pampa arenosa o interior" (2)
- "pampa ondulada" (1)
- "pampa deprimida" (6)

Esto determina diferencias en:

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







**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
<b>Clase textural</b>	arenoso franco	arenoso franco	franco arenoso	franco a franco arenoso	franco a franco arenoso	franco a franco arenoso	franco arenoso	franco arenoso
<b>CIC</b> (meq./100g)	<b>8,12</b>	<b>7,4</b>	12,36	11,41	13,45	12,26	12,61	11,87
<b>N total %</b>	<b>0,07</b>	<b>0,041</b>	<b>0,099</b>	<b>0,057</b>	<b>0,118</b>	<b>0,058</b>	<b>0,141</b>	<b>0,071</b>
<b>P extr.</b> mg.kg <sup>-1</sup>	<b>49,11</b>	<b>30,07</b>	<b>6,06</b>	<b>3,35</b>	<b>6,01</b>	<b>4,11</b>	<b>13,36</b>	<b>5,17</b>
<b>Sulfatos extr.</b> mg.kg <sup>-1</sup>	<b>5</b>	<b>3,8</b>	<b>3,1</b>	<b>2,2</b>	<b>3,5</b>	<b>2,5</b>	<b>9,5</b>	<b>3,5</b>
<b>Mn disp.</b> mg.kg <sup>-1</sup>	<b>10,44</b>	<b>4,67</b>						<b>18,51</b>
<b>Zn disp.</b> mg.kg <sup>-1</sup>		<b>0,63</b>		<b>1,3</b>		<b>1,24</b>		<b>0,92</b>
<b>% de saturac. con Mg</b>	<b>12,98</b>	<b>14,3</b>	<b>13,29</b>		<b>13,4</b>		<b>13,3</b>	
<b>Ensayo o parcela</b>	<b>PD 2004 F (N+P) vs. T</b>		<b>Ensayo 2 F (N+P) vs. T</b>		<b>Ensayo 8 F (N) vs. T</b>		<b>PD 2004 F (N) vs. T</b>	
<b>Ganancia At (%)</b>	no sign.		no sign.		+ 5,6%		+ 25%	
<b>Ganancia Db (%)</b>	+ 11%		+ 3,5% (DAP)		+ 19,4% (Area basal)		sin det.	
<b>Ganancia IV (%)</b>	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	<p>Camino (39 filas separadas 4 m entre sí)</p> <p>↑</p> <p>↓</p>	<p>Sauce 131-27 (5 filas)</p>	<p>Sauce 13-44 (7 filas)</p> <p>La 7° está incompleta, y se completó con 131-27)</p>	<p>Sauce 26993 (8 filas)</p>	<p>Sauce 131-27 (6 filas)</p>	<p>Sauce 13-52 (10 filas)</p>	<p>Sauce 250/33 (2 filas)</p>	<p>Sauce 131-27 (45 filas)</p>	<p>Sauces 131-25 y 131-27 mezclados</p> <p>Prueba de patricio con material de poda (4 filas)</p>	<p>Resto del cuadro</p>







