

## Viveros de chopos en Castilla y León

Jesús Rueda  
José Luis García Caballero  
Fernando Martínez Sierra  
María Aránzazu Prada

2020



# Viveros de chopos en Castilla y León

Jesús Rueda

José Luis García Caballero

Fernando Martínez Sierra

María Aránzazu Prada

**2020**



**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General del Medio Natural

© Junta de Castilla y León

El contenido de este documento no es vinculante para el posicionamiento institucional de la Junta de Castilla y León.

Cita recomendada: Rueda J, García Caballero JL, Martínez Sierra F, Prada MA (2020) Viveros de Chopos en Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Fomento y Medio Ambiente. Valladolid. 127 pp.

Gracias por sus aportaciones a Miguel Ángel Lozano Liébana, Ana Rodríguez Villafruela y Rafael Ayala. Agradecemos a Pierre Zagatti (INRA, Francia) su permiso para la inclusión de las fotos de *Anoplophora chinensis* y *A. glabripennis* en esta publicación.

## Prólogo

Los chopos integran un conjunto de especies cuyo cultivo, denominado populicultura, es la base de una actividad económica preponderante dentro del sector forestal que responde a unas necesidades de madera.

En los últimos decenios, el cultivo de chopos ha experimentado una paulatina transformación en Castilla y León, sobre todo en las choperas pertenecientes a propietarios particulares, especialmente en la realización de los gradeos y las podas, que ha llevado a un aumento de la productividad de las plantaciones y a una mejora de la calidad del producto, la madera, destinada a diversas aplicaciones, entre las que destacan las derivadas del desarrollo de sus troncos.

Las características de la madera que demanda la industria de transformación se consiguen aplicando una populicultura adecuada en cuanto a la plantación, los cuidados culturales necesarios y la protección contra los riesgos presentes en el medio ambiente; pero, sobre todo, partiendo de unos materiales, las plantas, que deben tener la calidad suficiente para arraigar y crecer con las mayores garantías.

Esta calidad de los materiales de partida se debe conseguir en los viveros con sistemas de producción que favorezcan la obtención de plantas de dimensiones adecuadas, con la conformación y las reservas necesarias y con un estado sanitario que permitan maximizar la potencialidad que pone el medio a disposición de las choperas implantadas.

En este documento se describe el proceso de cultivo de las plantas de vivero, con las variantes que caben, siempre con la finalidad de obtener plantas de la mejor calidad, que permitan iniciar el crecimiento de las choperas. Asimismo, se ofrece información relativa a los requisitos administrativos y procedimientos de control a los que están sometidos los viveros y sus productos en el marco de la normativa medioambiental, de comercialización de materiales de reproducción y de sanidad vegetal.



# Índice

1. Introducción .....	7
2. Ubicación y establecimiento del vivero .....	8
3. Campos de plantas madre .....	13
3.1. Establecimiento del campo .....	15
3.2. Tratamientos de los campos de plantas madre .....	19
3.3. Obtención de las varetas .....	19
3.4. Preparación y conservación de las estaquillas .....	21
3.5. Planificación de la producción .....	26
4. Proceso de cultivo .....	29
4.1. Preparación del terreno .....	30
4.2. Plantación de las estaquillas .....	33
4.3. Reposición de marras .....	40
4.4. Selección de brotes .....	41
4.5. Control de la vegetación competidora .....	42
4.6. Riegos .....	47
4.7 Fertilización .....	54
4.8. Podas .....	56
4.9. Tratamientos fitosanitarios .....	60
4.10. Extracción y preparación de las plantas .....	66
4.11. Carga y transporte de las plantas .....	70
4.12. Eliminación de restos .....	72
4.13. Cronograma orientativo de los trabajos .....	75
5. Requisitos administrativos de la producción .....	76
5.1. Requisitos generales .....	76
5.2. Requisitos de los clones de chopos .....	76
5.3. Requisitos de los campos de plantas madre .....	78
5.4. Requisitos de las plantas, varetas y estaquillas .....	80
6. Documentos para la comercialización .....	84
6.1. Certificado patrón .....	84
6.2. Documento del proveedor .....	88
6.3. Etiquetas .....	90

6.4. Pasaporte fitosanitario .....	92
7. Control administrativo .....	96
7.1. Declaración anual de cultivo .....	96
7.2. Declaración anual de comercialización y existencias .....	98
7.3. Libro de registro .....	99
7.4. Inspección de calidad y trazabilidad .....	101
7.5. Inspección fitosanitaria .....	103
7.6. Otras obligaciones de los viveristas .....	104
8. La protección de obtenciones vegetales .....	105
9. Producción de plantas, varetas y estaquillas de chopos en Castilla y León	108
Bibliografía .....	114
Anexos .....	117
Anexo I. Términos municipales de la región no mediterránea .....	119
Anexo II. Normativa aplicable .....	120
Anexo III. Glosario .....	123

# 1. Introducción

El vivero de chopos es un lugar acondicionado para la producción de plantas de estas especies a partir de estaquillas, que se cultivan hasta que alcanzan la edad y las dimensiones adecuadas para ser trasplantadas al sitio definitivo y constituir una chopera.

Las estaquillas son fragmentos de tallo que poseen yemas y, al ser introducidas en el terreno, brotan, enraízan e inician su crecimiento para dar lugar a nuevas plantas completas.

En principio, las estaquillas pueden establecerse directamente en el sitio definitivo para constituir una chopera con el marco apropiado que permita obtener madera de la calidad que solicita la industria de transformación. Pero entonces requieren una gestión muy intensiva durante los primeros años, hasta que puede considerarse que se ha conseguido la plantación. Esta gestión es muy onerosa para ser aplicada en superficies de relativa extensión, especialmente en lo que respecta a los aportes del agua y los nutrientes necesarios y al trabajo del suelo. Además, cuando se pretende cultivar chopos a raíz profunda, sin la aplicación de riegos, las estaquillas pueden brotar, pero, en la mayor parte de los sitios, no tienen las reservas suficientes para desarrollar un sistema radical capaz de alcanzar el nivel de la capa freática existente en el suelo y continuar su crecimiento.



Figura 1. Vivero de chopos

En el vivero se pueden controlar las condiciones ambientales durante la etapa de producción de las primeras raíces y del inicio del crecimiento del tallo. Para ello, los chopos se cultivan a raíz desnuda y a cielo abierto, con espaciamentos mucho más bajos que los empleados en la plantación definitiva, adaptados a la obtención de plantas jóvenes, generalmente de una o dos savias.

El cultivo en vivero también permite seleccionar las plantas que irán al sitio definitivo, desechándose las que no alcanzan las dimensiones adecuadas, las que no presentan la rectitud requerida, las dañadas por distintos motivos y las más débiles por no haber acumulado las reservas necesarias para iniciar un crecimiento idóneo en el lugar donde se instalará la chopera. De este modo, se asegura el establecimiento de la nueva chopera sin que se produzca una mortalidad significativa de las plantas.

En resumen, en el vivero se pueden producir plantas sanas y bien desarrolladas, con las garantías suficientes para arraigar y crecer en el sitio de plantación, si éste es adecuado. Esta producción se obtiene a partir de estaquillas cultivadas al aire libre y a raíz desnuda, a lo que los chopos responden bien. También se podría utilizar otros sistemas de multiplicación, como el cultivo in vitro, pero con un coste de producción mucho más elevado, lo que hace desaconsejable su empleo.

En este trabajo se revisan las operaciones que es necesario realizar para el establecimiento y el proceso de cultivo en vivero con la finalidad de obtener plantas de chopos con destino a la instalación de choperas que tienen como objetivo la producción de madera. Se explican también los requisitos administrativos obligados por la normativa vigente y la documentación y las actuaciones que son preceptivas para la producción y la comercialización de los materiales de reproducción de chopos, así como los controles que debe ejercitar la administración para garantizar al consumidor final una calidad idónea de las plantas.

## 2. Ubicación y establecimiento del vivero

Puede ocurrir que no se tenga disponibilidad de terrenos que permita elegir el más adecuado para la instalación de un vivero destinado a la producción de plantas de chopos. Pero, si hay distintas alternativas de elección de su emplazamiento, conviene tener en cuenta algunas consideraciones importantes:

- En primer lugar, el terreno debe ser llano, o con posibilidad de nivelarlo con un coste poco elevado; la nivelación es particularmente necesaria cuando se van a utilizar determinados sistemas de riego, con el fin de permitir una distribución uniforme del agua en toda la superficie cultivada. Para abordar la nivelación del terreno en el sitio elegido como emplazamiento del vivero, primero se debe retirar en éste el estrato superficial del suelo, proceder después a alisar el terreno, haciendo desaparecer las elevaciones que pudiera presentar y rellenando las depresiones existentes con la misma tierra; seguidamente se redistribuye por toda la superficie y de manera uniforme el estrato retirado inicialmente; esta es una operación muy costosa, pero evita el empobrecimiento del suelo en las zonas que estaban más elevadas.

- Tiene que haber una fuente de agua en el lugar o en sus cercanías que suministre agua en cantidad y calidad suficientes para cubrir los aportes que necesitan las plantas en su arraigo y crecimiento y también para otras necesidades de funcionamiento del vivero como el lavado de las herramientas que se utilizan, la limpieza de las instalaciones y el consumo de los trabajadores.



**Figura 2. Pozo para suministro de agua**

- El terreno debe tener también un buen drenaje, para evitar que se produzcan estancamientos de agua que impidan o limiten el crecimiento de las plantas.
- Por otra parte, el vivero debe contar con la superficie suficiente para poder cumplir con las previsiones de producción de plantas que inicialmente se fijan y para albergar las instalaciones, infraestructuras y anejos que se prevean.
- Asimismo, se valora que haya vías de comunicación que permitan un acceso fácil al personal que trabaja en el vivero, a los visitantes y a los vehículos de transporte que posibiliten el movimiento de las plantas producidas y la llegada de los productos utilizados en el cultivo.
- Debe tenerse en cuenta que el emplazamiento del vivero esté protegido de vientos fuertes que puedan perjudicar la adecuada conformación de las plantas que en él se producen.
- Es interesante que haya mano de obra disponible en las proximidades de la ubicación del vivero, de manera que se pueda contar con un número de trabajadores que se ajuste a las necesidades de todo el proceso de cultivo de las plantas y su posterior comercialización.
- La proximidad a los sitios de plantación favorecerá la comercialización de las plantas producidas en el vivero, al disminuir los costes de desplazamiento. Además, con recorridos más cortos de los vehículos de transporte, las plantas estarán menos expuestas a los daños debidos a la desecación o insolación, que podrían causar porcentajes de marras no admisibles en la plantación definitiva.
- Es conveniente que las condiciones climáticas del lugar en el que se emplace el vivero sean similares a las de los sitios donde se instalarán las choperas con las plantas producidas.

En los viveros situados más al sur de las zonas de plantación, o en altitudes más bajas, el período vegetativo de las plantas es más largo que en el sitio donde serán destinadas. Esto puede limitar las fechas de plantación; es posible que no se pueda plantar en la época central del invierno debido a las bajas temperaturas existentes (heladas) y que al principio o al final del invierno no puedan utilizarse las plantas del vivero por encontrarse éstas en su período de actividad vegetativa. Por su parte, las plantas producidas en viveros situados más al norte o a altitudes más elevadas dispondrán de un período vegetativo más corto y puede que, por ello, su crecimiento no sea suficiente y las plantas no alcancen las dimensiones requeridas para los sitios de plantación definitiva.

- En cuanto a los tipos de terrenos para el cultivo, son preferibles los suelos de textura equilibrada, ni demasiado arenosa, ni demasiado arcillosa y con profundidad suficiente para el desarrollo de las raíces de las plantas. Los suelos excesivamente arenosos están desaconsejados porque están más expuestos a desequilibrios hídricos y nutricionales. Los suelos arcillosos tampoco son adecuados porque en ellos son difíciles los laboreos y también son poco practicables los demás trabajos, desde la preparación del terreno hasta la extracción de los plantones al final del ciclo de producción; además, en estos suelos no se suele obtener los desarrollos requeridos para la comercialización de las plantas.
- Hay que evitar especialmente los suelos con exceso de caliza activa, que puede provocar clorosis férrica con detención del crecimiento, lo que conduce a una disminución de la calidad de las plantas.
- Es conveniente que el pH del suelo se mantenga dentro de los límites de la neutralidad, esto es, entre 6,5 y 7,5.



**Figura 3. Suelo de textura equilibrada**

Los viveros de chopos para la obtención de plantas con objetivo de producción de madera son muy específicos y permanentes; no se establecen viveros de chopos volantes como se hacía antiguamente con otras especies, en los que convenía una gran cercanía a las extensas zonas de plantación y desaparecían después de la finalización de los trabajos de forestación. Por ser permanentes, los viveros de chopos requieren unas infraestructuras que favorezcan la producción de plantas con un elevado rendimiento. Entre estas infraestructuras, se puede citar:

- Cerca perimetral: Es necesaria para evitar la presencia en el recinto de personas ajenas al vivero y la intrusión de animales que puedan causar daños al cultivo o a las instalaciones. La cerca puede estar construida de materiales muy variados, como obra de fábrica, vallas, alambradas, setos vegetales, etc., pero siempre debe tener la altura necesaria para cumplir con su objetivo de manera eficaz. Los setos vegetales pueden tener una función ornamental accesoria.
- Cortinas cortavientos: Son convenientes para reducir los daños que el viento puede causar a las plantas en crecimiento o, también, a las instalaciones del vivero y a la distribución del agua sobre las parcelas de cultivo durante los riegos cuando éstos se realizan por aspersión. Pueden estar constituidas por especies vegetales diversas, implantadas generalmente en la parte de la zona perimetral de donde vienen los vientos dominantes, o en otras zonas interiores para dar refugio a las parcelas o los lugares que pueden quedar demasiado desprotegidos.
- Red de pistas: Las pistas de la red viaria en el interior del vivero deben tener la anchura suficiente para permitir el paso de la maquinaria y los aperos que intervienen en las operaciones de cultivo y también para el paso de los camiones que se utilizan en el transporte de las plantas, al menos en la zona de carga y expedición de éstas y en sus accesos. Igualmente, las pistas tienen que contar con un firme bien compactado y con buen drenaje, para reducir el deterioro que se produce por el tránsito de los vehículos pesados en época de lluvias. Es conveniente que la red viaria se distribuya de manera que, por su trazado, determine unas parcelas de cultivo de superficie similar y forma regular, lo que facilitará la ordenación de los cultivos.



**Figura 4. Cortina cortavientos**



**Figura 5. Red de pistas**

- Red de abastecimiento eléctrico: Deberá dimensionarse de acuerdo con la potencia necesaria para asegurar el consumo de la maquinaria eléctrica del vivero (motores de riego, cámara frigorífica, etc.), sistema de alumbrado y otros.
- Red de riego: Es necesaria para posibilitar la distribución del agua a todas las zonas cultivables del vivero, de manera que las plantas reciban toda el agua que precisan en los momentos y cantidades oportunas. Igualmente, la red de riego debe atender a las demás necesidades de agua del vivero, especialmente en las instalaciones que incluyen servicios para los trabajadores.
- Red de telecomunicaciones: se requiere un cableado telefónico que dé servicio a las oficinas del vivero y permita también el acceso a las redes de datos.
- Edificaciones: Un vivero de producciones relativamente elevadas debe contar con naves de maquinaria y aperos, almacén de herramientas (con taller de reparaciones), cámara fría para la conservación de las estaquillas y, en su caso, de las varetas y plantas. Debe preverse la instalación de un almacén de productos fertilizantes, insecticidas y fungicidas, con ventilación natural o forzada, no sometido a temperaturas extremas ni a humedades y alejado de zonas habitadas; este almacén debe contar con cerradura y estar adecuadamente señalizado y cumplir otros requisitos de carácter normativo. También debe haber una edificación que albergue las oficinas del vivero, comedor y vestuarios con servicios para los trabajadores. Las edificaciones deben estar dotadas de servicio de abastecimiento de agua, alcantarillado y electrificación. El abastecimiento de agua suele requerir unos depósitos alimentados mediante pequeñas bombas que extraen el agua de los pozos o corrientes próximas y que pueden funcionar de manera automática para mantener un nivel constante.

