

# Viverización y cultivo de álamos y sauces en el noroeste del Chubut



Diseño Gráfico:

**Gerencia de Sistemas, Información y Comunicación INTA Central**

Dibujos:

**Sebastián Sigalini**

---

La presente publicación puede ser solicitada al INTA E.E.A. Esquel, Chacabuco 513,  
(9.200) Esquel, Chubut - Tel. (02945) 45-1558 - e-mail: [aesquel@correo.inta.gov.ar](mailto:aesquel@correo.inta.gov.ar)

# Índice

1- Características generales de los álamos y los sauces.....	5
2- Características botánicas de los géneros de Salix y Populus.....	6
3- Especies y clones más difundidos en el país y en el NO del Chubut.....	9
3.1- Álamos.....	9
3.2- Sauces.....	12
3.3- Qué es un clon? Nomenclatura de los clones.....	13
4- Viverización de Salicáceas.....	14
4.1- Material de propagación.....	14
4.2- Lugar de extracción de estacas.....	15
4.2.1- De estaqueros.....	15
4.2.2- De plantas de un año.....	18
4.2.3- De rebrotes de cepas.....	18
4.2.4- De poda de árboles.....	18
4.2.5- De plantas adultas.....	19
4.3- Características de las estacas.....	19
4.4- Extracción, conservación y acondicionamiento de estacas.....	20
4.5- Tipos de plantas producidas en vivero.....	20
4.6- Instalación del vivero.....	21
4.6.1- Preparación del suelo.....	22
4.6.2- Plantación.....	23
4.7- Labores culturales.....	25
4.7.1- Riego.....	25
4.7.2- Control de malezas.....	26
4.7.3- Desbrotes.....	27
4.7.4- Poda.....	27
4.7.5- Fertilización.....	27
4.7.6- Control sanitario.....	28

4.8- Extracción y preparación de plantas.....	29
5- Plantación.....	29
5.1- Elección del tipo de plantas.....	30
5.2- Época de plantación.....	30
5.3- Tipos de plantación.....	30
5.3.1- Cortina simple.....	31
5.3.2- Cortina doble.....	31
5.3.3- Trincheras.....	32
5.3.4- Macizos.....	33
5.4- Establecimiento de macizos.....	33
5.4.1- Suelo.....	33
5.4.2- Nivelación y laboreo del suelo.....	34
5.4.3- Plantación.....	35
5.4.4- Elección del marco de plantación. Turnos.....	36
5.4.5- Cuidados culturales: Riegos. Abonado. Reposición de fallas. Labores del suelo.....	37
5.5- Podas.....	40
5.5.1- Poda en cortinas.....	41
5.5.2- Poda en macizos.....	41
5.5.3- Herramientas.....	43
5.5.4- Época realizarse.....	44
6- Aprovechamiento Forestal.....	44
7- Características y usos de la madera.....	46
8- Otros usos de las salicáceas.....	47
8.1- Asociación de álamos con pasturas o cultivos agrícolas.....	47
8.2- Ornamental.....	48
9- Glosario.....	49
10. Bibliografía.....	51

# 1- Características generales de los álamos y los sauces

Los álamos de las distintas especies se agrupan botánicamente en el género *Populus*. Éstos, junto con los sauces que se agrupan en el género *Salix*, forman la familia de las Salicáceas.

Las salicáceas son nativas del hemisferio norte, desde el círculo polar ártico hasta el paralelo 30°, solo pocas especies se encuentran en el hemisferio sur. Los álamos están presentes en forma esporádica en todos los bosques de la región templada del hemisferio norte, en algunas zonas pueden formar pequeños bosquetes o macizos. Los sauces tienen una distribución natural más amplia, se encuentran presentes también en el hemisferio sur, sobre todo a lo largo de ríos y torrentes.

Presentan dos características muy marcadas: la avidez por la luz y sus altos requerimientos de agua. Ésto los ha convertido, en los distintos ambientes que habitan, en pioneros en la colonización de las riberas fluviales, de los espacios generados por aluviones o crecidas y en los lechos de torrentes, donde otros árboles no son capaces de arraigarse y prosperar.

Los álamos requieren un suelo permeable, profundo, con buena aireación y fertilidad. Son especies de rápido crecimiento. En muchos sitios se los utiliza en cortinas rompevientos para cultivos agrícolas, pero también se los cultiva en macizos o trincheras para obtener madera de calidad. Su madera es blanca, blanda, fácil de trabajar. Tiene diversos usos, entre ellos carpintería, construcción de muebles, cajonería, embalajes, lápices, pasta para papel, paneles aglomerados, maderas terciadas, placas y en la industria del fósforo. La madera de álamo tiene un valor superior a la de sauce debido a su mayor aptitud industrial, tanto para aserrío como para debobinado.

Los sauces son especies de menor tamaño que los álamos, pero, al igual que ellos, crecen rápido y alcanzan gran porte en poco tiempo. Resisten mejor la asfixia radicular y se pueden encontrar en sitios inundables. Produce madera que puede destinarse a distintos usos, pero en el NO del

Chubut se aprovecha sobre todo para leña, postes, y varillas. En otras regiones, algunas especies son cultivadas para obtener material de cestería y mueblería (sauces mimbre).



Sauces plantados para contener las márgenes de un río. Atrás grupon de *Populus nigra*

## 2- Características botánicas de los géneros *Salix* y *Populus*

Los sauces y álamos son especies dioicas, es decir, presentan plantas masculinas y plantas femeninas. En general sus hojas son alternas y caducas. Sus flores son desnudas o casi desnudas, unisexuales y distribuidas en amentos (racimos de flores agrupadas muy juntas).

Los frutos están formados por cápsulas dehiscentes (que se abren), que encierran numerosas semillas provistas de una cubierta algodonosa que les permite volar y diseminarse a largas distancias.



Amentos de *Populus* sp.



Semillas de *Salix viminalis*

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS		
	SAUCES ( <i>Salix</i> )	ÁLAMOS ( <i>Polulus</i> )
Porte	Variable según la especie, el clon y la variedad. En general de menor tamaño que los álamos.	Variable según sitio, especie y edad.
Copa	Por lo general péndula globosa.	De formas diversas: globosa, oblonga, piramidal, fastigiada.
Fuste	Recto o tortuoso, varía con la especie, sitio de cultivo, distancia plantación.	Recto, cilíndrico, cónico.
Corteza	Lisa en ejemplares jóvenes, agrietada o fisurada en árboles añosos.	Con grietas y fisuras variadas según especie y variedad.
Ramas	Lisa en ejemplares jóvenes, agrietada o fisurada en árboles añosos.	Cilíndricas, por lo general erectas, sección de la médula pentagonal.
Hojas	Simple, alternas, alargadas, lanceoladas raramente aovadas. Peciolo cortos.	Simples, alternas, aovadas o deltoides. Notable dimorfismo y heteromorfismo. Peciolo largos.
Yemas	Una sola escama cubre la yema. Yema terminal inexistente o poco desarrollada.	Yemas alargadas, a menudo puntiagudas, cubiertas por varias escamas. Yema terminal mayor que las laterales.
Floración	Antes o después de la foliación. Flores agrupadas en amento generalmente erectos.	Antes de la foliación. Flores agrupadas en amentos péndulos.
Semillas	Pequeñas, rodeadas de pelos algodonosos.	Pequeñas rodeadas de pelos algodonosos.



Amentos de *Salix fragilis* (izq.) Amentos de *Salix viminalis* (der.)

# 3- Especies y clones más difundidas en el país y en el noroeste del Chubut

## 3.1- Álamos

**Álamos criollos o negros:** especies muy rústicas, resistentes al frío, heladas, nieve y viento. Tienen la copa estrecha.

Cultivares más difundidos:

*Populus nigra cv Italica:* "álamo criollo o álamo negro "

*Populus nigra cv Thaysiana:* "álamo chileno "

*Populus nigra cv F\_ Blanc de Garonne* "álamo negro "

*Populus nigra cv F- Vert de Garonne Moissac* "álamo negro "

*Populus nigra cv F- Vert de Garonne Sehuil* "álamo negro "

**Álamos trichocarpa o balsamíferos:** los trichocarpas son árboles de gran tamaño y copa piramidal o globosa. Se diferencian de los demás por tener hojas grandes y lanceoladas como la punta de una lanza; las yemas son puntudas y contienen bálsamo, una especie de resina perfumada color amarillo o rojo según la especie. Algunas especies de basamíferos tienen las hojas ovoides, pero todas ellas tienen bálsamo o resina perfumada, de allí su nombre.

Son especies adecuadas para cultivar en varios sitios de nuestra región, el noroeste del Chubut, ya que son muy resistentes al frío. En las plantaciones, estos árboles son menos atacados por las liebres debido a que el bálsamo actuaría como repelente.

Cultivares más difundidos:

*Populus trichocarpa cv sp 1456:* "álamo o trichocarpa "

*Populus trichocarpa cv sp 125:* "álamo balsamífero o trichocarpa "

*Populus trichocarpa cv Río Frío:* "álamo balsamífero o trichocarpa "

*Populus trichocarpa cv 919:* "álamo balsamífero o trichocarpa "

**Álamos euroamericanos:** con esta denominación, se agrupan diferentes híbridos de el *Populus nigra* y el *Populus deltoides*. Son muy buenos en crecimiento, se adaptan a varias condiciones climáticas, aunque son menos resistentes al frío y a las heladas. Tienen la copa amplia y globosa. Son más exigentes en temperatura, humedad y calidad de suelos que otras especies, como los álamos negro y blancos. Solo pueden ser cultivados en algunos sitios de nuestra región, ya que son más sensibles al frío y se hielan con facilidad.