# 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.**

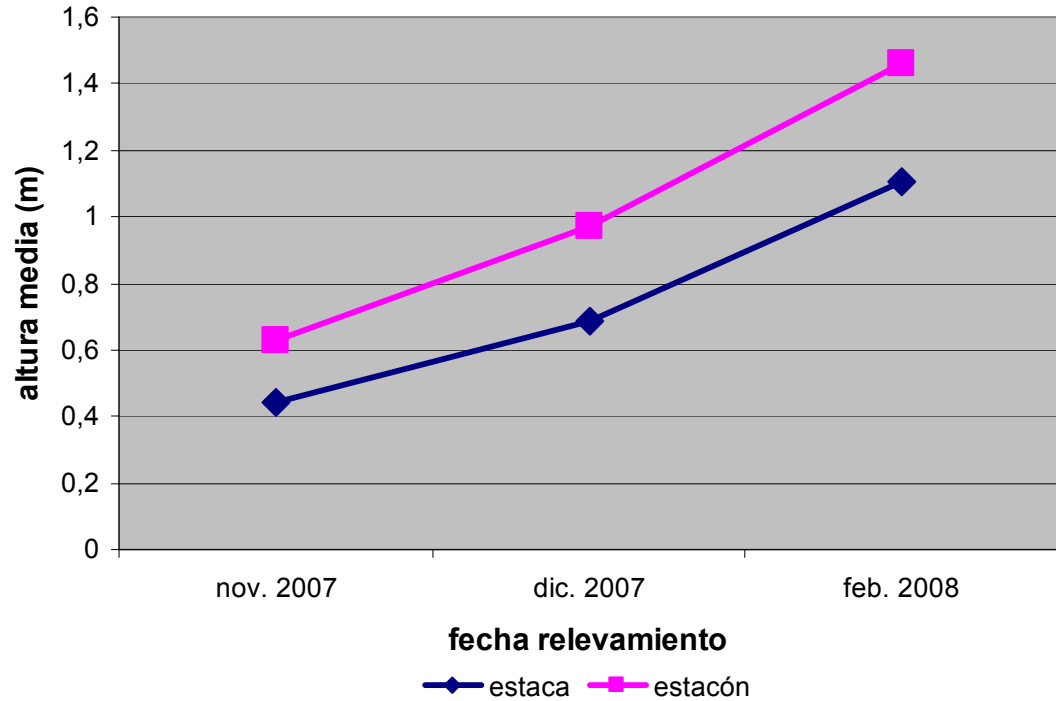
# **Densidades:**

**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.**











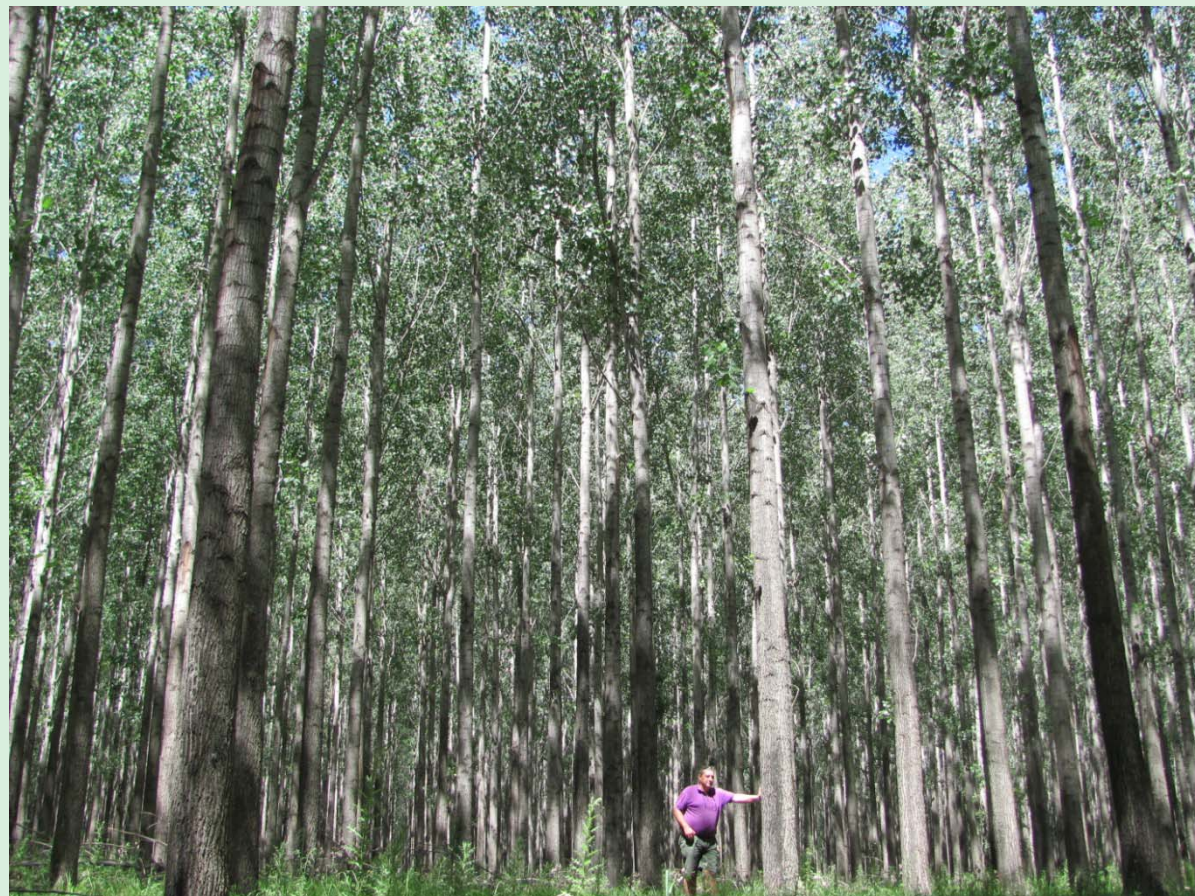




- **Podas y raleos:** sólo se realizan en plantaciones para aserrado y debobinado (Morse y Vedia); no se efectúan en las demás plantaciones destinadas a triturado.