El método de cultivo al aire libre y a raíz desnuda hace innecesaria la existencia de invernaderos o umbráculos en los viveros de chopos.



Figura 6. Nave de maquinaria

### 3. Campos de plantas madre

Las estaquillas utilizadas para la producción de plantas con destino a las repoblaciones de chopos se obtienen de los campos de plantas madre del propio vivero, o bien pueden adquirirse en otros viveros que dispongan de campos de este tipo. Las plantas madre son cepas de plantas de chopos de las que, cada año, se cortan los brotes llamados varetas, que darán lugar a las estaquillas. También pueden adquirirse las varetas aprovechadas en otros campos de plantas madre y elaborar las estaquillas en el vivero.

Por regla general, las estaquillas brotan sin dificultad para formar el sistema radical y la parte aérea de una nueva planta, sin necesidad de aplicación de hormonas de crecimiento o enraizamiento. Sin embargo, para obtener buenos resultados en la brotación, es indispensable que las estaquillas procedan de individuos relativamente jóvenes; de ahí la necesidad de renovar periódicamente el campo de plantas madre.

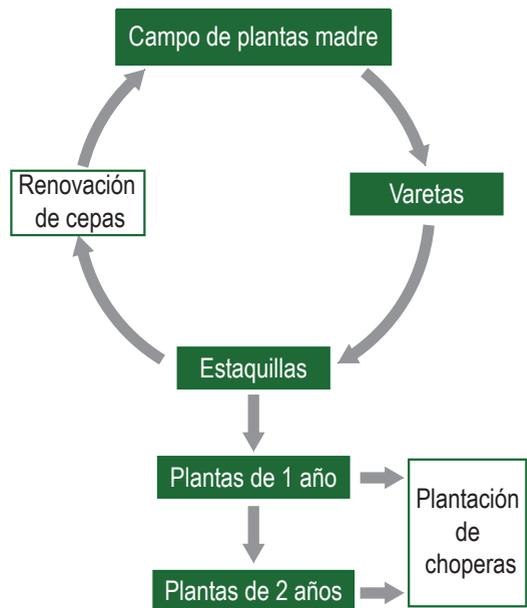


Figura 7. Esquema de producción de plantas de chopos



Figuras 8 y 9. Campo de plantas madre antes y después del recepado



Figura 10. Plantas madre de *Populus nigra*

Los chopos negros (sección *Aigeiros*) y los chopos balsamíferos (sección *Tacamahaca*) en general se multiplican fácilmente por estaquillado de tallos, aunque la especie *Populus deltoides* muestra una gran variabilidad entre sus clones en lo que se refiere a la capacidad de enraizamiento. También enraizan generalmente bien los híbridos euramericanos (*P. deltoides* × *P. nigra*) e interamericanos (*P. deltoides* × *P. trichocarpa*). Los chopos blancos (sección *Populus*) son mucho menos fáciles de reproducir por estaquillas; entre las especies de esta sección, los temblones (*P. tremula* y *P. tremuloides* y los híbridos entre ellos) no responden al estaquillado de tallos debido a la ausencia de primordios preformados de raíz, aunque sí se puede utilizar estaquillas de raíz (sierpes), pero con las dificultades de manejo en vivero que ello conlleva. Los álamos

blancos (*P. alba*) sí se multiplican por estaquillado de tallos, pero se obtienen en proporciones bajas que obstaculizan su rendimiento económico. Esta distinta capacidad de enraizamiento de las estaquillas de tallo ha conducido a una amplia utilización de ejemplares de las secciones *Aigeiros* y *Tacamahaca* y de los híbridos interseccionales entre ambas en las plantaciones de chopos de todo el mundo.

### 3.1. Establecimiento del campo

El establecimiento de un campo de plantas madre y su cultivo son similares a los que se realizan para la producción de plantas en vivero, con ligeras modificaciones. Si se pretende una producción constante de estaquillas a lo largo del tiempo, de uno o varios clones, en el establecimiento del campo hay que prever una superficie igual para cada grupo de plantas madre de la misma edad y otra de las mismas dimensiones para barbecho.

El turno de las plantas madre, es decir, el tiempo en que éstas permanecen en producción en el terreno, suele variar de 2 a 5 años. Para la determinación del turno, se debe tener en cuenta los costes de instalación de las plantas madre, que irán aumentando con la frecuencia de su renovación, y el coste de extracción de las cepas ya aprovechadas, que será tanto mayor cuanto mayor sea el número de años que hayan estado produciendo. La renovación anual de todas las plantas madre es relativamente más costosa y requiere una mayor superficie dedicada al campo de plantas madre; por su parte, un turno superior a 5 años lleva consigo una enorme dificultad en la extracción de unas cepas que se han hecho demasiado grandes al final de su ciclo de producción; además, estas cepas pueden presentar problemas fitosanitarios al servir de refugio a insectos perjudiciales y, a partir de un determinado año, comienza a disminuir su productividad.

La densidad de plantación de las estaquillas que darán lugar a las plantas madre en el campo depende del tiempo que se mantienen en producción, pues las plantas madre de mayor edad necesitan más espacio para su cultivo y producción que las plantas madre más jóvenes. Al igual que en el caso de producción de plantas que se destinan a la instalación de choperas, en el campo de plantas madre las estaquillas se plantan en filas paralelas, separadas entre sí la distancia necesaria para permitir el paso de la maquinaria y los aperos utilizados en el cultivo, generalmente 1,80 a 2,20 metros. Las filas deben quedar orientadas de manera que las plantas madre reciban la máxima insolación posible. La distancia entre dos plantas consecutivas dentro de una misma fila puede ser de 12-15 centímetros cuando el turno es de 2 años y hasta 30 centímetros o más cuando las cepas se extraen después de 5 años de producción. Si la plantación de las estaquillas se realiza de manera mecanizada, la separación entre ellas estará condicionada por la distancia mínima que permite la máquina plantadora o un múltiplo de ella. Por ejemplo, si la máquina plantadora permite utilizar una distancia mínima de 12,5 centímetros, el marco de plantación de las nuevas plantas madre podrá ser de 2×0,125 metros, 2×0,25 metros, 2×0,375 metros, 2×0,5 metros, etc. Estos marcos equivalen a densidades de plantación de 40.000, 20.000, 13.333, 10.000, 8.000, etc. plantas madre por hectárea. Hay que tener en cuenta que, si las plantas madre se colocan demasiado espaciadas, la luz del sol puede estimular las yemas laterales para desarrollar ramas silépticas, que son las que crecen en la misma primavera

en que se forman las yemas de las que proceden sin necesidad de que éstas pasen por un período de dormancia invernal, haciendo los brotes inútiles para la formación de estaquillas.

En cuanto a la distribución de las plantas madre en el campo, todas las plantas del campo que pertenezcan al mismo clon tienen que estar agrupadas, formando uno o varios grupos, de



**Figura 11. Campo de plantas madre en alta densidad**



**Figura 12. Campo de plantas madre de diferentes clones**

manera que haya separación física entre los diferentes clones que se cultivan. Lo más fácil es situar las plantas de un clon en una misma fila. Si se desea continuar la fila con plantas de otro clon, hay que dejar una separación patente entre los dos grupos de la misma fila para evitar confusiones. Si no hay espacio suficiente para colocar todas las plantas madre del mismo clon en la misma fila, se continuará en la fila adyacente, de manera que permanezcan agrupadas.

No es necesario que todas las plantas madre del mismo clon estén agrupadas formando un solo grupo, si no tienen todas la misma edad. Cuando se ordena el campo de manera que cada año se renueva una parte de las plantas madre, es normal que, por mayor facilidad en el manejo del campo, las estaquillas de un clon no se planten a continuación de las plantas del mismo clon de años anteriores, ya que este espacio estará ocupado por plantas madre de otro clon. Pero sí es conveniente tener todas las plantas madre del mismo clon y de la misma edad en un solo grupo, formando una sola línea o varias líneas consecutivas.



**Figura 13. Identificación de clones en el campo de plantas madre**

En cualquier caso, formando un solo grupo o varios, todas las plantas madre o los grupos de plantas madre tienen que estar claramente identificados con carteles, etiquetas, pinturas o cualquier otro sistema que permita conocer en todo momento el clon al que pertenece cada planta. Además de esta señalización en el campo, es muy útil y recomendable mantener actualizado un plano o croquis detallado de la ubicación de los clones que se cultivan en el campo de plantas madre. En la figura 14 se presenta un ejemplo sencillo de esquema de distribución de las plantas madre y su evolución a lo largo de un turno, en un campo con tres clones diferentes y un turno de aprovechamiento de las cepas de cuatro años.

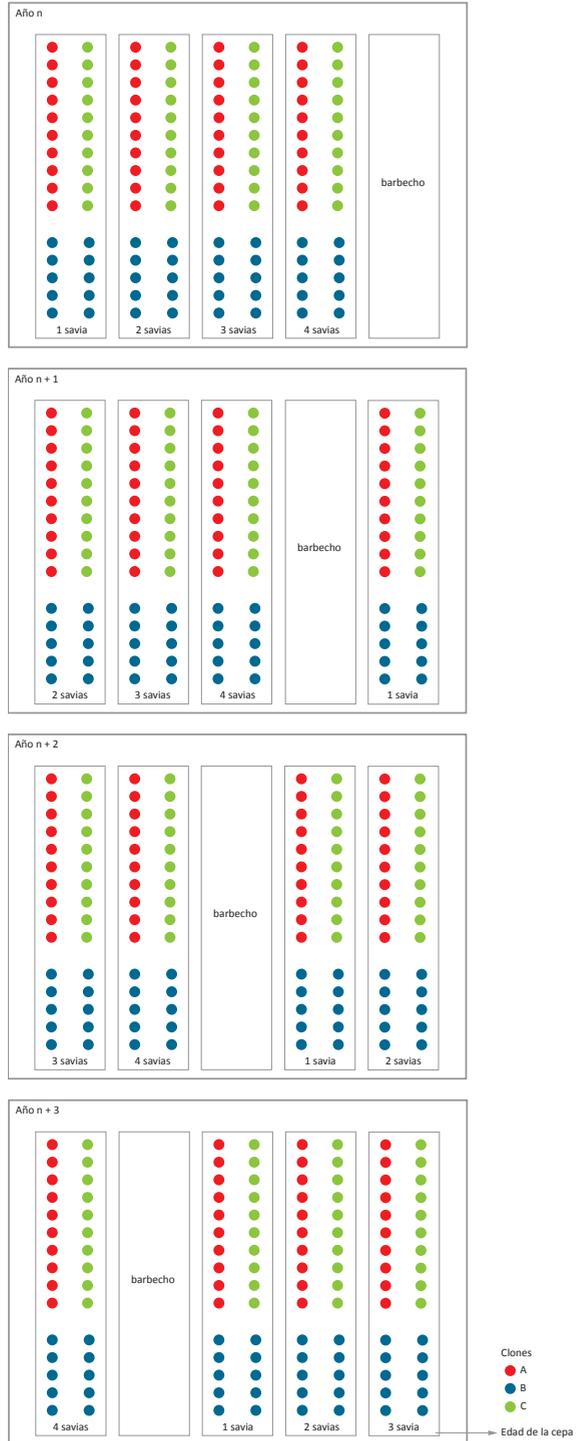


Figura 14. Esquema de distribución del campo de plantas madre

### 3.2. Tratamientos de los campos de plantas madre

Los tratamientos culturales que deben practicarse en los campos de plantas madre son similares a los que se efectúan en el cultivo de las plantas en el vivero, incluyendo los gradeos, los riegos, la fertilización y los tratamientos fitosanitarios. Sin embargo, no se practican podas de los tallos en los campos de plantas madre, ya que es lo más usual recepar todas las plantas cada año.

En cuanto a la fertilización, en el caso de los campos de plantas madre es conveniente tener en cuenta que un exceso de fertilizantes en el terreno favorece la formación de varetas de un diámetro demasiado grueso, inadecuado para la obtención de estaquillas; la fertilización elevada también favorece la ramificación de los brotes, lo que reduce el número de yemas en reposo. Por otra parte, la fertilización escasa puede producir el efecto contrario, obteniéndose varetas de dimensiones y calidad insuficientes para la formación de estaquillas; por ello, es conveniente realizar un seguimiento continuo de los nutrientes disponibles mediante frecuentes análisis de suelos y aplicar los abonos en cantidades que aseguren un crecimiento idóneo de las varetas.



Figura 15. Escarda química después del recepado

### 3.3. Obtención de las varetas

Una vez plantadas las estaquillas en el campo de plantas madre y después del primer año, generalmente se tiene uno o dos brotes bien conformados por cada estaquilla plantada, que al cortarse se denominan varetas; al final del segundo año se obtienen 2-3 varetas bien conformadas por cepa; al final del tercer año, 3-4 varetas bien conformadas por cepa y este número de varetas se mantiene en el cuarto y en el quinto año. Las varetas se obtienen siempre durante el período de reposo vegetativo y deben desecharse las que no cumplen los requisitos exigidos para su comercialización y utilización.

Cada vareta seleccionada puede dar lugar a 4-8 estaquillas que cumplan con los requisitos de calidad exigidos en la normativa; por lo general, se obtienen más estaquillas de cepas de los clones de chopos euramericanos que las que se obtienen de los interamericanos, ya que las varetas de estos últimos presentan una mayor tendencia a la ramificación que inutiliza una parte de las mismas para la obtención de estaquillas.

La normativa vigente permite el empleo de varetas de 1 a 3 periodos vegetativos, siempre que de ellas se obtengan estaquillas de 1 ó 2 periodos vegetativos. Sin embargo, los mejores resultados en el enraizamiento de las estaquillas se obtienen cuando éstas tienen un solo período vegetativo y proceden de varetas de 1 año. Por ello, lo más aconsejable es recepar las plantas madre cada año, aún cuando no se utilicen todas las varetas producidas.

Las varetas de un año pueden tener dimensiones muy variables, en función de la edad de la cepa de la que procedan, del clon de chopo que se cultive, del medio ambiente local y de las condiciones del sitio. El diámetro basal está comprendido generalmente entre 5 y 30 milímetros y la longitud oscila generalmente entre 1,5 y 4 metros.

En el recepado del primer año después de la plantación de las estaquillas, las varetas se cortan a ras del suelo o aproximadamente a un centímetro por encima de éste, dejando la cepa en el terreno para permitir su rebrote en el año siguiente. En los recepes sucesivos, se puede cortar las varetas a mayor altura, por ejemplo a 30 centímetros, para facilitar el paso de las máquinas y los aperos cuando se realizan las labores de cultivo y mantenimiento del campo de plantas madre.



**Figura 16. Corte de varetas con tijeras manuales**



**Figura 17. Corte de varetas con sierra circular**



**Figura 18. Mazos de cincuenta varetas**

El corte de las varetas puede hacerse con tijeras manuales, ya que su grosor es pequeño y su utilización permite seleccionar simultáneamente las varetas que cumplen los requisitos de calidad. Sin embargo, el rendimiento de la operación mejora ostensiblemente si se emplean sierras circulares o motosierras, con las que se corta a hecho la totalidad de las varetas y se realiza posteriormente la selección manual de las varetas comercializables.