*Populus nigra* cv *Italica*: "álamo criollo o álamo negro (izq.)  
*Populus x euroamericana* cv *I 214* (der.)

Los clones más difundidos en la zona son:

*Populus x euroamericana* cv *I 214*

*Populus x euroamericana* cv *I 488*

*Populus x euroamericana* cv *Conti 12*



*Populus alba*

**Álamos blancos y grises:** son muy rústicos y resistentes a condiciones adversas. Soportan tanto fríos intensos y altas temperaturas como fuertes vientos y salinidad del suelo. Son especies de follaje plateado ceniciento con hojas verdes en la cara superior y blancas en la inferior. Los fustes son derechos y la corteza blanco grisácea. Producen renuevos (brotes) de las raíces que pueden volverse muy invasores.

Variedades más difundidas:

*Populus alba var pyramidalis*: "álamo blanco o bolleana"

*Populus tremula x alba*: "álamos grises"

## 3.2- Sauces

En la Patagonia, los sauces se han naturalizado y se encuentran bordeando ríos, arroyos y canales.

*Salix humboldtiana*: "Sauce criollo". Es la única especie autóctona del país. Se lo encuentra con poca frecuencia en los bordes de los ríos.

*Salix fragilis*: "Mimbrote". Es la especie más difundida en la Patagonia. Forma galerías en los ríos.

*Salix babylonica*: "Sauce llorón".

*Salix alba var calva*: "Sauce álamo".

*Salix alba var vitellina*: "Mimbres amarillo". Se caracteriza por tener las ramas nuevas de color amarillo brillante.

*Salix babylonica x Salix alba cv A131-25*: "Sauce 131-25 (masculino)".

*Salix babylonica x Salix alba cv A131-27*: "Sauce 131-27 (femenino)".

*Salix viminalis*: "Mimbres negro". Sus ramitas son verde amarillentas.

*Salix viminalis cv gigantea*: "Sauce mimbre". Se cultiva para cestería.

*Salix caprea*: "Mimbres", "Sauce japonés". A diferencia de los demás tiene las hojas más redondeadas.

*Salix nigra*: "Sauce negro".



*Salix fragilis*



*Salix viminalis*

### 3.3- ¿Qué es un clon?

Los sauces y los álamos tienen la capacidad de reproducirse vegetativamente, es decir, sin utilizar semillas. En general, se multiplican por estacas, pero también puede hacerse por acodos de ramas, injerto sobre un patrón e incluso por cultivo de células in vitro en laboratorio. La reproducción vegetativa tiene la característica que las plantas obtenidas son iguales en lo que a su genética se refiere entre sí y con la planta de la que proceden. Ésto permite, a partir de un individuo que presente características y rendimientos interesantes para el cultivo, obtener un número infinito de árboles exactamente con las mismas características genéticas. El conjunto de plantas genéticamente idénticas entre sí y procedentes de un único individuo inicial forman un clon.

## Nomenclatura de los clones

Normalmente, tras el nombre botánico de la especie o híbrido al que pertenece el clon se añade las letras cv que significan "cultivar", es decir, "variedad de cultivo" y, a continuación, se añade el nombre propio del clon o la clave que lo identifica y sirve de nombre, según el caso.

Así podemos encontrar: *Populus nigra* cv "Italica"; *Populus x euroamericana* cv "Campeador".

Son muy frecuentes los clones con la clave "I" seguida de un número. La "I" es de Italia y el número es el que identificaba al clon durante el proceso de su obtención y experimentación. Por ejemplo *Populus x euroamericana* cv I 214.

## 4- Viverización de salicáceas

### 4.1- Material de propagación

Los álamos y sauces se reproducen vegetativamente, utilizando estacas procedentes de brotes del año bien lignificados. A partir de estas estacas, después de su cultivo en vivero, se obtienen plantas con tallo y raíz.

A continuación se dan los nombres más comunes para los distintos tipos de material vegetal (figura 1).

↳ Estaca: segmento del tallo, de 20-30 cm de longitud, obtenidos de brotes de un año de edad. Son el material inicial de cualquier vivero de salicáceas.

↳ Vareta o varilla: brote completo de un año de edad sin raíces.

↳ Barbado: resto de la planta de un año de edad que queda una vez cortada la vareta.

Planta: es la planta completa, de uno o dos años, con raíz y tallo.

Plantón: tallo de dos o más años de edad sin raíz. Se usan en plantaciones y en especial a raíz profunda. En la zona, a este material se lo denomina también estacón.

**Nota:** Normalmente, en nuestra zona, se denomina **Barbado** a la planta generada por una estaca que ha enraizado y ha formado tallo.

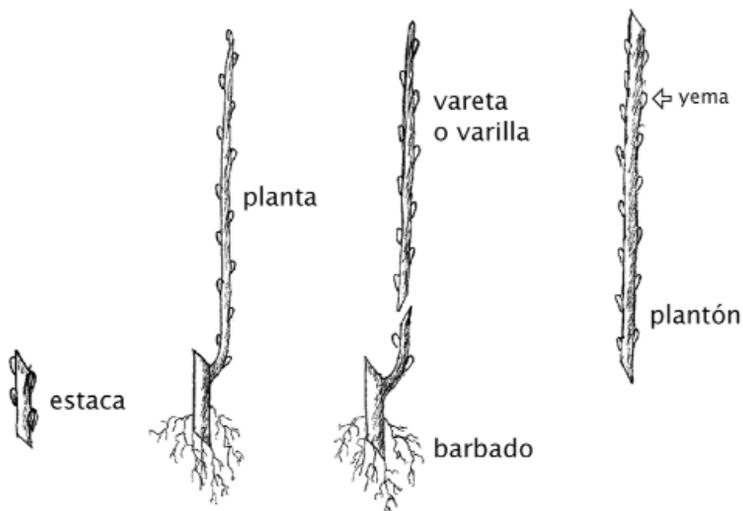


Figura 1. Material vegetal de propagación en álamos y sauces

## 4.2- Lugar de extracción de las estacas

### 4.2.1- De Estaqueros (huertos clonales)

Para formar un estaquero o huerto clonal, se utilizan plantas de un año bien identificadas, seleccionadas y sanas llamadas "plantas o cepas madre". Se plantan en vivero a una distancia de 1-1.5 m entre plantas y a

1.5 a 2.5 m entre hileras. Durante el mismo invierno, se corta el fuste principal a 0.5 ó 1 m de altura desde el suelo. En la primavera, brotan las yemas cercanas al corte. De los brotes formados durante el ciclo vegetativo, se seleccionan los tres o cuatro mejor ubicados y al llegar el invierno siguiente, se cortan cerca de su base, dejando un muñón de unos 5 cm de largo, con 3 ó 4 yemas; el resto de los brotes se elimina completamente. El brote cortado se denomina varilla. De estas varillas, se cortan las estacas eliminando los extremos. Todos los inviernos se repite la misma operación (Figura 2).

Tradicionalmente se ha aconsejado formar la cepa a una altura del suelo de 0.5-1 m para mayor comodidad de manejo. Sin embargo, también es aconsejable recepar al ras del suelo, pues de este modo se evita la acumulación de parásitos en el tronco de la cepa madre. Las plantas madre deben renovarse, como máximo cada 10 años, para evitar la propagación de enfermedades y también porque comienzan a decaer en su productividad. Por otro lado, la altura de producción de los nuevos brotes es cada vez mayor, haciendo cada vez más dificultosa la obtención de estacas. La producción máxima de estacas se alcanza entre el 4. y 7. año, donde se pueden obtener entre 80-150 estacas por planta, dependiendo de la especie, vigor de las plantas y condiciones edafoclimáticas.

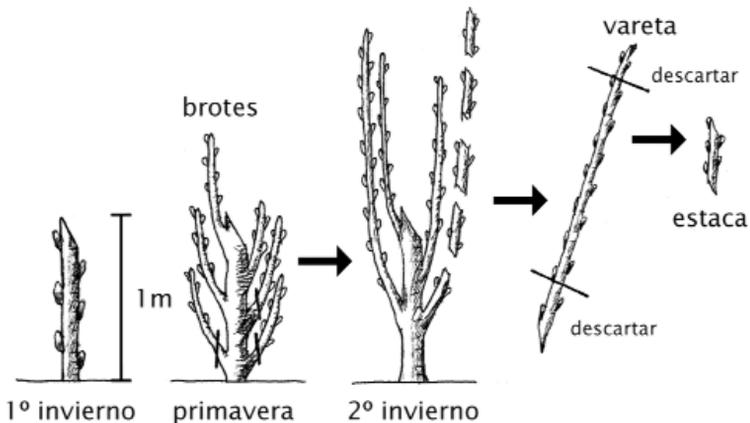


Figura 2. Manejo de cepas madre para obtener estacas



Estaquero de Salicáceas del Campo Experimental Trevelin, EEA Esquel



Cepa madre de *Populus trichocarpa* de dos años en brotación. Estaquero del Campo Experimental Trevelin, EEA Esquel

Ejemplo de un esquema de producción:

1 invierno: Plantación

2 invierno: 4 brotes/planta → 3 - 4 estacas/brote → 12 - 16 estacas por planta

3 invierno: 8 brotes/planta → 4 - 5 estacas/brote → 32 - 40 estacas por planta  
16 brotes/planta → 4 - 5 estacas/brote → 64 - 80 estacas por planta

4 invierno: 16 brotes/planta → 4 - 5 estacas/brote → 64 - 80 estacas por planta  
32 brotes/planta → 4 - 5 estacas/brote → 128 - 160 estacas por planta

## 4.2.2- De plantas de un año

Se hace un vivero especial plantando estacas sanas y bien seleccionadas, a una distancia de 20-30 cm entre sí y un metro entre hileras. Al cabo de un año, las plantas obtenidas en ese vivero se cortan en la base, a unos 15 cm del suelo. El vástago que se ha separado, llamado vareta o varilla, se corta en estacas. La porción restante con el sistema radicular se denomina planta recepada o barbado y puede ser llevada a plantación definitiva.