*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.

-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](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:**

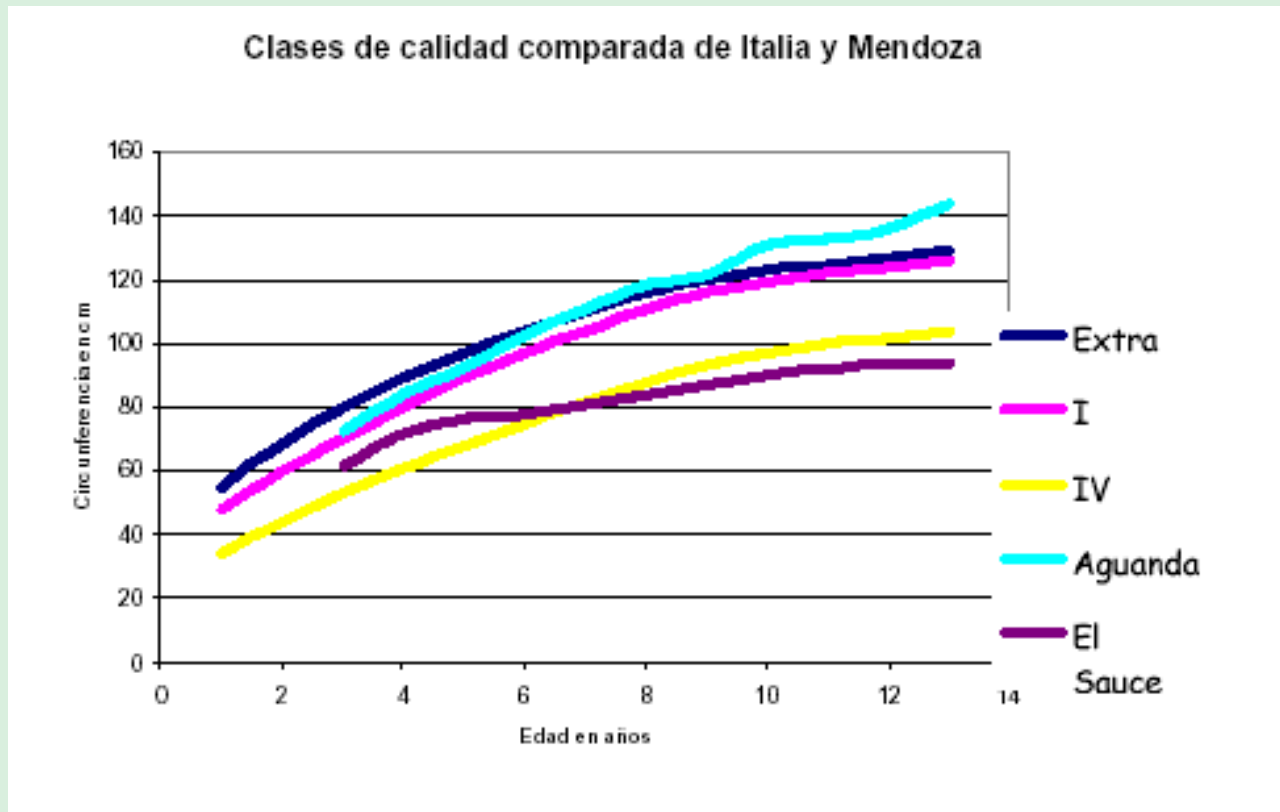
- tala rasa con reforestación (monte alto o fustar).**



# Factores de producción.

## Calidad de sitio:

Las clases de sitio están dadas por la profundidad efectiva del perfil, la pedregosidad del suelo y la presencia de 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 m<sup>3</sup>/ ha.año.**

**En álamos con destinos múltiples: turnos de 10 años, rendimientos medios de 30 a 43 m<sup>3</sup> / ha.año.**

## Links de interés:

**Sitio oficial de la Comisión Nacional del Álamo de Argentina:**

**-<http://salicaceas.blogspot.com.ar/>**

**Última edición del libro “Los álamos y los sauces” FAO:**

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

## **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.**