Una vez cortadas, se desechan las varetas que no cumplen los requisitos de calidad y dimensiones para su comercialización o para la formación de estaquillas. Las varetas pertenecientes al mismo clon que cumplen con estos requisitos se agrupan en mazos de un número fijo que sean manejables, por ejemplo hasta 50, con objeto de facilitar su conteo y transporte. Antes de realizar cualquier transporte de los mazos de varetas, estos deben ser identificados con pintura perimetral del color correspondiente al clon de que se trate. Los mazos de varetas así preparados pueden comercializarse, acompañados de la documentación preceptiva, o bien destinarse a la formación de estaquillas en el propio vivero en el que se han producido.

### **3.4. Preparación y conservación de las estaquillas**

Las varetas cortadas en el campo de plantas madre del propio vivero se llevan a la zona donde se preparan las estaquillas, para lo cual es suficiente la utilización de un tractor u otro vehículo con remolque. También se llevan a esta zona las varetas cuando se han adquirido de un campo de plantas madre externo, en lugar de tener una producción propia. Si las varetas pertenecen a clones diferentes, se debe poner especial cuidado en su identificación durante el transporte y su tratamiento para la obtención de las estaquillas. Es importante que las varetas conserven sus yemas en buen estado, sin que hayan empezado a brotar. En caso de que las varetas hayan sufrido una deshidratación parcial por cualquier causa, es una buena práctica hacer que se rehidraten sumergiéndolas en agua limpia durante unos días antes de obtener las estaquillas.

Las estaquillas se obtienen cortando las varetas en segmentos de al menos 20 centímetros de longitud y 1-2 cm de diámetro, correspondientes al primer o segundo crecimiento de la vareta, siempre que se trate de material convenientemente lignificado que contenga unas reservas suficientes que permitan el adecuado desarrollo de la nueva planta.

Se ha comprobado que las estaquillas obtenidas de la parte inferior y media de la vareta dan mejores resultados que las que se obtienen de la parte superior en el enraizamiento y brotación al ser plantadas, y también en el posterior crecimiento de las plantas en el vivero; por ello, se desecha

siempre la parte superior de la vareta, que no alcanza el diámetro necesario y normalmente no está suficientemente lignificada. Las estaquillas procedentes de la parte basal y de la parte media de la vareta son más gruesas que las que se obtienen de las zonas apicales y alcanzan las dimensiones adecuadas; sin embargo, las varetas que proceden de cepas madre de más de un año es corriente que presenten una curvatura en su parte inferior, que conviene desechar para la formación de las estaquillas.

También se ha comprobado que los mejores resultados, igualmente para el enraizamiento de las estaquillas y para el crecimiento de las plantas, se consiguen cuando las estaquillas tienen una longitud entre 20 y 40 cm, dependiendo de las características de los clones y de las condiciones del terreno; es conveniente que sean más largas para los clones que tienen más dificultad de enraizamiento y para los terrenos que tienen tendencia a estar más secos en su estrato superficial. Sin embargo, con la plantación mecanizada la longitud de las estaquillas viene limitada por la longitud del cilindro en el que se aloja para su plantación. En el caso de los chopos, la longitud de 20 centímetros normalmente asegura la presencia de 3 ó 4 yemas en la estaquilla; este número de yemas es suficiente para considerar aceptable la estaquilla.

Los cilindros de la máquina plantadora condicionan asimismo el diámetro de las estaquillas, que generalmente no debe ser superior a 25 milímetros para que la estaquilla pueda ser introducida en el cilindro holgadamente y se desplace sin dificultad por el interior de éste hasta llegar al suelo. Los diámetros óptimos se sitúan entre 15 y 20 milímetros. Las estaquillas que tienen diámetros por debajo de 15 mm, y sobre todo si el diámetro es inferior a 10 mm, acusan esta inferioridad en el crecimiento una vez plantadas.

Las estaquillas que no poseen yemas principales o primarias y sólo presentan yemas secundarias, que son yemas latentes de pequeñas dimensiones normalmente dispuestas en parejas, también son idóneas para la producción de plantas en el vivero. Este tipo de estaquillas



**Figuras 19. Estaquillas obtenidas de una vareta**

tienen una brotación más tardía que las que poseen yemas principales, por lo que, si se utilizan en la plantación, no deben mezclarse con las que tienen yemas primarias, pues se verán afectadas por la competencia ejercida por éstas últimas. Aparte del retraso en la brotación, no se han observado diferencias significativas en la brotación y el enraizamiento entre las estaquillas con yemas primarias y las estaquillas con yemas secundarias; tampoco se han detectado diferencias significativas en la altura de las plantas al final del primer período vegetativo entre ambos tipos de estaquillas.

Al preparar las estaquillas, el corte superior se hace en la dirección perpendicular al eje longitudinal de la estaquilla y el corte inferior se da en bisel, para facilitar su introducción en el terreno durante el proceso de plantación; esto facilita también la identificación a primera vista del sentido en que se ha de plantar la estaquilla, evitando que se hinque en el terreno en posición invertida cuando se trabaja con cierta rapidez. El corte superior se realiza en una sección que se encuentra a 5-10 milímetros por encima de una yema bien conformada, que de esta manera será la yema terminal de la estaquilla. Esta distancia entre la sección del corte y el extremo de la yema garantiza que la yema no se vea afectada negativamente por un corte demasiado cercano; por otra parte, si esa distancia es mayor, la yema puede quedar demasiado enterrada cuando se introduce en el terreno, lo que dificulta su adecuada brotación para la formación del nuevo tallo.

La división de las varetas en estaquillas puede hacerse de forma manual con tijeras o utilizando una máquina cortadora. Si se hace manualmente, el operario debe emplear un patrón que le permita realizar los cortes de manera que se obtengan las estaquillas de longitud homogénea y adecuada al sistema de plantación que se utilice.



**Figuras 20 y 21. Máquina cortadora de estaquillas**

La máquina cortadora consiste en un bastidor con dos cuchillas, una de ellas recta que da el corte perpendicular de la parte superior de la estaquilla y la otra oblicua para el corte en bisel de la parte inferior. En el bastidor va colocado un motorreductor eléctrico que produce, por medio de una biela, un movimiento de vaivén a un cabezal donde están situadas las cuchillas. La separación entre las dos cuchillas determina la longitud de la estaquilla; por tanto, debe ser de, al menos, 20 centímetros; es usual que la separación entre las cuchillas pueda fijarse a voluntad, desplazándolas por el cabezal, dentro de unos límites. La vareta se coloca de manera que el corte de la parte superior se realice a la distancia requerida (5-10 mm) de una yema sana y bien conformada y, accionando la máquina, se realizan los cortes. Este tipo de máquinas cortadoras son muy ventajosas cuando el número de estaquillas que hay que formar es elevado, dando lugar a buenos rendimientos con el trabajo de dos operarios. Además, los cortes que realiza son muy limpios y se obtiene una gran uniformidad de las estaquillas.

También es relativamente frecuente utilizar una sierra circular fija que permite cortar varias varetas simultáneamente, aunque en este caso no es posible colocarlas de manera que se pueda dar el corte un poco por encima de la yema elegida como principal.

Cuando la plantación de las estaquillas se va a realizar de manera manual, a veces las estaquillas se forman con los dos cortes en bisel, el inferior para facilitar la penetración de la estaquilla en el suelo y el superior para posibilitar el escurrimiento del agua sobre su superficie. Pero, si la plantación de las estaquillas se va a efectuar con máquina plantadora, el corte superior no se puede hacer en bisel, pues se dañaría la parte superior de la estaquilla al ser presionada por la acción de la máquina durante la plantación.

Una vez formadas, se efectúa una selección donde se desechan las estaquillas que tengan curvatura, las que estén ramificadas, las que presenten heridas debidas al corte, las que tengan la yema terminal dañada o mal conformada, las que no presenten al menos 2 yemas sanas y bien conformadas y las necrosadas o dañadas por agentes nocivos. Las estaquillas de características correctas se marcan, generalmente con pintura, utilizando un color diferente para cada clon con objeto de poder identificarlo, y se agrupan en mazos atados con cuerdas biodegradables (sisal, fibra de coco o similar); en cada mazo se reúne una cantidad fija de estaquillas del mismo clon, por ejemplo 100 estaquillas, que es un número que permite el manejo sin dificultad de los mazos y facilita el conteo de las estaquillas en cualquier momento. Un operario situado a continuación de la máquina cortadora es suficiente para recoger las estaquillas cortadas, seleccionar las de conformación y estado correctos, atarlas en mazos y aplicar la pintura correspondiente al clon de que se trate.

Los mazos de estaquillas identificadas por el color correspondiente a cada clon se introducen en la cámara frigorífica para su adecuada conservación hasta el momento en que tienen que extraerse para proceder a su plantación o bien para su comercialización. Los mazos deben colocarse de manera que se evite la posibilidad de que se produzcan daños a las yemas o a la corteza de las estaquillas, por rozamiento entre ellas o por presión al apilar los mazos; para ello, generalmente la cámara dispone de estanterías con baldas separadas entre sí la



**Figura 22. Selección y clasificación de estaquillas**



**Figura 23. Mazos de cien estaquillas identificadas por el color del clon**



**Figura 24. Estaquillas conservadas en cámara frigorífica**

distancia conveniente. Para la adecuada conservación de las estaquillas, la cámara debe mantener una temperatura constante de 2-4 °C y una humedad relativa del 80-90%, con una correcta circulación de aire entre los mazos y entre las estaquillas para evitar que se produzcan fenómenos de pudrición en éstas y acumulación de hielo en los ventiladores de la cámara. La exposición a la luz durante períodos prolongados es perjudicial para las estaquillas.

El rendimiento medio del conjunto de las operaciones de formación de las estaquillas, selección, conteo y agrupación, atado de los mazos, pintado y almacenamiento en la cámara es de unas 2.000 estaquillas por jornal si se hacen de manera manual, elevándose hasta 5.500 estaquillas por jornal cuando se emplean máquinas cortadoras.

Retiradas las estaquillas para proceder a su plantación o a su comercialización, la cámara debe ser convenientemente limpiada y desinfectada de manera que quede preparada para albergar las estaquillas obtenidas en el siguiente ciclo de producción. Las estaquillas que no se utilicen en la misma temporada de plantación en la que se han preparado deben desecharse, ya que no pueden conservarse en la cámara hasta el año siguiente; el tiempo máximo de conservación correcta de las estaquillas en la cámara frigorífica es de 4-5 meses.

Si no se dispone de cámara frigorífica, la obtención de las varetas y la formación de las estaquillas deben realizarse lo más tarde posible, al final del período de reposo vegetativo y plantar las estaquillas lo más pronto que se pueda, para minimizar el riesgo de pérdida de vitalidad. En este caso, para conservar las estaquillas hasta el momento de la plantación, se estratifican en tierra suelta, colocándolas en zanjas en posición horizontal o en posición invertida para retrasar la brotación, enterrándolas totalmente. El lugar del terreno donde se abra la zanja debe ser fresco y debe contener cierta humedad, cuidando de que no se produzca en ella inundación. Otra opción en el caso de no disponer de cámara frigorífica consiste en conservar las varetas, antes de la formación de las estaquillas, en un lugar sombrío, enterrando al menos un tercio de su longitud y manteniendo una humedad constante para evitar su deshidratación.

### **3.5. Planificación de la producción**

El campo de plantas madre debe proporcionar todas las estaquillas necesarias para la obtención de las plantas que se haya previsto producir en el vivero, así como para la renovación anual de las plantas madre del campo; en ambos casos, hay que considerar también un número previsible de marras en el enraizamiento y la brotación de las estaquillas después de plantadas; también hay que prever un porcentaje de fallos en la formación de éstas. Si, además de la comercialización de las plantas con destino a las repoblaciones, se comercializan también varetas o estaquillas, habrá que sumar estas últimas a la producción prevista en el campo de plantas madre.

Con objeto de mantener el campo de manera continua y ordenada, con una producción de plantas similar todos los años, éste deberá constar del mismo número de plantas madre de cada edad para cada clon, hasta que alcancen el turno fijado y sean sustituidas por nuevas estaquillas.



**Figura 25. Plantas madre de uno y cuatro años**

Por ejemplo, supongamos que de un clon determinado de chopo se quiere obtener una producción anual de 20.000 plantas de 2 savias. Para ello se requiere una superficie que contenga las plantas del primer año, otra para las plantas del segundo año, la zona de barbecho y la superficie ocupada por las plantas madre. Se desea conocer el número de plantas madre que hay que cultivar en el campo para cumplir con la producción prevista.

En primer lugar, para la producción fijada de 20.000 plantas y considerando un 4% de marras en la plantación de las estaquillas, se requiere producir  $20.000 \times 1,04 = 20.800$  estaquillas.

Supongamos también que cultivamos las plantas madre con un turno de 4 años. De este modo, al final de cada período vegetativo, una cuarta parte de las plantas madre tendrá 1 año, otra cuarta parte tendrá 2 años, otra 3 años y la última 4 años. Si se pretende mantener el campo en las mismas condiciones, se necesita renovar cada año la cuarta parte de las plantas madre. Para ello, después del aprovechamiento de las varetas se arrancan las cepas que han cumplido 4 años y se deja en barbecho el terreno que ocupaban, plantando a continuación una misma cantidad de estaquillas.

Se puede prever, siguiendo el ejemplo, que cada planta madre de un año produce una vareta, que una planta madre de dos años da lugar a dos varetas, una de tres años da tres varetas y una de cuatro años da cuatro varetas. Por término medio, se puede fijar que, de cada vareta, se obtienen cinco estaquillas que cumplan con los requisitos de calidad y dimensiones que la normativa exige para su comercialización. Con estas premisas, en la tabla 1 figuran los números de varetas y estaquillas que se obtienen de 4 plantas madre, una de cada edad.

### 33 1. Número de estaquillas que se obtienen de las plantas madre

Edad de la planta madre	Número de varetas	Número de estaquillas
1 savia	1	5
2 savias	2	10
3 savias	3	15
4 savias	4	20
Total	10	50

Teniendo el campo de plantas madre ordenado de esta manera se observa que, cada año, una planta madre produce un promedio de  $10/4=2,5$  varetas. Por tanto, para obtener 20.800 estaquillas con destino a la producción de plantas, son necesarias  $20.800/5=4.160$  varetas, que se obtendrán de  $4.160/2,5=1.664$  plantas madre.

Estas 1.664 plantas madre deben estar distribuidas por edades de 1 a 4 años; se tendrá, entonces,  $1.664/4=416$  plantas madre de 1 año, 416 plantas madre de 2 años, 416 plantas madre de 3 años y 416 plantas madre de 4 años. Cada año, después del aprovechamiento de las varetas, habrá que arrancar las 416 cepas que han cumplido ya 4 años, dejar en barbecho el espacio que ocupan y plantar otras 416 nuevas estaquillas; si se tiene en cuenta un porcentaje

de marras del 4%, entonces se necesitará producir  $416 \times 1,04 = 433$  estaquillas para renovar las plantas madre de 4 años.

Por tanto, las necesidades de producción se cifran en un total de 21.233 estaquillas, de las cuales 20.800 se destinarán a la producción de plantas y 433 a la renovación de las plantas madre. Redondeando estas cantidades con objeto de no trabajar con decimales, en la tabla 2 se resume la producción anual del campo de plantas madre que se ha diseñado para cumplir con el objetivo previsto.

Las plantas madre pueden disponerse sobre el terreno formando filas separadas entre sí 2 metros, con una distancia entre las plantas madre de la misma fila de 25 centímetros. De esta manera, a cada planta madre le corresponde una superficie de  $2 \times 0,25 = 0,50$  m<sup>2</sup> y la superficie total ocupada por las plantas madre será de  $0,50 \times 1.700 = 850$  m<sup>2</sup>. El equivalente a la cuarta parte de esta



Figura 26. Plantas madre de dos años

superficie, es decir 212 m<sup>2</sup>, se dejará cada año en barbecho. Entonces, para mantener la producción anual de 20.000 plantas de un clon de chopo en las condiciones establecidas en este ejemplo, se requiere que el campo de plantas madre ocupe una superficie efectiva de 1.062 m<sup>2</sup>.