## 4.2.3- De rebrotes de cepas

Las estacas también pueden ser extraídas de los rebrotes que aparecen sobre los tocones de árboles cortados el año anterior. Es necesario que estos árboles hayan sido ejemplares sanos, vigorosos y sin defectos para asegurar un buen material de reproducción. Aquí la selección de estacas debe ser muy rigurosa, sobre todo desde el punto de vista sanitario. Solo se debe recurrir a este tipo de material cuando sea imposible conseguir otro mejor.

## 4.2.4- De poda de árboles

En general, se pueden extraer estacas de varillas provenientes de la poda de los brotes de un año, sobre todo cuando la planta es joven

(2 ó 3 años). El material obtenido así suele ser bastante heterogéneo en calidad y cantidad.

#### 4.2.5- De plantas adultas

Es lo menos adecuado. Sólo se usa cuando no existe posibilidad de conseguir otro material. Se extraen las estacas de las ramas de un año de la parte media y alta de la copa.

### 4.3- Características de las estacas

El largo de las estacas puede ser de 25 a 40 cm. El diámetro ideal es de 1.5-3 cm. No obstante, la longitud dependerá de las características del suelo: en suelos superficiales, las estacas serán más cortas; mientras que, en suelos más profundos, podrán ser más largas. También influye la humedad, y son más largas cuanto mayor sea la tendencia a secarse el suelo. Deberán ser sanas, rectas y sin lesiones en la corteza, procurando que el corte sea limpio y en bisel. Deben eliminarse los extremos superior e inferior de cada vareta o varilla; el porcentaje por eliminar deberá ser al menos del 20%. Los cortes de los extremos de las estacas generalmente se hacen a bisel, el inferior para facilitar la plantación en el suelo y el superior para escurrimiento del agua (Figura 3).

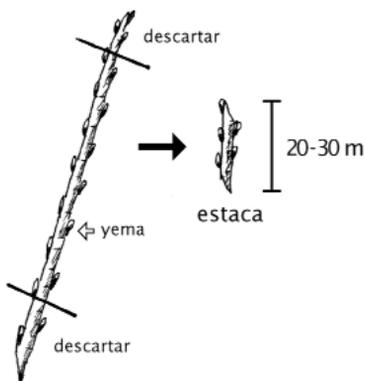


Figura 3. Obtención de estacas

## **4.4- Extracción, conservación y acondicionamiento de estacas**

Las estacas se pueden cortar desde que se produce la caída de las hojas hasta unos 30 días antes de la brotación. Deben cortarse lo más tarde posible para minimizar el riesgo de pérdida de vitalidad, y debe transcurrir el menor tiempo posible entre el corte de la estaca y su instalación.

Para conservar las estacas hasta la plantación, se las puede estratificar en tierra. A tal efecto, se las coloca en zanjas, si es posible cubiertas en el fondo con una capa de arena o ripio, de unos 10 cm de espesor. Las estacas se atan previamente en atados y se colocan en forma horizontal o, en caso de prever una plantación tardía, en forma vertical con las yemas para abajo con el objeto de retrasar la brotación. Luego se las debe tapar completamente con una capa de tierra. El lugar donde se instale la zanja debe ser fresco y apenas húmedo, no debe inundarse. Otro método de estratificación es envolver cada atado con polietileno y colocarlos en cámaras frigoríficas a temperaturas de 1°C a 3°C y mantener una adecuada humedad relativa con el fin de evitar la desecación.

Antes de plantar las estacas, es conveniente colocarlas en agua durante al menos 2 ó 3 días. El objetivo de esto es lograr una buena rehidratación y eliminar las sustancias inhibitoras del enraizamiento. Lo ideal es poner las estacas en una corriente de agua, ya sea un canal o arroyo. En general, no se utilizan hormonas para el enraizamiento, ya que la mayoría de las salicáceas enraízan exitosamente con facilidad.

## **4.5- Tipos de plantas producidas en vivero**

### **Plantas de un año con raíz ( $R_1T_1$ )**

Son las más frecuentes, económicas y de fácil producción. Tienen bajos costos de producción, transporte y manejo. Sufren menos con el transplante, por lo que su capacidad de arraigue es mejor que las plantas de dos años. Asimismo son más resistentes al viento al estar menos lignificadas, pero pueden ser más sensibles al frío y las heladas. El espaciamiento

to óptimo para producir estas plantas sería aquel que asigne a cada planta una superficie entre 0.3 a 0.6 m<sup>2</sup>/planta, en función de la calidad del vivero y del crecimiento del clon, por ejemplo, se pueden plantar estacas en hileras a 1 m de separación y a 30 cm de distancia en la fila. Las distancias entre las filas y las estacas en la hilera se pueden ampliar o achicar, de manera tal de dejar de asignar a cada planta una superficie mencionada anteriormente.

### **Plantas de dos años ( $R_2T_2$ )**

Resultan adecuadas en plantaciones a raíz profunda sin riego, cuando técnicamente es exigible llegar a la napa freática. Para estas plantas, es necesario mayor distancia de plantación. Para lograr un mejor aprovechamiento del terreno, se pueden colocar las estacas con la misma densidad de plantas  $R_1T_1$  y, al cabo del primer año, extraer la mitad de las plantas.

### **Plantones o estacones de uno y dos años ( $R_0T_1$ , $R_0T_2$ )**

No tienen ninguna desventaja en relación con las plantas con raíz, si se cumplen una serie de requisitos culturales. Si las condiciones hídricas del suelo son buenas, la formación de raíces tiene lugar en la parte del tallo enterrado de la misma manera que en las plantas con sistema radicular. No obstante, tienen una menor capacidad de anclaje en el suelo, sobre todo en zonas con mucho viento. Para su obtención, se plantan las estacas y, luego de uno o dos años, se cortan las varas, generando plantones de uno o dos años. En la primavera siguiente, sobre cada cepa que quedó después de cortar los plantones, se seleccionarán uno o dos brotes que, a su vez, uno o dos años después darán lugar a otros tantos plantones. La operación puede repetirse otra vez, para después levantar las cepas y reconstituir el vivero. Si se producen  $R_0T_1$ , pueden obtenerse 4 ciclos (4 años); si se produce  $R_0T_2$ , no es aconsejable más de 3 ciclos (6 años).

## **4.6- Instalación del vivero**

En general, se denomina vivero al terreno destinado a la producción de plantas. El estaquero es un huerto clonal donde se encuentran las

cepas madre productoras de estacas y, generalmente, se ubica cercano al sector donde se plantan las estacas y producen las plantas.

El vivero debe establecerse siempre sobre terrenos de regadío y con una buena disponibilidad de agua entre los meses de septiembre a marzo. El suelo debe ser mullido, suelto y bien drenado.

No es bueno establecer el vivero en el mismo lugar por muchos años. Lo ideal es ir rotando el suelo con otros cultivos y con abonos verdes. De esta manera, mantenemos la fertilidad del suelo y evitamos el desarrollo de plagas, enfermedades y malezas.

El suelo no debe tener horizontes que puedan perjudicar el enraizamiento de las estacas. Para ello es conveniente que la textura sea equilibrada. Esto significa que el suelo no debe ser demasiado arenoso, pues no tendría suficiente capacidad para retener la humedad y obligaría a riegos muy frecuentes, ni tampoco demasiado arcilloso, lo que haría difícil el cultivo, así como la extracción de las plantas. El pH debería ser cercano al neutro (pH= 6,5-7) y contener suficiente materia orgánica (3-5%).

### **4.6.1- Preparación del terreno**

El suelo debe labrarse a una profundidad que facilite la plantación de las estacas, con buen drenaje y que permita un buen desarrollo de raíces. Una labor profunda de 30-40 cm permitirá introducir más fácilmente las estacas y favorecerá el desarrollo de raíces de las estacas. Las labores se pueden hacer con cincel, vibrocultivador, rastra o arado.

El laboreo conviene realizarlo dos o tres meses antes de la plantación. Unos días antes de ésta, se debe desmenuzar el suelo mediante pase de rotovador o vibrocultivador, teniendo cuidado de no compactarlo. Es aconsejable controlar las malezas con escarda manual, química o mecánica. La aplicación de abonos depende cualitativamente y cuantitativamente de la fertilidad natural del suelo. Como abonado de fondo, sólo si el suelo lo precisa, se puede incorporar estiércol de base, de unas 30 a 50 tn/ha y se puede repetir cada tres años aproximadamente. Se puede utilizar estiércol de caballo, oveja, vaca o gallina, fermentado con ante-

rioridad, porque aplicarlo fresco daña las plantas. Asimismo, si se considera necesario, se puede suplementar con NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), por ejemplo 15-15-15 a razón de 300 kg/ha.

## 4.6.2- Plantación

Hay distintas modalidades para la plantación en vivero. El espaciamiento es función de múltiples factores: depende del crecimiento de los clones, de condiciones edafoclimáticas del vivero, de los métodos de su mantenimiento (mecanización disponible), pero sobre todo depende del tipo de planta que se desea obtener en función del tiempo de permanencia en el cultivo. Una norma de tipo general sería la de ampliar las distancias de plantación a mayor crecimiento de clones, así como reducirlas a mayor fertilidad del suelo.

Las estacas pueden ir en el fondo de surcos o sobre camellones (Figura 4), en una o dos hileras. Esto depende del espacio, tipo de suelo, los implementos para trabajar el suelo y los insumos disponibles. La distancia entre los surcos puede ser de 0.8 m cuando el trabajo es manual; de 1.2 m aproximadamente, cuando se trabaja con animales o motocultivadores manuales con barra porta herramientas; y de al menos 2 m, cuando se trabaja con tractor. La distancia entre plantas dentro de la hilera debe ser de 20 a 30 cm.

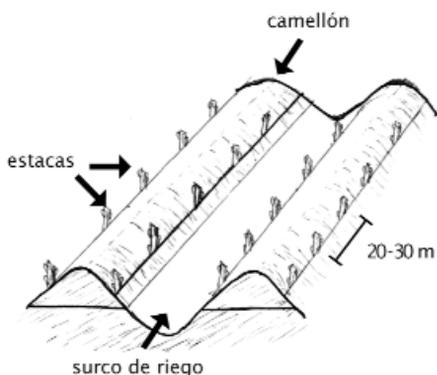


Figura 4. Plantación de dos hileras de estacas sobre camellones

Las líneas de plantación se pueden cubrir, previo a enterrar las estacas, con polietileno negro fino de 25 ó 50 micrones y de 1-1.4 metros de ancho, variable de acuerdo con el ancho del camellón. Esta cobertura, llamada mulch, tiene como objetivo evitar el desarrollo de malezas y el desecamiento del suelo, conservar la humedad por más tiempo y mantener temperaturas más altas favoreciendo el desarrollo de las raíces.

En suelos salinos, no es aconsejable plantar arriba de camellones, ya que las sales se acumularían en los lomos y podrían perjudicar las plantas.

Una vez marcadas las líneas de plantación, las estacas se van clavando en posición vertical (no inclinadas). Las estacas se entierran dejando salir sobre la superficie  $\frac{1}{3}$  de la estaca, y 1 ó 2 yemas (Figura 5). En el caso de

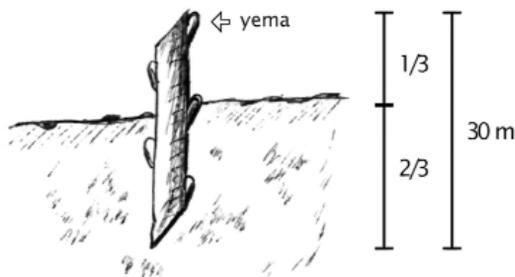


Figura 5. Plantación de estacas



Barbados de álamos en camellones. Vivero del INTA. Campo Experimental Trevelin, EEA Esquel



Barbados de álamos en surcos. Vivero en Mendoza

no contar con polietileno, se puede utilizar hojarasca, ramas, paja, aserrín o cualquier material disponible que sirva para este fin para cubrir los camellones después de colocar las estacas.

Si durante la plantación no llueve, se debe regar. Cuando el terreno está oreado, se repasan los surcos, retapando las grietas y apisonando la tierra alrededor de las estacas para evitar su aireación y desecación.

## 4.7- Labores culturales

Para mantener y conservar en buenas condiciones el vivero, hay que tomar una serie de medidas de tipo cultural. Algunas están dirigidas a la conformación correcta de las plantas y otras a facilitar la óptima vegetación de éstas, evitando la competencia de malezas, regando, enriqueciendo el suelo y controlando el estado sanitario del vivero.

A continuación se detallan las labores culturales más frecuentes:

### 4.7.1- Riego

Tanto los álamos como los sauces son cultivos que requieren mucha agua y deben ser regados durante todo el período vegetativo, desde la brotación en la primavera, hasta fines del verano previo a la caída de las

hojas. La frecuencia de riego dependerá sobre todo del tipo de suelo y condiciones climáticas. También del sistema de riego con que se cuente, por surcos o riego presurizado como aspersión o goteo. En el caso de riego por surcos, es aconsejable regar entre una vez a la semana y quince días, según el momento y condiciones edafoclimáticas.

## 4.7.2- Control de malezas

La eliminación de malezas es una de las operaciones de mayor importancia en el contexto del cultivo del vivero, pues de esto depende del crecimiento y correcto desarrollo de las plantas. El vivero se debe mantener limpio de malezas, sobre todo durante los primeros meses, para evitar la competencia por agua y nutrientes con el cultivo. Se pueden hacer desyuyes manuales, mecánicos o usar herbicidas con precaución. Hay herbicidas que son selectivos, que matan sólo a algunas malezas y no afectan al cultivo, por ejemplo, un graminicida como Poast (setoxidin), que sólo matará a las gramíneas. Otros herbicidas como el glifosato, comúnmente conocido como Round-up, matan a cualquier tipo de maleza y deben aplicarse con cuidado, ya que pueden dañar las plantas. También podemos evitar el desarrollo de las malezas utilizando algún tipo de mulch como se mencionó anteriormente.



Uso de nylon negro como mulch. Barbado de *Populus trichocarpa* cv 1456. Vivero del Campo Experimental Trevelin, EEA Esquel

### **4.7.3- Desbrotos**

A fines de la primavera, cuando las estacas tienen brotes de unos 30 cm, se debe dejar sólo el brote más vigoroso y derecho y eliminar el resto con tijera de podar. Esta operación puede retrasarse cuando hay riesgos de rotura por el viento o heladas. El retraso merma el crecimiento final de la planta, pero lignifica el brote y, en consecuencia, se reduce el riesgo de rotura.

### **4.7.4- Poda**

Durante el primer período vegetativo, debe reducirse al mínimo la poda de las plantas, ya que esta práctica tiene un efecto desfavorable en el crecimiento, al disminuir significativamente la actividad fotosintética por pérdida de superficie foliar. Sólo se deberá proceder a la poda durante el primer año en las plantas deformadas. Para plantas que permanezcan más de un año en el vivero, es aconsejable podar hasta un metro o más de altura, según el tamaño de las plantas en el primer invierno. Ésto ayuda a su formación adecuada.

### **4.7.5- Fertilización**

Ya se comentó en la preparación del terreno, la posible fertilización a incorporar antes de la instalación de las estacas. Es necesario seguir fertilizando teniendo siempre en cuenta el estado nutricional del suelo y el nivel de explotación al que se ve sometido.

En el caso de fertilizar, se deben agregar los elementos faltantes al suelo, previo análisis de éste. El agregado de estiércol, como abonadura de base, además de incorporar nutrientes, mejora la estructura del suelo. En caso de ser necesario, se pueden utilizar fertilizantes químicos, como urea, nitratos, fosfatos o fertilizantes a base de NPK (N: Nitrógeno, P: Fósforo y K: Potasio).

A modo de ejemplo se puede recomendar la siguiente fertilización (Montoya, 1993):

De 30 a 50 tn/ha de estiércol como base, a repetir cada tres años.

De 120 a 150 kg de Fósforo y de Potasio. Sólo si es necesario, añadir de 30 a 40 kg de Nitrógeno (Urea) en primavera.

Como fertilización de mantenimiento, pueden añadirse a partir del segundo año de 60 a 75 kg de Fósforo y Potasio y se pueden agregar de 30 a 40 kg de Nitrógeno (Urea) en primavera.

Es aconsejable la rotación, alternando la producción de salicáceas con un abono verde como vicia y avena u otro cultivo agrícola anual o bianual.

#### **4.7.6- Control sanitario**

Las salicáceas son susceptibles a los hongos, que producen enfermedades, causando daños en las ramitas, troncos y el follaje. Siempre es preferible evitar el desarrollo de las enfermedades, ya que una vez que se detecta la presencia de hongos, estos son difíciles de controlar. Cada enfermedad tiene su tratamiento específico, siendo muy amplio el número de posibilidades y productos a emplear. Es aconsejable desinfectar las herramientas de trabajo para no difundir las enfermedades, sobre todo las tijeras con las que se realizan los cortes de la podas y desbrotes. Estas se pueden limpiar, sumergiéndolas en agua con lavandina o alcohol puro después de cada uso. Es aconsejable cubrir las heridas de poda con algún preparado a base de cera de abejas, y parafina, para evitar puertas de entrada a patógenos. Este preparado se realiza utilizando cantidades iguales de cera de abejas y parafina líquida. La cera se calienta a baño maría y se le va agregando la parafina de manera de obtener una pasta homogénea y blanda, fácil de aplicar con una espátula. También, a esta preparación puede agregarse una pequeña parte de fungicida en polvo.

En cuanto al ataque de insectos, en viveros de la zona no hay problemas graves, sólo algunos casos de ataques de pulgones a sauces, pero estos se pueden controlar fácilmente con la aplicación de insecticidas como una cipermetrina.

## 4.8- Extracción y preparación de plantas

Después de la caída total de las hojas, ya se pueden extraer las plantas del terreno. Esta labor se puede realizar con palas o arados comunes o especiales arrancadores en forma de U. Se deberán eliminar las raíces rotas, hasta unos 30 cm de longitud para facilitar más tarde las labores de plantación.