**Tabla 2. Planificación del campo de plantas madre**

Edad de las plantas madre	Número de plantas madre	Número de varetas	Número de estaquillas
1 savia	425	425	2.125
2 savias	425	850	4.250
3 savias	425	1.275	6.375
4 savias	425	1.700	8.500
Total	1.700	4.250	21.250

El modelo de producción que se ha explicado aquí puede modificarse para ajustarse a las condiciones concretas de cada sitio, al comportamiento del clon o los clones que se produzcan y a las técnicas culturales y de manejo que se apliquen, que influirán en el número de varetas que se puede obtener de las cepas y en el número de estaquillas correctas a que da lugar cada vareta.

## 4. Proceso de cultivo

El cultivo de chopos en el vivero abarca todas las operaciones que son necesarias para la obtención de plantas que presenten las características de calidad y dimensiones requeridas en la plantación de una nueva chopera. En algunas de ellas se actúa directamente sobre las plantas y en otras las actuaciones se dirigen al terreno del vivero. Entre estas operaciones, hay que considerar la preparación del terreno, la plantación de las estaquillas y la aplicación de los tratamientos culturales adecuados. Algunos de estos tratamientos están dirigidos a la conformación correcta de las plantas y otros a facilitar su desarrollo. Como tratamientos culturales, se incluyen los gradeos, las escardas, los riegos, la fertilización, las podas y los tratamientos fitosanitarios. Estos tratamientos culturales se completan con la extracción y la preparación de las plantas para su expedición.

Para la producción continua de plantas de dos savias, la superficie total de cultivo en el vivero se divide en tres partes que tienen una superficie similar y se dedican: una parte a las plantas de una savia, otra a las plantas de dos savias y la tercera a barbecho. Al año siguiente, se plantará la zona de barbecho, las plantas de una savia pasarán a tener dos y la zona de plantas de dos savias se dejará en barbecho; y así sucesivamente. Si se producen solamente plantas de una savia, la zona de cultivo del vivero se dividirá únicamente en dos partes, una dedicada a la producción de plantas y otra que se dejará en barbecho. Si el vivero contiene además un campo de plantas madre que permita autoabastecerse de las estaquillas necesarias para la producción, habrá que reservar también una parte de la superficie de cultivo a este campo; no

es necesario el mantenimiento de un campo de plantas madre si se adquieren cada año, de otros viveros, las estaquillas que se necesitan para la producción de plantas o bien las varetas de las que se obtienen estas estaquillas.



Figura 27. Distribución del cultivo en parcelas de una savia, parcelas de dos savias y barbecho

#### 4.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno propiamente dicha se realiza en las parcelas que han permanecido en barbecho durante el año. Se comienza con dos pases cruzados de grada de discos para triturar todos los restos vegetales que se encuentren en el terreno procedentes del cultivo anterior de chopos o de otras producciones. Esta labor se realiza en los meses de septiembre u octubre.

Posteriormente se aplica un abono orgánico, generalmente a base de estiércol con adecuado estado de humedad y descomposición. La cantidad que se debe aplicar es variable con la textura y la cantidad de materia orgánica presente en el suelo pero, por término medio, se puede considerar unos 50 metros cúbicos por hectárea, lo que equivale aproximadamente a 35.000 kg cuando el contenido de humedad que presenta es apropiado. La distribución del abono puede realizarse utilizando un remolque esparcidor acoplado a un tractor. Es importante elegir el momento más adecuado para esparcir el abono en lo que se refiere al tempero del suelo, evitando los días de helada y aquéllos en los que el suelo presenta un exceso de humedad.

Inmediatamente después de la distribución del estiércol, se realiza una labor de alzado con un tractor de 125 cv con doble tracción equipado, por ejemplo, con un arado trisurco reversible, actuando a una profundidad de 30-50 centímetros. Este tipo de arado posee un doble juego de cuerpos que le permite el trabajo en ida y vuelta. El rendimiento de esta operación se puede estimar en alrededor de 4 horas por hectárea. El tiempo que transcurre entre la aplicación del abono y la realización del alzado debe ser el menor posible, para evitar la desecación del estiércol.



**Figura 28. Grada de discos**



**Figura 29. Aplicación de abono orgánico con remolque esparcidor y labor simultánea de alzado con arado de vertedera**

Una vez terminado el alzado, se deja la tierra en reposo durante todo el invierno, lo que facilitará su disgregación y oxigenación.

A finales del invierno o principios de la primavera siguiente, se efectúa un pase sobre el terreno a poca profundidad con una grada fija, a la que se acopla una rastra con enganche mecánico o hidráulico, con la finalidad de homogeneizar la parte superior del suelo, dejándolo sin apelmazamientos. Esta operación se puede realizar con el mismo tipo de tractor mencionado

anteriormente para efectuar el alzado, con el que se puede obtener un rendimiento aproximado de 1,5 horas por hectárea.

Unos días antes de efectuar la plantación de las estaquillas, se realiza una incorporación al terreno de un abono químico complejo y de otro orgánico que puede ser en forma de urea, ambos en cantidades que dependen de las necesidades del suelo; es corriente que el abono químico sea 9-12-24 (N-P-K). Para ello puede utilizarse una abonadora centrífuga acoplada a un tractor. Se termina con un nuevo pase de la grada fija con rastra, que puede llevar también un tablón de nivelación.



**Figura 30. Labor de alzado con arado trisurco reversible**



**Figura 31. Grada fija de brazos con rastra y tablón**

## 4.2. Plantación de las estaquillas

La plantación de las estaquillas se realiza de manera similar en el establecimiento del campo de plantas madre y en las parcelas del vivero para la producción de plantas con destino a las forestaciones. Las diferencias entre ambos objetivos pueden reducirse al espaciamiento adoptado en cada caso.

### Densidad y espaciamiento de la plantación

En las parcelas del vivero, la densidad de plantación que se adopte debe permitir que la competencia entre las plantas en crecimiento no sea elevada y se obtenga un buen equilibrio entre el crecimiento en altura y el crecimiento en diámetro para asegurar una buena calidad de las plantas en el momento de su extracción. La densidad de plantación debe ser función de la fertilidad del terreno y de la velocidad de crecimiento juvenil de los distintos clones de chopos, suponiendo una intensidad luminosa que no varía significativamente de unas a otras zonas de Castilla y León para los sitios en los que se establecen los viveros de estas especies. Una buena fertilidad se consigue conociendo las carencias del suelo y aplicando los abonos adecuados en cantidades propicias para corregirlas. Asegurada una buena fertilidad, la densidad tendrá que ser mayor para los clones de menor crecimiento juvenil ('Agathe F', 'Anadolu', 'B-1M', 'Canadá Blanco', 'Mincio', 'Lombardo Leonés', 'Lux', 'Triplo') y habrá que plantar las estaquillas a densidades menores para los clones de mayor crecimiento juvenil ('Dorskamp', 'Guardi', 'I-214', 'Luisa Avanzo', 'Raspalje', '49-177', '2000 Verde'). Sin embargo, para una mayor facilidad de aplicación del proceso de cultivo, es lo más usual utilizar la misma densidad de plantación de las estaquillas para todos los clones que se cultivan en el vivero; para ello, debe determinarse la densidad más adecuada para el conjunto de los clones sin que ninguno de ellos resulte perjudicado.



Figura 32. Estaquillas plantadas con distancia de 37,5 cm

Otro factor que conviene considerar a la hora de estudiar la densidad de plantación de las estaquillas en las parcelas de cultivo es la distinta sensibilidad que presentan los clones de chopos ante el efecto del fototropismo. Los clones más sensibles a este efecto ('Dorskamp', 'Flevo', 'I-214', 'Triplo') manifiestan una tendencia marcada a dirigirse hacia la luz desde su extremo en crecimiento y, en consecuencia, el tallo se curva adoptando una forma impropia para su comercialización. Para evitar que se produzca este fenómeno, habrá que aumentar la separación entre las plantas consecutivas de una misma fila y, por tanto, disminuir la densidad del cultivo.

Como ya se expuso al hablar de los campos de plantas madre, las estaquillas se plantan en filas separadas entre sí una distancia que permita el paso de la maquinaria y los aperos necesarios para el cultivo, distancia que estará comprendida normalmente entre 1,80 y 2,20 metros. Por tanto, la densidad de plantación vendrá definida por la distancia entre las estaquillas de una misma fila. Esta distancia será menor para los clones de menor crecimiento juvenil y en las estaciones menos fértiles, o en las estaciones con más elevada intensidad luminosa. Y la distancia será mayor para los clones de mayor crecimiento juvenil y en los terrenos más fértiles. En cualquier caso, se ha comprobado que la densidad de plantación debe estar comprendida entre 7.000 y 15.000 estaquillas por hectárea.

### Época de plantación

La plantación de las estaquillas se comienza cuando lo permiten las condiciones del clima y el suelo, generalmente a principios de la primavera e incluso una vez comenzado el período de actividad vegetativa. En muchas ocasiones se retrasan las fechas de plantación para evitar el efecto negativo de eventuales heladas tardías, frecuentes en Castilla y León, que a veces han dado lugar a la pérdida total de los materiales plantados dejando a los viveros afectados sin



Figura 33. Efectos de las heladas tardías sobre los brotes

producción en el año. En todo caso, la plantación debe hacerse antes de que las estaquillas hayan brotado; por ello, si la plantación se realiza después del inicio del período de actividad vegetativa, las estaquillas deben conservarse adecuadamente en cámara fría desde su preparación hasta el momento de la plantación.

### **Inmersión en agua**

Llegado el tiempo de plantación y antes de proceder al establecimiento de las estaquillas en el terreno, éstas deben permanecer durante 24-48 horas sumergidas íntegramente en bañeras con agua limpia, para su adecuada rehidratación, que las previene de la desecación durante todo el proceso de plantación. Además, la inmersión en agua tiene un efecto estimulante para la formación de raíces y facilita el enraizamiento en el terreno, sobre todo si éste no se encuentra en las condiciones ideales de humedad.

Esta práctica es conveniente para los clones euramericanos, que tienen en general una elevada capacidad de enraizamiento de las estaquillas, pero es especialmente beneficiosa para los clones deltoides ('Lux'), que suelen tener mayores dificultades en el arraigo. Sin embargo, el tiempo que permanecen las estaquillas sumergidas en agua no debe ser superior al indicado, sobre todo para los clones interamericanos ('Beaupré', 'Boelare', 'Raspalje', 'Unal', '49-177'), que son más sensibles a la asfixia.

Con objeto de facilitar su manejo, la inmersión en el agua puede efectuarse sin deshacer los mazos formados en el momento de la obtención de las estaquillas antes de su almacenamiento en la cámara frigorífica. Al agua puede añadirse insecticidas y fungicidas preventivos, que ayudarán a mantener las estaquillas libres de parásitos.

### **Plantación manual**

Las estaquillas pueden plantarse de forma manual o con utilización de máquinas plantadoras. En la plantación manual, el operario lleva los mazos de estaquillas y las va cogiendo de una en una para introducirlas en el terreno. Las líneas donde se introducen las estaquillas en el terreno pueden determinarse previamente con el paso de un tractor con un apero que permita el marcado de surcos; si este apero realiza un subsolado en las líneas de plantación, las



**Figura 34. Inmersión de las estaquillas en agua antes de la plantación**



**Figura 35. Plantación manual de las estaquillas con subsolado previo**

estaquillas podrán ser introducidas en el terreno sin dificultad. El operario encuentra el punto de introducción utilizando un patrón que fija la distancia que tiene que dejar entre dos estaquillas consecutivas de la fila.

También se puede emplear largas cuerdas que se tienden sobre el terreno, que indican la dirección de la fila de plantación, respetando la distancia prefijada a las líneas contiguas, y llevan marcados los puntos donde corresponde situar las estaquillas.

Un operario puede tener un rendimiento de plantación aproximado de 1.000 estaquillas por jornada de trabajo.

Junto a la estaquilla clavada no deben quedar huecos de aire en el suelo, porque perjudican su adecuado enraizamiento; para evitarlos, es conveniente pisar el terreno alrededor de la estaquilla inmediatamente después de la plantación de ésta.

### **Plantación mecanizada**

En la plantación mecanizada, la máquina plantadora va acoplada a un tractor. El tractor sigue las líneas marcadas previamente, que pueden haberse fijado también con el mismo tractor equipado con un apero que permita señalar las líneas sobre el terreno, para mantener la distancia preestablecida entre las filas de plantación; en lugar de un señalamiento previo de las líneas, puede haber un operario por delante del tractor que va señalando la dirección de avance marcando con jalones la distancia a la anterior línea plantada. Estos métodos de alineación de las filas, que se han hecho ya tradicionales, pueden ser sustituidos hoy y realizarse de manera automática y precisa con los sistemas de posicionamiento por satélite (GPS) con los que ya vienen equipados los tractores.



**Figura 36. Señalamiento con jalones de la línea de plantación**

El tractor o la máquina plantadora llevan unos recipientes donde se transportan las estaquillas; cuando el número de estaquillas que se pretende plantar es elevado, estos recipientes se abastecen con nuevos mazos de estaquillas al final de cada vuelta del tractor por la parcela de plantación.



**Figura 37. Apero plantador hortícola adaptado para estaquillas**

Hay diversos tipos de máquinas plantadoras, pero es común utilizar las que se emplean en cultivos agrícolas, adaptadas a las dimensiones de las estaquillas de chopos. La plantadora va enganchada a los tres puntos del tractor y actúa de forma suspendida en su transporte y de forma arrastrada en trabajo. Consta de un chasis en donde van colocadas dos pares de ruedas metálicas por donde discurre una cadena de tipo oruga, formada por una especie de tejas. Por la parte interna de cada teja, va colocado un plantador que recibe la estaquilla en el



**Figuras 38 y 39. Máquina plantadora de estaquillas**



cilindro de alojamiento y, al avance del chasis, al discurrir unos rodillos laterales por unos planos inclinados que forman parte del mismo chasis, obligan al plantador a oprimir la estaquilla, en posición vertical, hasta que queda introducida en el suelo. Esta máquina se completa con el acoplamiento al chasis de dos asientos para los operarios que abastecen de estaquillas a la misma y dos soportes que tienen la función de sujetar los cajones en donde van las estaquillas que se van a plantar.

Al avanzar el tractor arrastrando la plantadora, uno o dos operarios van colocando las estaquillas en los cilindros de la cadena, utilizando todos los cilindros o bien alternando cilindros con estaquillas y cilindros vacíos, dependiendo de la distancia entre dos cilindros consecutivos y de la distancia de plantación que se haya prefijado dentro de la fila. Al moverse la cadena, las estaquillas quedan plantadas. Por lo general, las estaquillas se entierran completamente o asoman una pequeña porción de su parte superior en el suelo y deben quedar en posición vertical. Normalmente se necesita otro operario que lleva también mazos de estaquillas y va por detrás de la plantadora repasando la línea plantada para sustituir manualmente las estaquillas que se han roto por la acción de la máquina al presionarlas sobre el terreno o para corregir la posición de las que han podido quedar defectuosamente plantadas; este último operario se encarga también de abastecer de estaquillas la máquina al final de cada vuelta por la parcela. Un equipo constituido por el conductor del tractor, dos operarios que van alimentando la plantadora de estaquillas, un operario por delante del tractor señalando la dirección de avance y otro operario que repasa las estaquillas plantadas, puede efectuar la plantación de 20.000 estaquillas en una jornada de trabajo.

Existen también máquinas plantadoras que se alimentan de varetas, las cortan para formar las estaquillas de las dimensiones requeridas y plantan éstas a continuación; incluso hay máquinas capaces de formar las estaquillas y, con utilización de sistemas electrónicos ópticos, seleccionar las que tienen los diámetros adecuados, desechando las demasiado finas y las demasiado gruesas.