Las plantas se agrupan en atados para facilitar el traslado; la cantidad de plantas por atado dependerá de la altura y grosor de las mismas.

Las plantas deben acondicionarse en vivero hasta el momento de su traslado al lugar de plantación. Para ello se las entierra en zanjas de suficiente profundidad como para que las raíces queden bien tapadas. La zanja debe estar hecha en un lugar fresco, sombrío y húmedo pero no mojado.

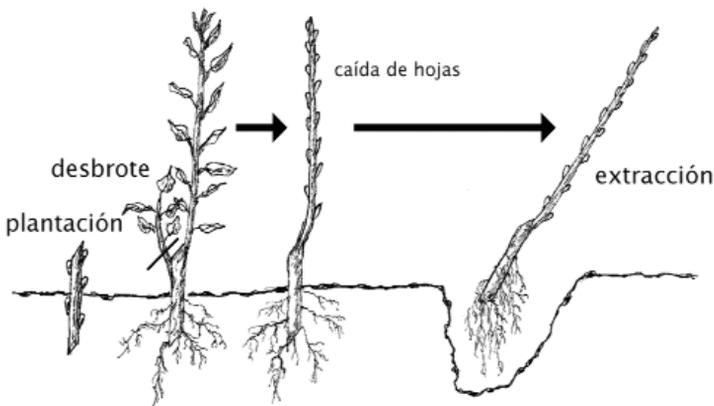


Figura 6. Ciclo de producción de plantas R<sub>1</sub>T<sub>1</sub> en vivero

## 5. Plantación

Las salicáceas aceptan una gran diversidad climática, siempre bajo la premisa de la existencia de agua, ya sea la suministrada por medio de los

riegos, las precipitaciones o por la presencia de una napa. Por esta razón, antes de la plantación, se deberá considerar la sistematización del terreno para realizar los riegos.

La necesidad de luz también es importante, esto implica la no tolerancia de competencia con otras especies ni con la sombra. Esta avidez por la luz provoca algunos problemas de formación general de las plantas, ya que, si el terreno no cuenta con una buena iluminación, las plantas crecen inclinadas buscando la luz. Esto se observa, sobre todo en los clones de P. X euroamericana. Por otra parte, no es conveniente utilizar un solo clon para evitar que alguna plaga o enfermedad afecte a todas las plantas.

## **5.1- Elección del tipo de planta**

plantas de gran dimensión, las plantas de un año con raíz son las más recomendadas. Estas plantas, además de tener un costo de producción, manejo y transporte considerablemente menor que las de dos años (R2T2), tienen en general una mayor capacidad de arraigue. En caso de realizar plantaciones sin riego, donde las plantas se entierran a gran profundidad para alcanzar la humedad de la napa freática, será necesario plantas de mayor tamaño, de 1.5-2 m, para poder enterrarlas a mayor profundidad. También pueden utilizarse estacones de 2 o más metros y enterrarlos a 1 m.

## **5.2- La época de plantación**

Debe ser durante el reposo vegetativo, cuando las plantas no tienen hojas. Para la zona, desde fines de mayo hasta septiembre.

## **5.3. Tipos de plantación**

En nuestra zona, lo más habitual es plantar salicáceas, en cortinas rompeviento, ya sea para protección de cultivos agrícolas, del ganado o de

construcciones y viviendas; pero si el objetivo es la producción de madera, se plantan macizos o trincheras.

La plantación a napa profunda se realiza en sitios donde no es factible el riego, por lo que se trata que las raíces de plantas lleguen hasta la napa freática. También se puede tener como objetivo la defensa de la costa de ríos que sufren crecientes.

### 5.3.1- Cortina simple

La distancia de plantación dependerá de los clones utilizados. En el caso de álamo criollo o chileno, se podrán plantar al menos a 1.5 m, pero los álamos balsámiferos y euroamericanos, al tener una copa más amplia, deberán plantarse al menos a 2 m.

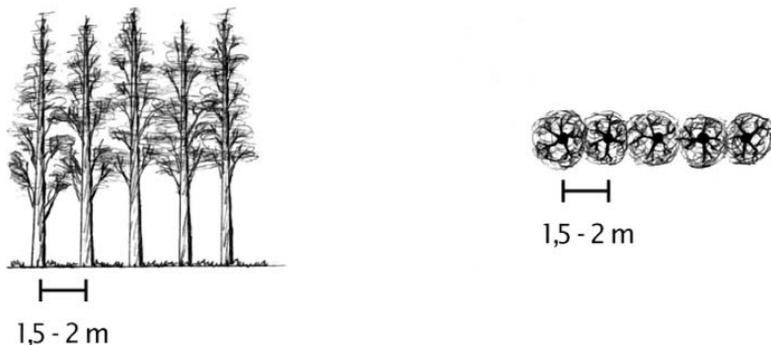


Figura 7. Cortina de álamo criollo. Vista de frente (izq.), vista de planta (der.)

### 5.3.2- Cortina doble

En muchos casos, es conveniente hacer una plantación a tres bolillo, en la que la distancia entre las filas no sea inferior a 3.5 m y la separación entre plantas en la hilera sea de por lo menos 1.5 m. Durante los tres primeros años se deben realizar podas de conducción. En este caso, el canal

de riego se traza antes de la plantación y queda en el medio de ambas hileras. Por otra parte, a los híbridos euroamericanos, se recomienda utilizarlos en cortinas simples.

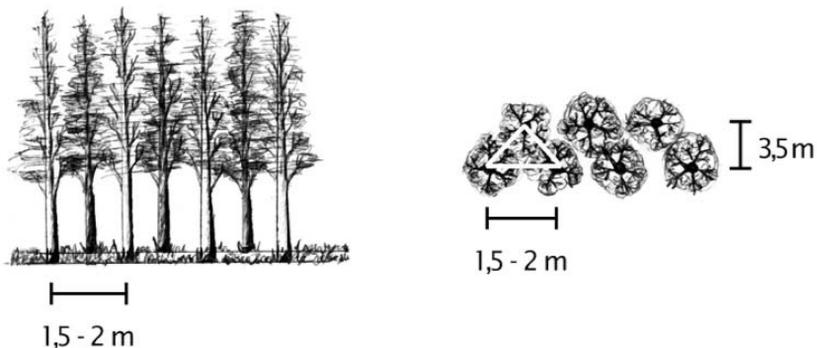


Figura 8. Cortina doble de álamo criollo. Vista de frente (izq.), vista en planta (der.)

### 5.3.3- Trincheras

Se realizan con dos o más hileras de árboles dejando espacios intermedios para la implantación de distintos cultivos (hortícolas, frutícolas o pasturas). Las hileras van distanciadas a 2- m y las plantas a 2 m. El espacio entre trincheras generalmente es de 10-15 m, dependiendo del cultivo que se realice entre ellas.

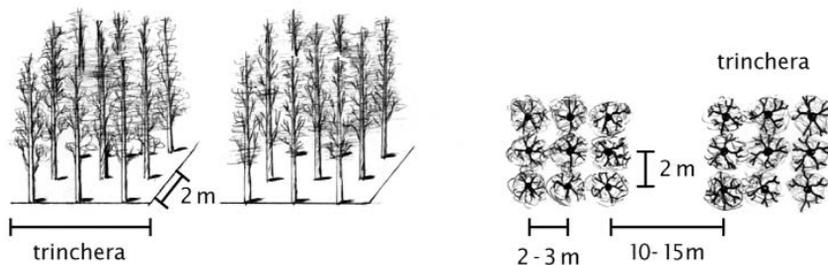


Figura 9. Vista de frente de dos trincheras (der.), vista de planta (izq.)

## 5.3.4- Macizos

Estas plantaciones pueden ser utilizadas con fines productivos para obtener madera. En este caso, nos referiremos al cultivo de álamos. Se pueden utilizar distintos espaciamientos como 4x4, 5x5, 4x6 y 6x6 m. Cuando se desea obtener madera de calidad, las densidades deben ser bajas, lo más recomendable es plantar 275 pl/ha a una distancia de 6x6m.

Por otro lado, los macizos pueden ser utilizados para silvopastoreo, o ser aprovechados para implantar cultivos agrícolas durante los primeros años.

En el caso de los álamos, no se realiza una plantación más densa pensando en hacer un raleo algunos años después. En cambio sí se realiza en otros forestales como los pinos.

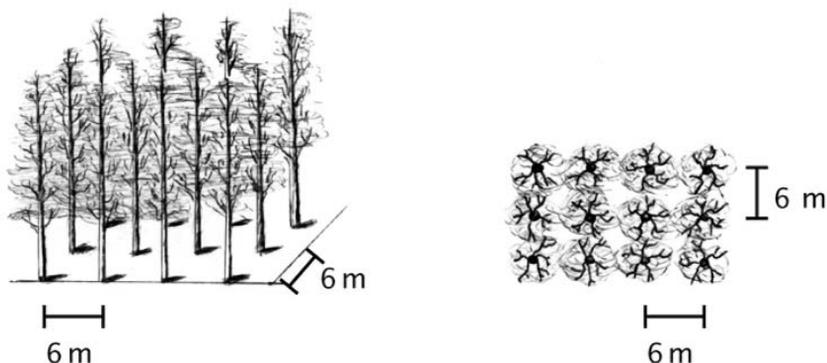


Figura 10. Macizo de álamos. Vista de frente (izq.), vista en planta (der.)

## 5.4- Establecimiento de macizos

### 5.4.1- Suelo

Dada la importancia que tiene el suelo en el contexto de un cultivo que va a estar por varios años implantado, no será nunca superfluo estudiar cuidadosamente las condiciones de suelo y, en función de este estudio, tomar la decisión de plantar o no. Para ello es recomendable

tomar unas cuantas muestras de suelo y analizarlas, fundamentalmente en lo que hace a la textura y los parámetros químicos que definen la fertilidad y existencia de sales.

Textura: los álamos requieren suelos de textura franco arenosa, es decir, suelos sueltos con una proporción de partículas de arena: 65-75%, limo: 15-25% y arcilla: 5-15%. Es importante que el suelo sea profundo al menos de 0.8-1 m que tenga una buena aireación y no ser arcilloso ni compacto.

En cuanto a fertilidad, interesan los siguientes valores medios a lo largo de la parcela donde irán plantados los álamos.

pH óptimo:

6.5 - 7.

Materia orgánica:

3-5%

Fertilidad: niveles mínimos asimilables:

N= 50ppm P= 30 ppm K= 100 ppm.

El pH adecuado oscila entre 6.5 a 7, aunque algunos clones soportan hasta pH 8. La concentración de cloruro de sodio debe ser menor al 0.5% y la relación Sodio/Calcio menor al 12%. El calcio es un elemento importante y debería estar en proporciones del 70-75% del total de cationes intercambiables, en tanto que el nivel adecuado de Potasio es de 2.5-5%.

La presencia de sales constituye un factor limitante de primera magnitud, si no se encuentran soluciones razonables económicas y fiables. En este contexto, es sabido el importante papel que puede jugar una buena nivelación, una correcta red de drenaje y una aplicación abundante agua de riego. El contenido de sales no debe superar los 4 micromohos.

## **5.4.2- Nivelación y laboreo del suelo**

El terreno debe quedar adecuadamente nivelado para la sistematización del riego. La textura del suelo determina la pendiente de los tablo-

nes o melgas. Se recomienda subsolar hasta 60-80 cm de profundidad, arar a 30-40 cm 2 ó 3 meses antes de la plantación y disquear en forma cruzada justo antes de esta para dejar el suelo bien acondicionado y libre de malezas.

### 5.4.3- Plantación

- Marcación:** definida la distancia de plantación, una vez preparado el suelo, se procede a la marcación para facilitar el hoyado. Para realizar esta labor, se puede utilizar tres alambres, dos de ellos con marcas a una distancia igual al espacio entre las filas y un tercero con marcas a distancias iguales al espacio entre plantas. Siguiendo el marco de plantación, se estaquean los dos primeros alambres en forma paralela, uno en cada extremo del cuadro, y se hace deslizar el tercero entre ellos. Con una pala de corazón se excava un pozo donde se realizará el hoyo de plantación.

- Apertura de hoyos:** En plantaciones tradicionales, el método de apertura de hoyos más utilizado es con barreno forestal aplicado a la toma de fuerza del tractor. El barreno es una hoyadora reforzada con un diámetro de mecha de 60 cm y un largo 80-100 cm. En suelos sueltos el rendimiento es de 60-80 hoyos por hora. En el caso de forestaciones pequeñas y de no contar con hoyadora, los pozos se pueden realizar manualmente con pala.

- Plantación propiamente dicha:** la planta debería introducirse en el hoyo al menos a 20-30 cm o más, más profundo que a la que se encontraba en el vivero. Las plantas se alinean y se tapa el hoyo con la tierra removida pisando dentro de él para compactar y evitar que queden bolsones de aire junto a las raíces. Se puede aprovechar este momento para fertilizar (por ejemplo 200 kg/ha de fosfato diamónico). Si la forestación no se realiza en época de lluvias es aconsejable dar un riego de asentamiento, inmediatamente después de la plantación.



Plantación con barbados a 6x6 en San Juan

#### **5.4.4- Elección de las distancia de plantación. Turnos**

La elección del marco de plantación estará definida de acuerdo con los objetivos del productor, tanto económicos como tecnológicos y por factores ecológicos como la calidad del sitio y la insolación (a latitudes mayores, mayor espaciamento).

La plantación de álamos bajo riego es un cultivo relativamente caro y por lo tanto, diferente a forestaciones típicas de secano, ya que el objetivo buscado es producir madera de gran calidad en lo referente a su diámetro, baja conicidad, ausencia de nudos y sanidad.

La madera rolliza para debobinado es mejor paga que la de aserrado. El rendimiento industrial en debobinado está estrechamente ligado al diámetro del rollizo y éste a la amplitud del marco de plantación. Por esta

razón, se usan esparcimientos que van de 25 a 36 m<sup>2</sup>/planta, es decir distanciamientos de 5x5 m o 6x6 m. Los álamos tardan en responder al raleo alrededor de cuatro a cinco años lo que no lo justifica en turnos cortos.

Las plantaciones se realizan a marco definitivo, es decir, no contemplan raleos y los turnos pueden ser muy cortos de 10 a 16 años, de acuerdo con el lugar.

## 5.4.5- Cuidados culturales

### •Riegos

Ya se comentó anteriormente que la existencia de las salicáceas está ligada a la presencia de agua, ya sea en profundidad (napa freática), aportada por las lluvias o por medio de riegos.

El álamo absorbe entre 6 y 7 cm<sup>3</sup> de agua por día y gramo de materia seca formada, lo cual equivale a un litro de agua absorbida por cada gramo de materia seca durante un período vegetativo de 150 días. Esta absorción es 2 ó 3 veces mayor que la de las coníferas de rápido crecimiento más exigentes.

La cantidad de agua que necesita una alameda depende del clima y las características del suelo del lugar. Podría necesitar entre 2000 a 8000 m<sup>3</sup> de agua, por hectárea y año. Una cifra media podría ser la de 5000 m<sup>3</sup>/ha/año. Aproximadamente en cada riego, se debe suministrar de 300 a 500 m<sup>3</sup>/ha, es decir el equivalente a una lluvia de 30 a 50 mm (Montoya, 1993).

Estas grandes necesidades de agua determina la imprescindible necesidad de regar en la gran mayoría de las plantaciones instaladas.

Mientras las plantas son pequeñas pueden regarse bien por aspersión o goteo, pero con plantas grandes, cuyos sistemas radicales tienen mayor extensión, es preferible el riego por manto. Es más conveniente pocos riegos bien esparcidos y abundantes que muchos pequeños, porque así el

sistema radical del árbol penetra más profundamente en la tierra y se utiliza mejor el perfil del suelo. De esta forma, además el árbol, se hace más resistente a las variaciones de humedad y al viento.

Los riegos deben ser más frecuentes y, a la vez, menos abundantes en los suelos arenosos que son muy filtrantes y almacenan poco agua. Lo contrario se produce en los suelos pesados, estos precisan además de más tiempo para regar, pues se empapan más lentamente.

Las necesidades en agua de una plantación adulta son mayores que los de una joven. Asimismo, las plantaciones jóvenes suelen requerir riegos más frecuentes. Hay que tener en cuenta que no es bueno regar demasiado porque el agua lavaré los nutrientes del suelo.



Riego por medio de tubos con aberturas móviles para regular el caudal. Plantación en San Juan.

## •Abonados y fertilización

El fósforo es un nutriente fundamental para el buen desarrollo del álamo e influye decisivamente en los diferentes procesos metabólicos y energéticos que determinará el desarrollo y la calidad de su madera. Aunque se disponga de suficiente nitrógeno, su eficacia queda limitada por el fósforo.

De los resultados de los análisis del suelo y foliares, se debe decidir la fertilización adecuada, a modo de ejemplo y en forma general, se puede recomendar la siguiente fertilización (Montoya, 1993):

- o Si la estructura del suelo lo exige, de 30 a 50 tn/ha de estiércol.
- o De 100 a 150 kg de fósforo e igual dosis de potasio a enterrar con el arado. Esto es sólo necesario en plantaciones densas o cuando van a practicarse cultivos intercalares.
- o En el hoyo de plantación, sin tocar la raíces y por encima de ellas (20-25 cm de profundidad) de 250 a 500 gr de 15:15:15 por árbol.
- o Al segundo año bajo la copa y en un círculo de 1 m alrededor del tronco distribuir de 500 a 700 g de 15:15:15 por árbol.
- o Al tercer año fertilización con 500 Kg/ha de 15:15:15.
- o Las dos últimas fertilizaciones pueden suprimirse si van a fertilizarse los cultivos intercalares.
- o La fertilización en el hoyo de plantación puede suprimirse si se practica la fertilización masiva en la plantación.

## •Reposición de fallas

En el caso de cultivares de *Populus nigra*, *P alba* o *P x euroamericana*, la reposición se debe realizar al año siguiente. En cambio el *Populus trichocarpa* soporta mejor la competencia y podría extenderse uno o dos años más.

## •Labores del suelo

El cultivo debe permanecer libre de competencia de malezas. Para ello se deberá combatir las enérgicamente hasta cierre completo del dosel. El control puede hacerse químicamente con herbicidas, por ejemplo glifosato o mecánicamente con un tractor y una rastra o arado.

Se aconseja pasar una rastra de discos, al menos una vez al año, en las dos direcciones, durante los 5 ó 6 años. Esto cumple varias funciones:

- o Controla la vegetación competidora.