Otro tipo de maquinaria plantadora consta de una reja que abre un surco en el terreno sobre el que, inmediatamente después, se coloca la estaquilla arrastrada por una pinza, para finalizar con la labor de dos discos laterales que aporcan la tierra contra la estaquilla y dos ruedas en posición oblicua que la aprietan.

### **Riego y profundidad de plantación**

Una vez que se han plantado estaquillas en una superficie suficientemente grande de la parcela, con la menor dilación posible se debe efectuar un riego para asentar el terreno y permitir que la yema terminal de la estaquilla, que normalmente estaba enterrada, quede a ras de la superficie del suelo y pueda dar lugar a la futura planta. Si se actúa así, en la mayor parte de las ocasiones brotará solamente la yema terminal de la estaquilla y se evita tener que seleccionar posteriormente el brote mejor conformado para dejar uno solo. Como contrapartida, si la yema terminal no brota porque se huela o por otras causas, no habrá una segunda yema lo suficientemente cerca de la superficie del terreno que pueda brotar y proporcionar un vástago que dé lugar a la planta.



**Figura 40. Riego por aspersión posterior a la plantación**

Algunas plantadoras dejan la estaquilla en el suelo con la yema completamente al aire, lo que facilita su brotación, aunque queda más desprotegida.

Las estaquillas plantadas comienzan pronto a emitir raíces en su parte enterrada a partir de los primordios existentes en el interior de la corteza; al mismo tiempo, emiten brotes nuevos de las yemas laterales. Si las condiciones del terreno son favorables en cuanto a aireación, temperatura y humedad, las estaquillas pueden formar raíces en toda su longitud bajo tierra, pero con frecuencia las raíces más vigorosas se forman en la parte inferior de la estaquilla.

### **4.3. Reposición de marras**

Cuando las estaquillas se han conservado convenientemente y la plantación se ha realizado de forma correcta en un suelo en estado adecuado, el porcentaje de marras que se produce depende del clon al que pertenecen las estaquillas que se hayan plantado. En general, el porcentaje de marras debe ser inferior al 5%; este porcentaje suele ser más bajo en los clones euramericanos de utilización más extendida y se acerca más a ese límite en los clones interamericanos y deltoides.

Con objeto de maximizar la producción en el vivero, es una buena medida reservar cierto número de estaquillas en la cámara fría para reponer las marras que puedan producirse después de la plantación. Sin embargo, esta reposición de marras debe efectuarse pronto, en cuanto pueda observarse cuáles son las estaquillas que han brotado y cuáles no lo han hecho y sustituir estas últimas inmediatamente. Si se demora esta operación, las estaquillas de reposición comenzarán a crecer con una fuerte desventaja frente a las plantas brotadas inicialmente, alcanzando

dimensiones menores, curvándose excesivamente o, incluso, marrando de nuevo por causa de la competencia soportada.

La reposición de marras se hace de forma manual, dado el escaso número de estaquillas que normalmente hay que sustituir y su dispersión por toda o parte de la zona de plantación que hacen inviable la mecanización de la operación.

#### 4.4. Selección de brotes

En la plantación de las estaquillas, cuando éstas quedan completamente enterradas, normalmente no se desarrolla más que un brote en cada una de ellas. Pero en los casos en que las estaquillas no han quedado bien enterradas y dan lugar a más de un brote, es necesario dejar uno solo eliminando los restantes. Se selecciona el brote más vigoroso y recto y los demás se eliminan con tijeras manuales, efectuando un corte limpio a ras del tallo de la estaquilla y procurando no producir desgarros ni dañar el rodete de inserción. Cuando hay dos brotes de conformación y vigor semejantes, debe seleccionarse el más próximo al suelo, que es el que corre menos riesgo de rotura, ya que puede apoyarse en parte en la tierra y queda menos expuesto al paso de la maquinaria utilizada en las labores de mantenimiento.

Esta selección de brotes se realiza aproximadamente un mes después de la brotación de las estaquillas, cuando los brotes han alcanzado una altura de 30-40 centímetros y ya se puede observar claramente el brote que hay que seleccionar. Suele ser a finales de mayo o principios de junio, dependiendo del clima del lugar y del clon de que se trate. Si la operación se retrasa más, se producirá una merma significativa del crecimiento del brote seleccionado y éste tenderá a perder su rectitud debido a la competencia por la luz con los demás brotes.



Figura 41. Estaquilla con dos brotes

La selección y eliminación de brotes es un trabajo penoso, por cuanto el operario debe actuar agachado en todo momento para cortar los brotes por su base. Por ello, se debe preferir el enterramiento completo o casi completo de las estaquillas en su plantación para promover la formación de un solo brote y evitar la selección después de la plantación. Por otra parte, si se deja una porción de la estaquilla expuesta al aire, ésta tiene más riesgos de sufrir daños por desecación.

#### 4.5. Control de la vegetación competitiva

El control de la vegetación herbácea es indispensable en los viveros de producción de plantas de chopos y en los campos de plantas madre de estas especies, debido a la competencia que este tipo de vegetación ejerce especialmente durante el establecimiento de las estaquillas y el primer año de crecimiento de las nuevas plantas. El desarrollo de la vegetación herbácea se ve favorecido por algunos de los tratamientos culturales que se practican en el cultivo del vivero, sobre todo por los aportes de agua y la aplicación de fertilizantes al suelo. La distribución de las plantas en líneas separadas por calles de anchura suficiente para permitir el paso de la maquinaria y los aperos necesarios durante el proceso de cultivo (fertilización, podas, tratamientos fitosanitarios, etc.) y para la extracción y preparación de las plantas con destino a su comercialización facilitan la luminosidad y la aireación que favorecen también la aparición y el desarrollo de la vegetación adventicia. La competencia de este tipo de vegetación por el agua y los nutrientes puede hacer peligrar la producción o la rentabilidad del vivero.

Como estrategias de control de las hierbas, se tienen en cuenta los métodos mecanizados representados por los gradeos del suelo y, además, las escardas manuales y la aplicación de herbicidas o escardas químicas.



Figura 42. Aspecto del campo de plantas madre después de eliminar la vegetación competitiva

## Gradeos

El gradeo consiste en un laboreo superficial del suelo, alcanzando entre 5 y 15 centímetros de profundidad. Para ello se utilizan gradas accionadas por un tractor, al que pueden ir semisuspendidas. Las gradas suelen ser de discos, que resultan muy adecuadas para romper la compactación de la superficie del suelo debida al efecto de los riegos. Este tipo de grada posee unos discos verticales paralelos que van montados sobre ejes horizontales que a su vez van acoplados al bastidor mediante rodamientos. Los discos pueden tener los bordes lisos o acanalados y se clavan en el suelo a una profundidad que depende de su diámetro, de la carga que soportan y del ángulo que forman con la dirección de avance de la máquina.

Otro tipo de grada muy utilizada es la grada de brazos con rejas escarificadoras. Se trata de un bastidor con enganche y varios brazos con rejas; los brazos pueden ser rígidos, rígidos vibrantes con resorte o flexibles; las rejas escarificadoras son estrechas, curvadas y algo aplastadas en su extremo, muy eficaces para romper el suelo. El rendimiento medio de un tractor de 75 cv de potencia equipado con una grada de estas características se puede cifrar en 2 horas por hectárea.

Si en alguna ocasión la densidad de la vegetación espontánea no permite utilizar estas gradas de discos o de brazos, se puede recurrir a una labor de tractor de cadenas de 75 cv con rotovator, que desmenuza y pulveriza el terreno mediante azadas montadas sobre un eje que gira accionado por la toma de fuerza del tractor; su rendimiento es aproximadamente de 3 horas por hectárea. Otras veces, se alterna la acción de la grada con la del rotovator, realizando dos pasadas de éste a lo largo del año en las parcelas con plantas del segundo año y tres pasadas en las parcelas con plantas del primer año, ya que en estas últimas la vegetación adventicia tendrá una mayor facilidad de desarrollo.



Figura 43. Gradeo con grada de brazos y rejas escarificadoras



**Figura 44. Labor con rotovator**

Cuando las plantas herbáceas adquieren una altura demasiado grande y los elementos anteriores presentan dificultades en su aplicación, lo mejor es efectuar un pase con una desbrozadora de cadenas.

Aparte de la eliminación de la vegetación adventicia que compite con los chopos por el agua y los elementos nutritivos, los gradeos tienen otros efectos beneficiosos, como el mullido del suelo aumentando su permeabilidad y, con ello, la infiltración y la capacidad de retención de agua; también se produce una reducción de las pérdidas hídricas por evaporación al romperse la circulación capilar del agua; asimismo, se airea la capa superficial del suelo y los elementos minerales se ponen a disposición de las raíces de los chopos.

Después de cada riego, es conveniente el pase de la grada para mullir el suelo que ha quedado apelmazado. Así, los riegos y los gradeos se alternan, siendo normal efectuar cuatro gradeos del suelo durante el ciclo, aunque el número de gradeos necesarios a lo largo del período vegetativo debe ser función de la cantidad de hierba presente en las calles y de la compactación del suelo causada por los riegos.

Lo más recomendable es efectuar los gradeos cuando el suelo está seco, procurando no entrar con medios pesados en suelos todavía húmedos para evitar compactaciones indeseables, especialmente en terrenos con cierto contenido de arcilla; por ello, debe procurarse que transcurran algunos días entre el último riego practicado y el gradeo siguiente.

En suelos de textura fina, puede ser interesante pasar un escarificador por la parte central de las calles, para mover el terreno y facilitar la penetración de las raíces de las plantas de chopo.



**Figura 45. Desbrozadora de cadenas de eje vertical**

### **Escardas manuales**

Los gradeos son efectivos para eliminar la vegetación competidora que aparece en las calles de las parcelas del vivero, entre las filas de las plantas en crecimiento, pero no actúan sobre la vegetación que surge entre las plantas de una misma fila. Si es necesario eliminar la vegetación indeseable de la fila de chopos, se puede recurrir a la realización de escardas manuales.

Los operarios del vivero efectúan estas escardas alrededor de cada planta, hasta una distancia de 10-30 centímetros, en las zonas por donde no ha pasado la grada. Por regla general, se precisa efectuar dos pasadas de escardas durante el período vegetativo de las plantas del primer año y una sola pasada en el caso de plantas del segundo año.

Normalmente, para la realización de las escardas manuales se utilizan azadas.

### **Escardas químicas**

La escarda manual entre plantas es una operación muy laboriosa y costosa que puede ser sustituida por el empleo de herbicidas (escarda química). La elección de los herbicidas más adecuados depende de la localización del vivero, de la textura del suelo y su pH, de las especies herbáceas propias de la zona y de la normativa reguladora de estos productos.

Normalmente se emplean herbicidas de preemergencia, que se aplican mediante mochilas sobre las estaquillas recién plantadas o en la base de las plantas, antes de la brotación de las yemas. En los viveros de producciones elevadas, es más corriente emplear cubas provistas de lanzas de pulverización, que van acopladas a la toma de fuerza de un tractor, abriendo únicamente las boquillas necesarias para que la aplicación del producto cubra las líneas de plantas que se deben tratar.



**Figura 46. Escarda manual**



**Figura 47. Escarda manual entre plantas del segundo año**



**Figura 48. Aplicación de herbicida de preemergencia después de la plantación**

## 4.6. Riegos

El agua es el factor más importante en la producción de plantas de chopos en el vivero. El objetivo del riego es proporcionar a las plantas las cantidades de agua necesarias para mantener su crecimiento. Con la finalidad de cubrir los requerimientos de agua de las plantas de chopos en el vivero, ésta debe ser aportada en los momentos oportunos y en cantidad suficiente y distribuirla lo más uniformemente posible sobre las parcelas de cultivo.

La humedad del terreno se considera óptima para el crecimiento de las plantas de chopos cuando es del orden del 70% de la capacidad de campo, siendo aceptables los valores comprendidos entre el 50% y el 75%. La cantidad de agua necesaria para mantener este nivel de humedad en el terreno depende en gran medida de la localización del vivero, variando con la temperatura, la pluviometría local, las constantes hídricas del terreno y el grado de cubierta del cultivo. Por otra parte, las necesidades de aporte de agua a las plantas del vivero son superiores en el segundo año de cultivo en relación con el primero. También hay que tener en cuenta la existencia o no de una capa freática próxima a la superficie del terreno; en este sentido, se debe considerar que, aunque esté presente una capa freática, en los inicios del crecimiento de las plantas a partir de las estaquillas las pequeñas raíces no son capaces de alcanzar el nivel a que se encuentra el agua.

Se ha calculado que, por término medio y para los 100 días de más intensa actividad vegetativa (del 10 de mayo al 20 de agosto, aproximadamente), en ausencia de capa freática y con densidad de cultivo de 10.000 plantas por hectárea, se necesita aportar 400 a 500 mm a las plantas del primer año de producción y 500 a 600 mm a las plantas del segundo año; estas cifras equivalen a 2 a 3 mm/día para las plantas del primer año y 3 a 4 mm/día para las plantas del segundo año, suponiendo un aporte de 1 a 2 mm procedente de las precipitaciones. Lógicamente, si aumenta la cantidad de agua proporcionada por las lluvias, disminuyen las necesidades de aporte mediante los riegos. Considerando la totalidad del período vegetativo, en Castilla y León, donde las condiciones climáticas son muy variables de unas zonas a otras, el período de riegos suele durar entre 5 y 7 meses.

Sin embargo, en el vivero de Villafer (León), propiedad de la Junta de Castilla y León, se han determinado las necesidades de agua de riego para las plantas en cultivo con una densidad de 13.000 plantas por hectárea, estableciéndose el período de riegos en unos cinco meses, desde mediados de abril hasta mediados de septiembre. Durante este período, se aplica un riego cada 10 días aproximadamente, aportando entre 1.000 y 1.200 metros cúbicos de agua por hectárea en cada riego, lo que supone un caudal total de 15.000 a 18.000 metros cúbicos por hectárea cultivada durante todo el período vegetativo.

En general, la falta de agua afecta más al crecimiento en altura de las plantas de chopos que al crecimiento en diámetro. El síntoma más característico de la sequía para ciertos clones está constituido por las necrosis que aparecen en los extremos del limbo de las hojas apicales, que se marchitan y desecan rápidamente. En otras ocasiones se produce la muerte de la yema apical o, incluso, de todo el ápice de la planta.

El agua que se aporta a las plantas puede proceder de acuíferos subterráneos extrayéndola de pozos existentes en el mismo terreno del vivero o próximos a él, de corrientes naturales o de canales de riego. A veces se utiliza agua de distintas procedencias, en función de la disponibilidad de cada una de ellas, que puede variar a lo largo del año.

La calidad del agua tiene una incidencia importante en el crecimiento y en el estado vegetativo de las plantas. El exceso de sales solubles provoca un incremento de la presión osmótica de la solución de suelo que dificulta la absorción de agua por la planta, dando lugar a fenómenos de sequía fisiológica aunque haya humedad en el terreno. El contenido de sales solubles del agua puede evaluarse a través de su conductividad eléctrica, que debe ser inferior a 3 dS/m (deciSiemens por metro). La elevada concentración de sodio en el agua también es perjudicial.

Los riegos deben aplicarse durante todo el período vegetativo, desde la brotación en primavera hasta principios del otoño antes de la caída de las hojas, siempre que no se cuente con aportes de agua por las precipitaciones. Con frecuencia, al final del período vegetativo se reduce en algunos viveros la cantidad de agua aportada, para facilitar el endurecimiento de las plantas y evitar daños posteriores debidos a las heladas; sin embargo, esta posibilidad de daños por deficiente lignificación de los tejidos de las plantas no se ha observado en los años en los que se han producido abundantes precipitaciones en el otoño, de lo que se deduce que no es necesario disminuir los aportes de agua al final del período vegetativo.