- o Permite quebrar la estructura superficial del suelo, aumentando su permeabilidad y aireación. Esto es de gran importancia, tanto para el aprovechamiento de las precipitaciones como para incentivar el intercambio gaseoso.

- o Ayuda a enterrar las hojas después de su caída, incorporando materia orgánica al suelo.

- o Produce una leve ruptura de las raíces superficiales incentivando la multiplicación de raicillas absorbentes.

El aporcado de la plantación tiene dos objetivos: por un lado, favorece la producción de raíces, mejor anclado de las plantas y facilitando la exploración del suelo y, por otra parte, al aporcar a ambos lados de la fila, se evita que las sales del agua de riego se concentren sobre la fila de árboles. A partir de aquí, cualquier labor debe valorarse en su oportunidad en cada caso.

## 5.5- Podas

Los objetivos de la poda son la formación de las plantas, la sanidad y la obtención de madera de calidad.

Se pueden distinguir dos tipos de poda: de conducción o formación y de limpieza de fuste. La primera consiste en guiar la parte terminal del árbol suprimiendo ramas competidoras para lograr un eje único que

forme un fuste recto. Esta práctica se realiza durante los primeros 4 ó 5 años y es de suma importancia en aquellos clones de poca dominancia apical. La segunda consiste en ir eliminando las ramas inferiores del fuste y lograr trozos sin nudos.

### 5.5.1- Poda en cortina

Se deben realizar los siguientes trabajos:

- Poda de formación:** para eliminar las ramas que estén compitiendo con la guía principal y evitan la formación de horquillas.

- Poda de limpieza:** se eliminan las ramas que aparecen en la parte inferior del fuste hasta una altura de 2 metros. Se realiza durante el segundo y tercer año. Con esta práctica, además de hacer más eficiente la protección de la cortina contra el viento, se logra obtener una troza libre de nudos para posibles aprovechamientos posteriores.

### 5.5.2- Poda en macizos

- Poda de formación:** tienen por finalidad la formación de fustes rectos sin horquillas o bifurcaciones. Debe comenzar desde los primeros años de la plantación y proseguir hasta que se logra formar un fuste recto de la mayor altura a posible, por lo menos 4-5 metros.

- Poda de limpieza del fuste:** el objetivo de esta es la obtención de rollizos sin nudos mediante la eliminación sistémica de las ramas inferiores de acuerdo a un criterio preestablecido.

Entre los distintos criterios de poda del fuste se destacan dos:

**El criterio silvícola**, el más utilizado actualmente, consiste en dividir el turno en cuatro etapas: durante la primera, sólo se interviene en poda de formación y, al cabo de ésta, se limpia el tercio inferior del fuste. Durante la segunda, se sigue guiando el brote terminal y, al cabo de ella, se limpia el fuste hasta la mitad de la altura total. Finalmente, luego de la tercera, se limpia el fuste hasta las dos terceras partes de la altura total y no

se interviene más hasta la corta final (Figura 11). Probablemente en árboles altos que se desarrollen en suelos profundos la altura planteada es excesiva y no es económico podar más de 10-12 m de altura, para lo que se debe contar con plataformas elevadas. Por ejemplo, si el turno final de corta es de 20 años, realizaríamos podas en el año 5, 10 y 15. Para lograr un fuste limpio al momento de la poda, es aconsejable en la primera desramar 1/3, en la segunda 1/2 y en la tercera 2/3 de su altura.

**El criterio tecnológico** se basa en tomar como referencia el grosor del fuste que se desea obtener. Así se debe podar el árbol periódicamente desde que éste alcanza un diámetro de 10-12 cm hacia abajo. Esta poda no es aconsejable en clones muy verticilados, como I 488, pues es corriente tener un diámetro de 14-15 cm antes del verticilo y uno de 8-10 cm después. De acuerdo con este criterio, deberíamos eliminar el verticilo de ramas en su totalidad, lo que provocaría una mutilación total de la planta. En clones no verticilados puede llegar a dar buenos resultados.

Otro factor que plantea esta poda es la altura a la que se debe podar. En general, el 70% de la madera con valor comercial se concentra en los primeros 8-10 m de altura, por lo que no se debería subir más.

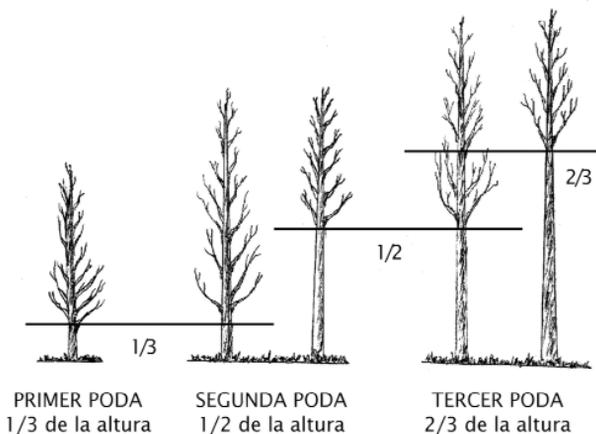


Figura 11. Poda Silvícola

•**Monda o eliminación de chupones:** los chupones son brotes que salen de la parte inferior del fuste y provienen de yemas durmientes. Estos brotes contribuyen a la disminución del crecimiento general del árbol, por lo que conviene eliminarlos. A veces son la consecuencia de la poda cuando se realiza en exceso y el árbol tiende a reequilibrar su superficie foliar. Generalmente pueden quitarse a mano durante la primavera o verano con el fin de evitar nuevamente su aparición.

### 5.5.3- Herramientas

Para realizarla es aconsejable el uso de tijeras que produzcan un corte limpio, ya que las sierras desgarran la madera y debe tenerse mucho cuidado en no extirpar el rodete de cicatrización por intentar llegar demasiado cerca del tronco al cortar la rama. Ésto deriva en largos periodos de cicatrización y emisión de chupones alrededor de la herida de poda mal realizada.

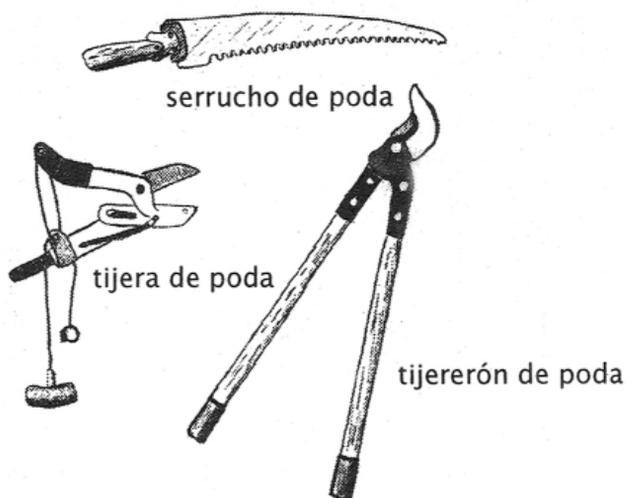


Figura 12. Herramientas de poda

### 5.5.4- Época a realizarse

Las ramas finas se pueden podar tanto en período vegetativo como en reposo invernal (poda propiamente dicha). Las ramas gruesas se deben podar en el invierno, evitando los períodos de heladas (poda de formación). Siempre es aconsejable efectuarla sobre el final de esta estación. De esta manera, se logra que las heridas cicatricen en el menor tiempo posible.

## 6- Aprovechamiento forestal

El momento de corta o turno varía según la zona entre 10 y 15 años. En la zona de Río Negro, Neuquén y Mendoza, los turnos de los álamos son de 10 a 12 años, con rendimientos de 250 tn/ha (300 m<sup>3</sup> aproximadamente). En nuestra provincia, en la zona de Sarmiento, Gaiman, Dolavon, se estima que los turnos pueden ser de unos 15 años (información de la Dirección de Bosques del Chubut). Actualmente sólo existen plantaciones muy jóvenes y la madera de álamo que se aprovecha es la procedente de cortinas y no se tienen datos concretos de los rendimientos. En nuestra zona del noroeste del Chubut, con temperaturas medias más bajas y, por lo tanto, con un período de crecimiento más corto, estimamos que los turnos pueden ser entre 15 y 20 años.

Para estimar el volumen o el peso de un árbol en pie existen tablas que dan ese volumen o peso en función del diámetro y la altura. El diámetro se toma siempre a 1.3 m del suelo (altura de pecho). Lo ideal es disponer de tablas para cada clon y en cada zona, pero las tablas estandarizadas dan resultados aproximados.

La madera apeada o cortada, puede medirse en volumen de madera, en toneladas o en estéreos. Un estéreo es un metro cúbico de madera apilada, con huecos entre trozas incluidos. Contiene proporciones variables de madera, un valor promedio podría ser el de 0.65 m<sup>3</sup> de madera, pero

puede oscilar desde 0.45 a 0.8 m<sup>3</sup>. El estéreo seco suele pesar alrededor de 225-265 Kg. Un m<sup>3</sup> de madera de álamo fresca pesa de 700 a 1050 kg con un promedio de 875 kg, pero cuando se seca llega a bajar a 300-550 kg.

Una planta de de bobinado mediana puede producir de 500 a 600 m<sup>3</sup> de terciado mensual. Como el rendimiento de la materia prima es de aproximadamente el 50%, sería necesario el abastecimiento de 1200 tn de madera mensuales. Con la producción por hectárea estimada anteriormente, sería necesario cortar anualmente 70 ha de forestaciones. Por lo tanto, con una superficie plantada de 500 a 700 ha, en rotaciones cortas (9-11 años) es posible mantener una industria como esta (Serventi, 1995).

### •Tratamiento de tocones

Para eliminar los tocones de álamos o sauces y evitar rebrotes de las cepas, se pueden usar herbicidas. Para ésto se aplica sobre el tocón glifosato (Round up) o Togar. Al cabo de unos cuatro años las cepas se pudren. En el caso de Togar, la dosis aconsejada es de 600 cm<sup>3</sup> de herbicida en 10 litros de gasoil, la aplicación debe ser inmediata a partir del apeo de los árboles. El glifosato puede aplicarse sobre los rebrotes cuando tienen follaje.

No debería volverse a plantar mientras existan raíces en pudrición, para evitar la proliferación de plagas de insectos y hongos. Por eso entre dos cultivos y tras el destocoñado, es bueno hacer algún cultivo agrícola que se beneficiará además del suelo enriquecido del bosque. En ningún caso deben volverse a plantar los árboles en el mismo hoyo en que estaban los del cultivo anterior.

En muchos casos es necesario eliminar los sauces que interfieren el curso de arroyos y canales. Para ésto se pueden cortar los árboles y aplicar por ejemplo aceite quemado o gas oil y quemar el tocón. También puede aplicarse un arbusticida en el tocón (por ejemplo Togar BT, cuyo principio activo es picloram+ triclopir). De esta manera, se consigue matar la cepa definitivamente y se evita que rebrote nuevamente. Cabe desta-

car que este herbicida debe ser usado con mucha precaución y lejos de cursos de agua ya que es tóxico para peces.

## 7- Características y usos de la madera

Si cortamos transversalmente el tronco de un árbol y observamos los anillos de crecimiento, podemos ver una parte externa cercana a la corteza cuya madera es más nueva y de color clara que se denomina albura; y una parte interna cuyo leño es más oscuro y se denomina duramen. La madera de álamo recién cortada presenta una albura de color claro; de matiz marfil en *Populus alba*, *Populus tremula* y sus híbridos; blanco amarillenta en *Populus nigra* y los híbridos euroamericanos; totalmente blanca en *Populus deltoides* y *Populus trichocarpa*. El duramen no es siempre de diferente color, pero a menudo tiene un tinte más oscuro. Después del secado su color se atenúa. La madera posee características mecánicas y químicas que la hacen apropiada para distintos usos. Es liviana, fácil de trabajar, carece de olor y toma bien las tinturas. Es una de las maderas más aptas al claveteado y al grapado. Por estas razones se la utiliza para cajonería en general (envases y palets), tablas para construcción, machimbre, tirantería, carpintería, mueblería, aberturas y terciados. También en pastas celulósicas, tabletes aglomerados y para la industria del fósforo.

La madera de los sauces es generalmente blanco rosada en la albura y pardo rosada en el duramen. Se destina casi siempre a la industria de celulosa, a la fabricación de fósforos o para el embalaje. Los sauces mimbre se utilizan para ebanistería y cestería. En nuestra zona, donde no existe industria ni mercado para esta madera, se la utiliza en las zonas rurales para leña, varillas y postes para alambrados. Diámetros recomendados para la Industria: pulpa-papel: mayores a 7 cm. Aserradero: mayores de 20 cm. Debobinado (obtención de chapas para terciados): mayores a 30 cm.

## **8- Otros usos de las salicáceas**

### **8.1- Asociación de álamos con pasturas o cultivos agrícolas**

El cultivo forestal, al ser de ciclo largo, requiere que el productor tenga seguridad financiera para poder sostener los gastos operativos hasta la corta final. Ésto ha motivado la necesidad de aprovechar al máximo los recursos de agua y suelo, mediante el cultivo entra hileras, de otras especies de ciclo corto que brinden una producción rápida, capaz de absorber los costos de mantenimiento. Por esta razón, los macizos pueden ser aprovechados para el silvopastoreo o para implantar un cultivo agrícola durante los primeros años.

Las plantaciones intercalables deben tener necesidades similares de riego en cuanto a época, frecuencia y volumen mínimo a aplicar y por otro lado, no deben ser competitivas con el forestal.

En los primeros años, la cobertura de las copas es mínima se pueden utilizar cultivos que necesitan luz; pero, a partir del momento en que las copas cubren todo el suelo, los cultivos deberán ser realizados con especies tolerantes. Hay que diseñar entonces, modelos productivos alternativos que permitan obtener una renta adicional a través de todo el ciclo.

Se pueden implantar pasturas al segundo año de la plantación forestal porque compiten mucho con los árboles en su etapa inicial. A partir del 3 y 4 años se pueden incorporar ovejas de refugio y hacer engorde de novillos entre el quinto y octavo año. Otra alternativa, puede ser el cultivo de hortalizas durante el 1. y 2. año y luego pasturas a partir del 3. o 4. año, según sea el desarrollo forestal.

Los álamos deberían tener un diámetro mínimo de 10 cm para no ser afectados por los animales que pastorean dentro de la plantación.



Plantación de Populus x euroamericana cv I 214 con pasturas

## 8.2- Ornamental

Cabe destacar que los sauces y los álamos juegan a menudo un papel considerable en los paisajes. Se utilizan en parques, jardines, espacios verdes y ambientes rurales no sólo como protectores sino también como ornamentales dando la rapidez de su crecimiento y su facilidad de multiplicación.

## 9- Glosario

- **amento:** inflorescencia en forma de espiga, generalmente péndula, con flores de un solo sexo.
- **aovadas:** en forma de huevo, hojas con la base más ancha que el extremo y punta redondeada.
- **bálsamo:** sustancia aromática que, en el caso de algunos álamos, se encuentra en mayor concentración en las yemas.
- **barbado:** planta generada a partir de una estaca que ha desarrollado raíces y formado un tallo.
- **caducas:** los árboles caducifolios o con hojas caducas, son aquellos que pierden las hojas en otoño.
- **cipermetrina:** sustancia que se utiliza para matar insectos que son plaga y dañan los cultivos.
- **clon:** conjunto de plantas genéticamente idénticas entre sí y procedentes de un único individuo inicial.
- **cv:** cultivar, variedad de un cultivo.
- **dehiscente:** órgano que se abre naturalmente.
- **deltoides:** hojas cuyo contorno recuerda a la letra delta., como un triángulo con base poco ancha.
- **dimorfismo:** de distintas formas. Generalmente se refiere a hojas distintas.
- **diocas:** especies que tienen sexos separados en distintos árboles.
- **envés:** cara inferior de la hoja.
- **estaca:** segmento de tallo, de largo variable, que se obtiene del brote del año lignificado.
- **fastigiado:** árboles cuyas ramas se aproximan a eje, formando una copa estrecha que remata en una punta.
- **fuste:** tronco de un árbol.

- **herbicida:** sustancia química que se utiliza para eliminar matar plantas que son malezas.
- **heteromorfismo:** de distintas formas.
- **inflorescencia:** conjunto de flores con una determinada estructura constante para cada especie.
- **lanceolada:** en forma de lanza. Hojas angostas que terminan en una punta.
- **médula:** parte central del tronco o tallo.
- **ovoide:** en forma de huevo.
- **pecíolo:** sección que une la lámina de la hoja al tallo.
- **plantón:** tallo de dos o más años de edad sin raíz.
- **vareta o varilla:** brote de un año de edad.

# 10- Bibliografía

- Arreghini, R; Vega, J. 1992. Los álamos consociados con hortalizas. IFONA - Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
- Baonza, M; Bernal, E; Pradó, A. 2001. El álamo en Europa: Situación actual y perspectivas. Curso de Postgrado. Instituto Forestal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Noviembre de 2001.
- Dirección General de Bosques y parques de la Provincia del Chubut. La poda del álamo. Boletín de difusión.
- F.A.O. 1980. Los álamos y los sauces. Colección F.A.O: Montes, n 10. Roma. 349 p.
- García, Julio. 2001. Forestaciones con salicáceas en áreas bajo riego en NorPatagonia. Curso sobre el Cultivo y rentabilidad del álamo. Trevelin. Chubut.
- Hansen, N, Postler, V; Tejera, L. 1996. Producción y cultivo de álamos y sauces. Boletín Forestal n.º 12. INTA. Estación Forestal Trevelín, Campo Forestal Gral. San Martín.
- Instituto forestal Facultad de Ciencias Agrarias, UNC. 1998. El cultivo del álamo. Boletín de extensión n. 3. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo.
- Isurieta, Gerardo. Los árboles de Córdoba. 1998. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Provincia de Córdoba.
- Menoyo, Mombelli y davel. 1994. Los álamos en la Patagonia. Ed Universitaria de Patagonia. 40p.
- Montoya Oliver, JM. 1993. Chopos y Choperas. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 124p.
- Sanhueza, Armandio. 1998. El cultivo del álamo. Parte 1. Corporación Nacional Forestal. Chile. 132 p.
- Sanhueza, Armandio. 1998. El cultivo del álamo. Parte 2. Corporación Nacional Forestal. Chile. 214 p.

- Serventi, N. 1995. Tecnología y rentabilidad de la forestación con salicáceas en Patagonia. Plan Nacional de Extensión Forestal. INTA - SAGPyA. Publicación N 5. Jornada técnica. Esquel. Chubut.
- Van Kraayenoord; Slui; Knowlas. 1995. The Willows. FR I Bullatin n. 124. New Zeland Forest Research Institute.