El exceso de riego puede provocar el ataque de hongos parásitos en épocas de temperaturas elevadas. El exceso de riegos también puede promover la formación de ramas silépticas, muy perjudiciales en las plantas madre, pues inutilizan las varetas para la formación de estaquillas.

Cuando la superficie que se cultiva en el vivero es pequeña, puede aplicarse los riegos de manera manual. Pero lo habitual es emplear sistemas más o menos automatizados de riego que también permiten la fertirrigación, es decir, la fertilización a través del agua de riego. Cualquiera que sea el sistema de riego empleado, se necesita una infraestructura permanente de distribución de agua y unos elementos móviles de aplicación de los riegos.



**Figura 49. Captación de agua para riego**

La red permanente suele estar constituida por tuberías enterradas que permiten llevar el agua a todas las parcelas del vivero. Estas tuberías pueden ser de fibrocemento, polietileno o PVC de presión, de distintas secciones que van desde 100 mm hasta más de 200 mm. La red permanente se complementa con arquetas de distribución de ramales, llaves de corte y distribución, así como válvulas de retención que permiten utilizar caudales de agua de distinta procedencia cuando existe esta posibilidad. Además, para poder automatizar el riego, se debe disponer de electroválvulas que permitan sectorizar y programar los trabajos de distribución del agua.



**Figura 50. Distribución de agua de riego mediante tuberías superficiales**



**Figura 51. Bomba eléctrica para riego por caudal o presión**

Para llegar a todos los puntos de riego en las parcelas, la red enterrada debe estar complementada por otros juegos de tuberías móviles de superficie, que pueden ser de aluminio y polietileno.

En la captación del agua de los pozos, corrientes o canales, se utilizan grupos motobomba cuya potencia es variable según el sistema de riego; normalmente es suficiente una potencia de 50 CV para la utilización de cañones de riego y de 25 CV para el riego por inundación.

Las técnicas de riego más utilizadas actualmente en viveros de chopos son: el riego por inundación o riego a manta, el riego por aspersión y el riego por goteo.

### **Riego por inundación**

En la aplicación del riego por inundación, el agua se distribuye por la superficie del terreno y, para que esta distribución sea uniforme, las parcelas de cultivo deben estar bien niveladas. En los límites de cada zona que se va a regar, hay que construir caballones con la propia tierra de la parcela para contener el agua que se aplica a la superficie del terreno. De esta manera, parte del agua se infiltra en el suelo y otra parte se evapora.

Este sistema requiere una gran cantidad de agua, más de la que necesitan las plantas, y tiene también la desventaja de producir la compactación de la superficie del suelo. Otro inconveniente en el riego por inundación es que la distribución del agua no es uniforme y su avance se complica dependiendo de la textura del suelo. También se puede producir una pérdida importante de nutrientes por arrastre y lixiviación. La posibilidad de encharcamiento aumenta la humedad ambiente y el consiguiente riesgo de ataques de hongos. Por otra parte, este sistema de riego necesita una gran cantidad de mano de obra.

### **Riego por aspersión**

El riego por aspersión es un sistema que distribuye el agua en gotas sobre la zona ocupada por las plantas, como si fuera la lluvia. En este caso, la uniformidad de la distribución del agua por los aspersores sobre la parcela puede verse afectada por el viento. Con este método, el consumo de agua es inferior al que se produce en el riego por inundación, aunque superior al del riego por goteo; sin embargo, su aplicación requiere una gran energía. Tiene la desventaja de que la humedad de las hojas, al recibir el agua desde arriba, puede favorecer los ataques de hongos parásitos. También, si el chorro de agua que cae sobre las plantas es muy intenso, puede producir su flexión.

En los viveros de chopos que tienen cierta entidad se utilizan los aspersores de tipo cañón, que tienen un gran alcance y se trasladan fácilmente con un tractor de al menos 75 cv de potencia. Su movimiento de giro durante el riego es autopropulsado por una turbina hidráulica accionada por la misma agua utilizada en el riego. El cañón necesita una elevada presión para funcionar pero, en condiciones medias y en ausencia de viento, puede distribuir el agua uniformemente en un radio de más de 40 metros; con una velocidad de avance de 25 metros/hora, puede regar una superficie de una hectárea en 6-7 horas, distribuyendo una cantidad de agua equivalente a unos 30 mm. El cañón está muy indicado para el riego de las plantas del primer año; para evitar la rotura de las plantas del segundo año, se necesita montar el cañón a 6 metros de altura.



**Figura 52. Formación de caballones para riego por inundación después de la plantación de estaquillas**



**Figura 53. Riego por inundación en plantas del segundo año**



**Figura 54. Cañón de riego por aspersión con enrollador móvil**



**Figuras 55 y 56. Riego por aspersión**

Con los cañones, son frecuentes los enrolladores móviles con trineo arrastrado. El enrollador móvil consta de un carrito donde va enrollada una tubería semirrígida que puede tener una longitud de 300 metros o más, y termina acoplada al trineo soportado por el cañón de riego; tiene una toma de agua que, mediante una manguera flexible, se acopla a los hidrantes de la red de riego y dispone de un sistema hidráulico que permite la recogida de la tubería a velocidad controlada, aportando así el caudal de agua deseado.

### **Riego por goteo**

En el sistema de riego por goteo, el agua se aporta a través de tuberías que se distribuyen junto a las filas de plantas y van liberando gotas de agua, por válvulas llamadas goteros. Lo más común es que los goteros se encuentren dentro de las tuberías, siendo autocompensantes para que la presión y el caudal sean homogéneos a lo largo de toda la tubería. Los tubos pueden estar tendidos sobre el terreno o ir enterrados a cierta profundidad. Es un sistema de riego más eficaz que los anteriores, ya que utiliza caudales pequeños a baja presión y menos mano de obra, pero requiere una mayor inversión inicial; Por otra parte, el sistema puede estar informatizado para aumentar su eficacia. Con la utilización de este método de riego, no se producen compactaciones al distribuir el agua y no se necesita una nivelación tan precisa del terreno.

En el riego por goteo, el agua no se aplica a toda la superficie del suelo, sino solamente a las proximidades de la planta y es en esa zona donde se concentran las raíces. Al estar el agua de riego localizada, se disminuye la posibilidad de desarrollo de la vegetación competidora. Si el sistema es subterráneo, no se producen pérdidas de agua por evaporación. Además, el sistema ofrece la posibilidad de suministrar el agua con mayor frecuencia, adaptándolo mejor a las necesidades reales de las plantas, evitando las percolaciones profundas especialmente en terrenos con escasa

capacidad de campo. Otra ventaja de este sistema es que permite la aplicación de abonos y productos de tratamiento fitosanitario con la distribución del agua de riego.

Tiene la desventaja de la posible obturación de los goteros; para evitar este inconveniente, es necesario utilizar filtros que se colocan en la red principal. Cantidades importantes de calcio o magnesio pueden obstruir los goteros y obligar a realizar limpiezas frecuentes o a añadir al agua pequeñas concentraciones de ácido. En el empleo de este sistema, hay que considerar también la necesidad de levantar todo el conjunto de tubos tendidos o enterrados cada año o cada dos



**Figura 57. Riego por goteo**



**Figura 58. Filtro en el sistema de riego por goteo**

años, cuando se procede a la extracción de las plantas; y volver a tenderlos junto a las filas de las nuevas estaquillas plantadas.

El goteo está indicado en los sitios donde la disponibilidad de agua está limitada y se necesita dosificarla para aumentar la eficiencia del riego. No es conveniente utilizarlo en terrenos arenosos, en los que la humedad aportada al suelo se extiende poco lateralmente, debido a la rápida percolación vertical del agua. Tampoco se aconseja en los terrenos arcillosos, en los que la lenta percolación puede crear condiciones locales de asfixia.

## 4.7. Fertilización

El suelo del vivero debe contener, en cantidad suficiente, todos los elementos nutritivos que los chopos necesitan para desarrollarse a partir de las estaquillas y formar las plantas hasta que alcanzan la edad y dimensiones adecuadas para ser trasplantadas al sitio definitivo. La mayor o menor capacidad del suelo para realizar este suministro a las plantas constituye su fertilidad.

El cultivo continuo en el vivero lleva consigo una extracción de sus elementos nutritivos en cantidades tales que no le permiten recuperarlos y, por ello, se requiere realizar fertilizaciones periódicas. Se ha calculado que, por término medio, en el ciclo de dos años de producción de plantas del clon 'I-214' se absorben 340 kg/ha de nitrógeno, 100 kg/ha de anhídrido fosfórico ( $P_2O_5$ ), 300 kg/ha de óxido de potasio ( $K_2O$ ) y 490 kg/ha de óxido de calcio ( $CaO$ ).

Pero los programas de fertilización que puedan establecerse son muy específicos de cada vivero, dependiendo de las condiciones locales. Por ello, es necesario conocer previamente cuál es la fertilidad del vivero, lo que se logra mediante los análisis del suelo. En estos análisis, se determinan la textura, materia orgánica, pH, conductividad, carbonatos, caliza activa, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y sodio. Para realizarlos, se toman muestras de los primeros 30 centímetros del suelo en varios puntos del terreno y se mezclan convenientemente, obteniéndose 1 ó 2 kilos de tierra que se envían al laboratorio.

La textura se determina por los porcentajes de arena, limo y arcilla que contiene el suelo. Para el cultivo, las mejores texturas son franca, franco-arenosa, franco-arcillo-arenosa, franco-limosa y limosa.

El pH define la acidez o basicidad del suelo. Algunos clones de chopos (clones interamericanos) soportan mejor el pH ácido que otros pero, en general, se estima que el pH debe ser superior a 6. Valores inferiores del pH indican la necesidad de enmendar el suelo con encalados o con abonos calcificantes. Lo mejor es mantener un pH en el intervalo de la neutralidad (de 6,5 a 7,5).

La conductividad eléctrica proporciona un valor de la salinidad del suelo. Si la conductividad es superior a 4 dS/m, entonces el suelo es salino y requiere una corrección con agua en exceso, o bien conduce a plantear la idoneidad del terreno para la instalación del vivero.

El contenido en materia orgánica debe estar comprendido entre 1% y 3%. Si este contenido es bajo, será necesario aportar abonos orgánicos; los más comunes son estiércoles que pueden ser de distintas procedencias.

Se debe poner especial atención en no aplicar al terreno un exceso de nitrógeno, ya que puede dar lugar a una mayor competencia por parte de las plantas herbáceas, puede promover la formación de ramas silépticas y puede retrasar el comienzo de la dormancia en los chopos; también puede provocar una lignificación insuficiente, sobre todo en las plantas del segundo año, haciéndolas más susceptibles a la rotura.

En los viveros de chopos es corriente la aparición de clorosis férrica, debida a la falta de hierro en el suelo. Puede combatirse con la administración de quelatos de hierro.

Los fertilizantes minerales y orgánicos pueden esparcirse sobre el suelo a mano, pero se obtienen rendimientos mucho más provechosos cuando se usan máquinas abonadoras. Hay abonadoras muy ligeras que se accionan manualmente; sin embargo, son más usuales las abonadoras accionadas por un tractor.

Las abonadoras centrífugas suelen ir suspendidas en el sistema de enganche de tres puntos del tractor, o bien ir arrastradas, y disponen de un mecanismo rotatorio horizontal accionado por la toma de fuerza del tractor, sobre el que cae el fertilizante desde una tolva. Al girar, la fuerza centrífuga esparce el fertilizante en los alrededores. Se utilizan para la distribución de fertilizantes minerales.



**Figura 59. Distribución de fertilizantes minerales mediante abonadora centrífuga**

Por su parte, el reparto de materia orgánica se realiza más frecuentemente con unos remolques esparcidores de suelo móvil y con molinetes de distribución que suelen ser horizontales o verticales. En estos remolques, las cadenas que se encuentran en el suelo del mismo van arrastrando el abono orgánico hasta los molinetes de reparto situados en la parte trasera, que lanzan el abono hacia el suelo. El accionamiento de todos los mecanismos se realiza mediante la toma de fuerza del tractor que los arrastra.



**Figura 60. Distribución de materia orgánica con remolque esparcidor de eje horizontal**

Una vez extendido el abono por la parcela de cultivo, se requiere un pase de grada para facilitar su incorporación al terreno, seguido de un riego en toda la superficie abonada.

#### **4.8. Podas**

Después de la eliminación de brotes, que se realiza transcurrido aproximadamente un mes desde la brotación de las estaquillas, no se efectúa ninguna operación de poda durante todo el primer período de actividad vegetativa; de esta manera, se deja a las plantas toda su capacidad fotosintética para maximizar su crecimiento.

En este primer año, únicamente puede ser interesante actuar sobre las plantas que han perdido la guía por causa de algún accidente, por la acción de agentes meteorológicos (heladas, granizo, viento) o por ataques de insectos. Si existe una rama lateral que puede sustituir a la guía, se corta el extremo de la planta hasta la rama elegida, siendo oportuno actuar inmediatamente después de la producción del daño. También se puede actuar cuando hay plantas que presentan dobles guías, eliminando una de ellas y dejando la mejor conformada. Pero si se prevé que la actuación sobre la planta no va a proporcionar una buena conformación, será mejor eliminarla en el momento en que se constata el daño producido. Por último, en ocasiones es conveniente suprimir ramas laterales que se han desarrollado excesivamente y pueden constituir un obstáculo para las operaciones mecanizadas de cultivo que se realizan entre las filas de plantas.

Si se van a comercializar plantas de una savia, la poda en vivero se reduce a la eliminación total de las ramas poco antes de la extracción; en este caso, los clones más ventajosos, desde el punto de vista del cultivo en el vivero, son los que tienden a producir pocas ramas silépticas. Si se trata de comercializar plantas de dos savias, la poda es algo más laboriosa.

A comienzos de la primavera se realiza el “ordeño” en las plantas que han cumplido una savia y van a iniciar su segundo período de crecimiento. El “ordeño” consiste en la eliminación de los

brotos de una parte de las plantas, pasando una mano enguantada de arriba abajo, alrededor del tallo. El mismo efecto puede conseguirse con una pequeña desbrozadora de hilos portátil, actuando sobre el tallo, que corta los brotes mediante el giro rápido de un hilo de nailon.

El ordeño también puede efectuarse con un apero que puede acoplarse en la parte posterior o en la parte frontal del tractor, dependiendo del modelo que se emplee. Este apero consta de un bastidor sobre el que se monta un cabezal con eje horizontal que lleva unas correas semirrígidas que, al girar, actúan como látigos y eliminan los brotes sin dañar el tallo de la planta. Se opera mediante mandos hidráulicos que permiten su desplazamiento lateral, así como su desplazamiento en altura e incluso la inclinación del cabezal. La velocidad de rotación del eje y la proximidad a la planta son las dos variables que se debe tener en cuenta durante el trabajo para que la práctica sea eficaz sin poner en riesgo la integridad de la planta. En su ejecución, el ordeño se realiza en dos pasadas, una por cada lado de la planta. Los rendimientos que se obtienen con este sistema son muy variables en función de la altura de la planta a la que se aplica el ordeño y de la pericia del operario. A este apero se le puede dar un doble uso, utilizándolo también para eliminar la vegetación herbácea que crece entre las plantas, lo que permite una gran reducción de los costes de mano de obra generados por las escardas manuales.



**Figura 61. Poda por pérdida de guía  
debida al granizo**

El ordeño se practica generalmente hasta una altura comprendida entre 60 y 120 centímetros, en función de la altura de la planta, sin sobrepasar nunca un tercio de la altura total para evitar un desequilibrio de la planta y la curvatura del tallo. El objetivo del ordeño es permitir el paso de la maquinaria y los aperos en los tratamientos culturales del vivero; además, su coste está ampliamente compensado con la reducción del coste de poda que se consigue durante la preparación de las plantas para su extracción.

Terminado el segundo período vegetativo y antes de la extracción y preparación de las plantas para su traslado al sitio definitivo de plantación, se debe proceder a la poda total, eliminando todas las ramas de las plantas. De esta manera se facilita el transporte, el manejo de las plantas y su establecimiento para la constitución de la nueva chopera.



**Figura 62. Ordeño manual**



**Figura 63. Ordeño mecánico**

En este tipo de poda se puede combinar la acción desde el suelo, para acceder a las ramas más bajas hasta la altura que alcanza el brazo del operario, no más de 2,25 metros, y desde una plataforma fija para la poda de las ramas superiores; la plataforma fija puede tener uno o varios pisos para operar a distintas alturas, va accionada por un tractor y generalmente permite trabajar a cuatro operarios. La poda puede realizarse con tijeras manuales, pero se obtienen muy buenos rendimientos con tijeras neumáticas de aire comprimido que van accionadas por un



**Figura 64. Poda desde el suelo**



**Figura 65. Poda desde plataforma con tijeras neumáticas**

compresor acoplado a la toma de fuerza del tractor que mueve la plataforma. También se pueden usar tijeras eléctricas que funcionan con baterías recargables. Con la altura que alcanzan las plantas, no es necesaria la utilización de elevadoras.

Debido a que los trabajos de poda se realizan manualmente, resultan más costosos en los clones que tienen tendencia a formar ramas numerosas ('Agathe F', 'Anadolu', 'Beaupré', 'Boelare', 'Canadá Blanco', 'Luisa Avanzo', 'MC', 'Raspalje', 'Triplo', 'Unal', '49-177', '2000 Verde').

Por término medio, la poda total de plantas de una savia se realiza con un rendimiento de unas 160 plantas por hora de trabajo manual de un operario. El rendimiento del ordeño con mano enguantada durante la primavera del segundo año se puede cifrar en 750 plantas por hora y operario. En la poda total de las plantas de dos savias, el trabajo manual desde el suelo tiene un rendimiento medio de 130 plantas por hora y operario; por su parte, el rendimiento de la poda desde plataforma con tijeras neumáticas es aproximadamente de 400 plantas por hora para el conjunto de los cuatro operarios y el tractorista.

Es aconsejable desinfectar las herramientas que se utilizan en las podas para no transmitir enfermedades de las posibles plantas afectadas a las plantas sanas. Para ello, se sumergen en agua con lejía al 10% durante uno o dos minutos. Después se lavan las herramientas con agua y jabón. Se recomienda realizar esta operación al final de cada jornada de trabajo.



Figuras 66 y 67. Plantas de dos savias antes y después de la poda final

#### 4.9. Tratamientos fitosanitarios

El control de plagas y enfermedades es imprescindible en el vivero porque, aunque se realicen correctamente todas las operaciones de manejo, establecimiento y tratamientos culturales de las estaquillas y las plantas, la realización de un cultivo intensivo favorece la aparición y expansión de parásitos que pueden hacer peligrar parte o la totalidad de la producción. El debilitamiento de las plantas debido a la falta de agua o a la escasez de elementos fertilizantes también puede provocar el ataque de parásitos oportunistas. No obstante, hay una gran variabilidad entre clones en su resistencia a las plagas y enfermedades.

Por otra parte, es muy importante que las plantas, varetas y estaquillas que se produzcan en el vivero y se comercialicen estén exentos de organismos parásitos que puedan afectar al crecimiento o a la supervivencia de los chopos, para evitar que estos organismos se difundan en las zonas donde se efectúen las plantaciones.

Entre los parásitos más frecuentes y dañinos en los viveros de chopos, puede mencionarse las royas, la melasoma, las necrosis y los insectos perforadores.

Las royas son debidas a hongos del género *Melampsora* (*M. allii-populina* y *M. larici-populina*). Afectan a las hojas de los chopos y producen defoliaciones prematuras con pérdida de crecimiento, debilitamiento de las plantas e incluso la muerte de éstas. Esta enfermedad se ve muy favorecida por la elevada densidad del cultivo en el vivero, especialmente cuando los

riegos se realizan por aspersión, en los que el agua cae directamente sobre las hojas y éstas se mantienen con humedad durante cierto tiempo. Aunque los chopos presentan una sensibilidad a las royas muy variable de unos clones a otros, se observan ataques importantes en clones cultivados en vivero que normalmente no se ven afectados en choperas definitivas; es el caso, por ejemplo, del clon 'Beaupré' que sufre intensamente daños por *Melampsora allii-populina* en vivero y este hongo apenas se encuentra en plantaciones de este clon; sin embargo, el clon 'Beaupré' es muy sensible en plantación a *Melampsora larici-populina*. Sobre otros clones de chopos, como 'I-214', la aparición de la roya debida a *M. allii-populina* es más tardía y, aunque se presenta todos los años y provoca un impacto visual importante, coincide con la época de caída de las hojas en otoño y no ocasiona daños apreciables en las plantas del vivero, no necesitando tratamiento alguno. El control de las royas es complicado y consiste en una combinación de tratamientos químicos, prácticas culturales y cultivo de clones más resistentes.



**Figura 68. Plantas madre atacadas por *Melampsora allii-populina***

La melasoma (*Chrysomela populi*) es un escarabajo que se alimenta de las hojas de los chopos, tanto en estado larvario como en estado adulto; en los ataques muy intensos se observa también sobre los tallos de las plantas. Estos ataques son especialmente perjudiciales en los viveros, ya que son más dañinos sobre las plantas jóvenes. Dentro del vivero, suelen producir más daños en los campos de plantas madre, donde la densidad de brotes es mayor que en las parcelas de cultivo. Para su combate se utilizan tratamientos químicos a base de deltrametrin cuando emergen los adultos en primavera y se repiten los tratamientos una o dos veces sobre las larvas. También puede utilizarse productos a base de *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*. En los viveros es recomendable retirar las hojas caídas al suelo al final del período vegetativo, para eliminar los refugios invernales de los adultos.



**Figura 69. *Chrysomela populi***



**Figura 70. *Sesia apiformis***



**Figura 71. Larvas de *Paranthrene tabaniformis***



**Figura 73. Daño provocado por *Gypsonoma aceriana***

Las necrosis están causadas por organismos oportunistas, como *Cytospora chrysosperma* y *Dothichiza populea*, que atacan a plantas debilitadas. Con cierta frecuencia se presentan en las estaquillas, varetas o plantas almacenadas, cuando las condiciones de almacenamiento no son suficientemente adecuadas, aunque la enfermedad se inicia antes del almacenamiento. El tratamiento más efectivo consiste en la retirada y destrucción de las estaquillas o tallos afectados, de manera que se evite la propagación de la enfermedad. Para localizar las plantas atacadas, es una buena medida tener en cuenta que éstas presentan menores dimensiones y tallos de color más claro que los de las plantas sanas adyacentes.

Los perforadores construyen galerías en la madera, en la base del tronco o en el cuello de la raíz (*Sesia apiformis*), o a cierta altura del tallo (*Paranthrene tabaniformis*, *Melanophila picta*). Las galerías practicadas provocan el debilitamiento de las plantas y exponen a éstas a roturas del tallo en la zona del ataque debidas a la acción del viento. Algunos clones de chopos, como 'Raspalje', se muestran muy sensibles a los ataques de *Sesia apiformis* cuando existe una elevada humedad en el suelo a principios del período vegetativo, como ocurre en el caso de que se practique el riego por inundación. Si se detecta algún foco de ataque de perforadores, lo más efectivo es cortar y eliminar las plantas afectadas. En caso de ataques intensos, hay que recurrir a tratamientos químicos con insecticidas de contacto. Como tratamiento preventivo o también como complemento de los tratamientos curativos, se emplean trampas a base de feromonas sexuales específicas que atraen a los machos impidiendo la fecundación de las hembras.

*Gypsonoma aceriana* es una oruga que primero se alimenta de las hojas y después perfora las yemas y el extremo de los brotes tiernos, provocando malformaciones y pérdida de la guía terminal, que es sustituida por ramas laterales, haciendo las plantas no aptas para la comercialización. Los clones presentan distinta sensibilidad a los ataques de este insecto aunque, en términos generales, son más susceptibles a sus ataques los árboles debilitados por otras causas. Se puede combatir con insecticidas sistémicos sobre las orugas jóvenes cuando se están alimentando de las hojas.

Por otra parte, es imprescindible que el viverista conozca las siguientes plagas o enfermedades que, aunque no están presentes actualmente en Castilla y León, son organismos incluidos en la normativa del pasaporte fitosanitario que pueden afectar a los chopos. En caso de detectar síntomas atribuibles a ellos, el viverista debe advertir inmediatamente a la Junta de Castilla y León.

- *Anoplophora chinensis* y *Anoplophora glabripennis*: Se trata de escarabajos de largas antenas, de 2 a 4 centímetros de longitud, de color oscuro. Presentan numerosas manchitas blancas en los élitros; la presencia de dos manchitas redondeadas en la base de los élitros diferencia a *A. chinensis* de *A. glabripennis*, en la que están ausentes. Las larvas son de color blanquecino con la cabeza marrón y pueden llegar a medir 45 milímetros de longitud. Son originarios de Extremo Oriente, pero se han detectado en diversos países de Europa. Causan daños en frondosas de hoja caduca, incluidos los chopos. Los mayores daños los ocasionan las larvas, ya que efectúan galerías en ramas y troncos. Un síntoma claro de infestación son los orificios de salida de los adultos, que miden entre 6 y 10 milímetros.



**Figuras 73. *Anoplophora chinensis***  
(© P. Zagatti)



**Figuras 74. *Anoplophora glabripennis***  
(© P. Zagatti)

- *Entoleuca mammata* (syn. *Hypoxylon mammatum*): Este organismo es un hongo originario de Norteamérica que se encuentra muy extendido en Europa, si bien no se ha detectado aún en España. Se manifiesta en los tallos, inicialmente por la aparición de zonas hundidas de color amarillo-naranja y finalmente formando chancros que pueden llevar a la muerte de las plantas. Afecta con mucha mayor frecuencia a ejemplares adultos.
- *Melampsora medusae* f sp. *tremuloidis*: Es una roya originaria de Norteamérica que tiene como hospedantes preferentes a las especies del género *Populus*. Su detección debe efectuarse en laboratorio, ya que los síntomas pueden confundirse con los de otras especies de royas presentes en nuestro territorio; esto es: manchas circulares amarillentas o anaranjadas en el envés (en infecciones severas, en ambas caras), con una infección que progresa de abajo a arriba en la planta. Las hojas terminan secándose y caen prematuramente.
- *Sphaerulina musiva* (syn. *Septoria musiva*): Es un hongo originario de América del Norte que está ausente en Europa. Afecta a los chopos americanos sin causarles daños importantes, manifestándose generalmente como un moteado en las hojas. Sin embargo, su incidencia puede ser muy grave en otras especies de *Populus* y en sus híbridos con especies americanas. En este caso, la enfermedad se inicia como manchas necróticas en las hojas y se desarrolla formando chancros en los tallos y ramas jóvenes, generalmente en la base de las plantas hasta un metro de altura.



**Figuras 75. *Melampsora medusae***



**Figura 76. Tratamiento químico con atomizador**

La lista de plagas de cuarentena y de plagas reguladas no cuarentenarias sufre cambios con el tiempo, de tal manera que conviene que el viverista se mantenga informado respecto de los organismos declarados como tales por la Unión Europea que puedan afectar a los chopos.

Cuando se requiere efectuar tratamientos químicos sobre las plantas en el vivero, suele utilizarse un equipo compuesto por un tractor y un aparato atomizador o pulverizador que avanza por las calles entre las filas de plantas. Estos equipos resultan muy rápidos y efectivos, debido principalmente a su versatilidad en lo que se refiere a las presiones y giros de las boquillas por donde se expelen el producto insecticida o fungicida. También se emplean mochilas de aplicación manual, sobre todo cuando la superficie que hay que tratar no es muy extensa.

Sólo pueden emplearse productos químicos que hayan sido autorizados previamente para este cultivo y que se encuentren inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios. Se autorizan e inscriben en este registro únicamente productos que no sean peligrosos para la salud humana y que no presenten niveles de riesgo inaceptables para el medio ambiente, incluidas la fauna y la flora silvestres. Los productos empleados en los tratamientos deben variarse cada cierto tiempo, para evitar que los parásitos desarrollen ante ellos una resistencia que termine haciéndolos inútiles.

Según la normativa en vigor, los manipuladores de productos fitosanitarios deben contar con el preceptivo carné de utilización de productos fitosanitarios. Además, los envases

utilizados deben ser entregados en un punto de recogida del Sistema Integrado de Gestión de Envases (SIGFITO).

Se recomienda consultar la ficha de divulgación normativa relativa al uso de productos fitosanitarios publicada en el año 2018 por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). En él se describen los requisitos normativos para la autorización de productos fitosanitarios y la prevención de riesgos laborales en su utilización, con información detallada sobre el personal que puede utilizar los productos, los equipos de aplicación, el almacenamiento y la gestión de los productos en su uso, entre otras cuestiones. En esta misma ficha puede consultarse, también, la relación de toda la normativa que afecta a los productos fitosanitarios.

#### **4.10. Extracción y preparación de las plantas**

Las plantas cultivadas en el vivero, de una o dos savias, se extraen siempre durante el período de reposo vegetativo y se plantan en el sitio definitivo inmediatamente o pocos días después.

Antes de la extracción de las plantas para su comercialización, éstas deben estar totalmente podadas, con el tallo limpio, tal como se explicó al hablar de las podas. La poda puede realizarse después de la extracción, con las plantas en el suelo, pero los rendimientos que se obtienen en este caso son muy inferiores a los que se obtienen con la poda previa.

La extracción de las plantas del terreno del vivero se hace de distinta manera si se trata de obtener plantas con raíz o si se desea que las plantas no porten raíces (plantones). En cualquier caso, la extracción siempre se debe realizar a hecho para facilitar el manejo de las plantas y la realización de las labores de cultivo posteriores; la extracción de las plantas a hecho también tiene un rendimiento superior al de cualquier otro sistema de extracción por entresaca.



**Figura 77. Apero para extracción de plantas con raíz**

En el caso de plantas con raíz, la operación puede realizarse manual o mecánicamente. Para la extracción manual, se utilizan azadones y palas de corte (layas). Este sistema es conveniente para un número pequeño de plantas. Si el número de plantas que hay que extraer es elevado, se necesita una operación mecanizada.



**Figura 78. Extracción mecánica de plantas con raíz**

La extracción mecanizada se realiza con utilización de un tractor de cadenas de mediana potencia o un tractor de ruedas de gran potencia, al que se acopla un cabezal portaherramientas que lleva, por un lado, una lámina o cuchilla en forma de “U” y, por el otro, un fuerte rejón que sirve para compensar el tiro de la cuchilla. La cuchilla se desplaza por debajo de la superficie del terreno, arrastrada por el tractor, a una profundidad de 20-25 centímetros. Al avanzar por debajo de las plantas, la cuchilla va cortando las raíces inferiores y laterales de las plantas a lo largo de la fila plantada. La cuchilla puede tener dimensiones variables para adecuarla mejor a las características del terreno, siendo más ancha en los terrenos sueltos y más estrecha en los pesados.

Una vez que se cortan las raíces de una planta, ésta se extrae manualmente, se deposita en el suelo y se recorta parte de las raíces que quedan para, de esta manera, favorecer su transporte y posterior plantación en el lugar definitivo.

Para facilitar la extracción de las plantas con la cuchilla en U, a veces resulta muy útil pasar previamente un pequeño arado junto a las filas, cortando así parte de las raíces laterales.

En el caso de obtención de plantones sin raíz, las plantas se cortan por su base con motosierra, de manera tal que la base quede en bisel, lo que permitirá alcanzar una mayor profundidad de la planta cuando se introduce en el hoyo practicado en el sitio de plantación. También se puede cortar las plantas con una sierra circular portátil, cuya hoja lleva dientes y gira a gran velocidad accionada por un motor de combustión, dando en este caso el corte recto (no en bisel) y paralelo



**Figura 79. Corte de plantas con motosierra**

a la superficie del suelo. Con cualquiera de estos dos procedimientos, la raíz de la planta queda completa en el suelo y debe ser extraída posteriormente. En ocasiones, la extracción mediante uno de estos procedimientos viene obligada por la imposibilidad de utilizar el apero arrancador en “U” cuando el suelo contiene un exceso de agua.

Las plantas extraídas, con o sin raíz, quedan depositadas en el terreno, junto a la fila de donde han sido arrancadas. Se miden y se clasifican, desechándose las que no cumplan los requisitos exigidos de comercialización en cuanto a sus dimensiones, conformación y estado sanitario. Las que son seleccionadas para plantación se agrupan en mazos de número fijo; conviene elegir el número de plantas por mazo en función de sus dimensiones, aunque es corriente formar mazos de 5 plantas, y se señalan con pintura indicativa del clon de que se trate. Es muy útil que la marca de pintura se aplique siempre a la misma distancia de la base de la planta, por ejemplo a 3 metros, para facilitar el control de la profundidad de plantación durante y después del establecimiento en el sitio definitivo. Los mazos de 5 plantas se agrupan a su vez, en montones en número también fijo como, por ejemplo, formando montones de 20 mazos con un total de 100 plantas preparadas ya para su carga y transporte; esto facilita su conteo con vistas a la expedición.

Para las plantas con raíz, incluyendo las operaciones de arranque, arreglo de raíces, selección de plantas, aplicación de pintura, atado en grupos y amontonado, un equipo de ocho operarios y un tractorista obtiene un rendimiento de unas 650 plantas por hora. En el caso de plantas sin raíz, con las labores de corte de plantas con motosierra, selección de plantas, pintado, atado y amontonado, el equipo formado por ocho operarios, esta vez sin tractorista, obtiene un rendimiento que se puede cifrar en 900 plantas por hora.



**Figura 80. Plantas preparadas para su transporte**



**Figura 81. Protección de las plantas en espera de su transporte**

Normalmente, las plantas se extraen y se preparan de manera que son cargadas y transportadas inmediatamente después, ya que son muy sensibles a la insolación, al viento, a los cambios bruscos de temperatura, etc. Si, por cualquier causa, la carga y el transporte se demoran una vez que están ya preparadas, las plantas deben ser protegidas mediante el encamado en zanjas abiertas en un lugar fresco. La zanja debe tener una profundidad de unos 60 cm y en ella se

entierran las plantas sin dejar huecos para evitar su aireación y prevenir posibles daños por heladas, manteniendo también una discreta humedad constante en el interior de la zanja. Si las plantas van a permanecer en espera menos de 48 horas, en lugar de abrir las zanjas de encamado, es suficiente tapar los montones con tierra y hojas secas al menos en los primeros 30 centímetros desde la base o la raíz, procurando también evitar su aireación.

En ocasiones, no se puede realizar la plantación de la chopera en el sitio definitivo a finales del invierno, debido a las crecidas de los ríos, que incrementan excesivamente la humedad en los suelos y los hacen impracticables para el establecimiento de las plantas. En estos casos, la plantación debe realizarse una vez iniciado el período de actividad vegetativa, a veces en los meses de mayo o junio. Las plantas se extraen y preparan durante el período de reposo vegetativo y, entonces, deben conservarse en cámara fría para evitar su brotación hasta que se hayan establecido. Las condiciones de almacenamiento de las plantas en esta cámara son similares a las que se dictan para la conservación de las estaquillas hasta el momento de su instalación en las parcelas del vivero, cuidando especialmente de no dañar la corteza ni la guía terminal en el manejo de las plantas.

Las operaciones de extracción, selección, clasificación y preparación de las plantas para su comercialización son costosas por los elevados gastos de mano de obra que requieren y estos costes son muy superiores cuando se preparan plantas de dos años con relación a las de un año. Por eso, es muy interesante mecanizar en lo posible los procesos de extracción.

#### **4.11. Carga y transporte de las plantas**

La carga de las plantas en camión para su expedición del vivero puede realizarse manualmente, pero este sistema es lento y oneroso y es adecuado solamente en viveros de pequeñas producciones o en caso de expediciones de pequeño número de plantas. En su lugar, cuando se trata de producciones elevadas, puede utilizarse una máquina cargadora telescópica que eleva los mazos de plantas hasta una altura de 4 metros, que es la altura máxima permitida para vehículos de transporte normal por carretera.

También puede utilizarse un tractor al que se sustituye el cazo de áridos del elevador frontal por un bastidor vertical con dos brazos horizontales; con este apero, tres operarios y el tractorista cargan 2.000 plantas en aproximadamente 50 minutos por término medio, siempre que el camión pueda desplazarse por las parcelas a lo largo de la fila de montones preparados con antelación.

Otro sistema de carga consiste en la utilización de un camión provisto de autocargador. Para este caso, se obtienen buenos rendimientos si los mazos de plantas preparados, por ejemplo de 5 plantas cada uno, se agrupan a su vez formando grupos de 10 ó 20 mazos, es decir, de 50 ó 100 plantas, que se sujetan con eslingas para facilitar su carga y disposición en el camión.

Durante el transporte, es aconsejable que las raíces de las plantas o la base de los plantones vayan protegidas por una lona, para evitar la desecación producida por el viento o el sol. Asimismo, se debe procurar que las plantas no pernocten en el camión sin protección cuando las temperaturas son bajas.



**Figura 82. Tractor con apero cargador frontal**



**Figura 83. Carga de plantas con autocargador**

La descarga en el sitio de plantación puede hacerse también de forma manual, si el número de plantas no es elevado. Los camiones con autocargador incorporado pueden realizar la descarga de manera rápida y segura. Si no se dispone de autocargador, la descarga puede realizarse utilizando el cazo de la misma retroexcavadora que efectuará la plantación, enganchando uno de los dientes laterales del cazo a la eslinga que forma el grupo de plantas, depositando éste en el suelo con suavidad. No se debe bascular directamente la carga del camión, por los daños que pueden sufrir las plantas, excepto en camiones pequeños cuando las raíces o la base de las plantas se apoyan en la parte trasera de la caja.



Figura 84. Protección de las plantas en el camión de transporte

## 4.12. Eliminación de restos

Después de la extracción de las plantas y su salida del vivero, es necesario eliminar todas las raíces que han quedado en el suelo y las cepas de las plantas madre que deben ser sustituidas para evitar su rebrote y dejar el terreno en barbecho como se ha previsto en la rotación del cultivo.

Se puede proceder a la extracción de las raíces y las cepas utilizando un apero arrancador que consiste en un bastidor acoplado a los tres puntos del tractor, con una reja centrada en forma de “U”, que pasa por debajo de los tocones, los extrae del suelo y se desliza por un plano inclinado posterior eliminando la tierra y dejando la raíz suelta sobre la superficie del terreno.

Una parte de las plantas que no se van a comercializar pueden dejarse un año más cultivadas en el vivero; estas plantas pueden utilizarse en la reposición de marras del año siguiente, pues tendrán dimensiones mayores y evitarán la competencia ejercida por las plantas establecidas anteriormente. Pero las plantas sobrantes y las extraídas de las parcelas del vivero que no cumplen con los requisitos de comercialización y han sido apartadas en el proceso de selección deben eliminarse también.

Las raíces, las cepas y las plantas desechadas se cargan manual o mecánicamente en un remolque para ser transportadas a una zona de trituración. Las astillas así formadas pueden destinarse a la producción de bioenergía, o bien se trituran todos estos restos en la misma parcela de cultivo, dejando las astillas incorporadas al suelo.

A veces, las plantas que no se van a comercializar no se extraen de la parcela y se trituran directamente en pie, mediante el pase de una desbrozadora de martillos arrastrada por un tractor. Pero este sistema no resulta conveniente, debido a las grandes dimensiones de las



**Figura 85. Trituración de plantas no comerciales**



**Figuras 86. Apero arrancador de tocones**



**Figuras 87. Destoconadora de martillos**



**Figura 88. Subsólador de cinco púas y rodillo**



**Figura 89. Subsólado posterior a la extracción de los tocones**



**Figura 90. Labor con grada de discos**

astillas formadas, que no tienen el tamaño de comercialización ni pueden ser incorporadas directamente al terreno del vivero. Sí puede ser interesante utilizar la desbrozadora de martillos para destruir las cepas que han quedado en el terreno una vez extraídas las plantas con motosierra o con sierra circular; en este caso, la desbrozadora debe tener dimensiones adaptadas a la fila de cepas sobre la que actúa.

Inmediatamente después de la extracción de las raíces que han quedado en las parcelas de cultivo y de las cepas que deben ser sustituidas en los campos de plantas madre, se procede a efectuar un subsolado cruzado en toda la superficie, utilizando un subsolador de al menos cinco púas, trabajando a una profundidad de 50 centímetros. Se termina esta fase con un pase de grada de discos para dejar las parcelas en barbecho durante el siguiente año. Estas operaciones deben realizarse en los campos de plantas madre cada vez que se extraen las cepas, es decir, cuando transcurre un número de años igual al turno de las plantas madre en la superficie arrancada, normalmente cada 2 a 5 años. En las parcelas de cultivo de plantas, es suficiente llevarlas a cabo cada dos cosechas, lo que equivale a hacerlas cada 4 años si se producen plantas de 2 savias.

### 4.13. Cronograma orientativo de los trabajos

No se puede indicar, de manera general, unas fechas concretas para la realización de los trabajos que constituyen el proceso de cultivo del vivero de chopos. El cronograma que se presenta a continuación detalla las épocas más indicadas para cada uno de ellos, teniendo en cuenta que los mejores tiempos para ejecutar estos trabajos varían de unos lugares a otros y de unos a otros años, especialmente en función del clima y de las previsiones de comercialización.



Figura 91. Cronograma orientativo de los trabajos

## 5. Requisitos administrativos de la producción

En la página oficial de la Junta de Castilla y León en internet se presenta una relación de los trámites necesarios para la instalación definitiva, puesta en funcionamiento y desarrollo de la actividad de los viveros, una vez se hayan constituido empresa o empresario individual. Se refiere a trámites relativos a las instalaciones, trámites previos a la actividad, trámites para el inicio de la actividad y trámites durante la actividad. En este capítulo se revisan los requisitos más importantes que hay que tener en cuenta en relación con el funcionamiento de los viveros de chopos.

### 5.1. Requisitos generales

Sólo pueden producir o comercializar plantas o partes de plantas de chopos quienes se encuentren registrados como operadores profesionales en el Registro de Operadores Profesionales de Vegetales (ROPVEG). Este registro tiene carácter nacional, pero la inscripción debe efectuarse en la comunidad autónoma correspondiente. Los viveros que se hayan inscrito en el Registro Oficial de Proveedores de Vegetales de Castilla y León (ROPCYL) no necesitan registrarse de nuevo, pero deben actualizar sus datos en el ROPVEG.

La Junta de Castilla y León autoriza a los operadores profesionales a expedir pasaportes fitosanitarios para las partidas de chopos cuando cumplen los siguientes requisitos:

- poseen los conocimientos necesarios para llevar a cabo adecuadamente los exámenes que permitan verificar que las plantas de chopos estén libres de las plagas o enfermedades contempladas por la normativa de sanidad vegetal, así como los medios pertinentes para prevenir su presencia y propagación.
- disponen de los sistemas y los procedimientos que les permitan cumplir sus obligaciones en materia de trazabilidad.

La administración pone a disposición de los viveristas cursos y documentos técnicos que facilitan la acreditación de estos conocimientos.

Debido a que la gestión de un vivero conlleva el uso de productos fitosanitarios, es necesario que el vivero esté dado de alta en el Registro Oficial de Productores y Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria.

### 5.2. Requisitos de los clones de chopos

Los materiales de reproducción de chopos (partes de plantas y plantas) que se produzcan y comercialicen para el establecimiento de plantaciones de producción de madera deben pertenecer a clones incluidos en la lista comunitaria de materiales de base. Esta lista está formada por el conjunto de clones que constituyen los registros nacionales.

Para su admisión en el registro nacional español, la superioridad genética de los clones debe haberse demostrado mediante ensayos genéticos, en determinadas condiciones ambientales, para ciertos rasgos de interés; esta superioridad está relacionada generalmente con caracteres productivos, de adaptación al medio, de calidad de la madera y de tolerancia a determinadas

plagas y enfermedades. En el caso de que quede demostrado su carácter excepcional, el clon se inscribe en el catálogo de clones admitidos en Castilla y León y, en consecuencia, pasa a formar parte del listado nacional de clones para la producción de materiales de reproducción de la categoría “controlada”.

La normativa permite también la admisión provisional de clones que son prometedores respecto de su comportamiento, pero cuya superioridad genética todavía no se ha demostrado. Las partes de plantas y plantas de estos clones se producen bajo la categoría “cualificada”. En España, el período de admisión de este tipo de materiales es de 10 años; transcurrido este período, si se ha demostrado ya la superioridad del clon, éste pasa a figurar en el catálogo como material controlado; en caso contrario, el clon debe ser eliminado del catálogo.

Más allá del amplio abanico de materiales de base que ofrece la lista europea, que se nutre de los listados de los países de la UE, debe tenerse en cuenta que el comportamiento de los clones de chopos está supeditado a las condiciones ambientales del cultivo. A este respecto, el listado español o “registro de materiales de base” incluye clones de chopos obtenidos en otros países, pero para los que se conoce su buen comportamiento en España. También se incluyen en el listado español algunos clones de uso tradicional desde antiguo, pero cuyo uso no debe



**Figura 92. Parcela de ensayo de clones**

fomentarse si se pretende establecer plantaciones con altos rendimientos. Por ello, el listado de clones de chopos incluidos en el Registro de materiales de base que gestiona la Junta de Castilla y León (tabla 3) se ve reducido a los más recomendables para este territorio, teniendo en cuenta los resultados del comportamiento de los clones incluidos en la red de parcelas de ensayo establecida por esta administración.

**Tabla 3. Clones de chopos del Registro de Materiales de Base de Castilla y León**

Código del registro	Nombre del clon	Especie	Categoría	Objetivo
CL-C-258/Agathe F	Agathe F	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/Beaupré	Beaupré	<i>Populus ×interamericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/Branagesi	Branagesi	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/I-214	I-214	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/I-454/40	I-454/40	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/MC	MC	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/Raspalje	Raspalje	<i>Populus ×interamericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/Triplo	Triplo	<i>Populus ×euramericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/Unal	Unal	<i>Populus ×interamericana</i>	Controlada	Producción de madera
CL-C-258/USA 49-177	49-177	<i>Populus ×interamericana</i>	Controlada	Producción de madera

### 5.3. Requisitos de los campos de plantas madre

Para establecer un campo de plantas madre, es necesario tener la autorización del órgano competente en la materia en la comunidad autónoma correspondiente, que en este caso es la Dirección General del Patrimonio Natural y Política Forestal de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente. También se necesita la autorización de esta Dirección General para modificar un campo de plantas madre ya autorizado.

A tal fin, debe presentarse la siguiente información en relación con la ubicación y características del campo de plantas madre:

- Plano de situación del vivero en el terreno.
- Plano de localización del campo dentro del vivero, a escala 1:100.
- Plano de distribución de los clones en el campo.



**Figura 93. Campo de plantas madre con identificación de clones**

- Relación numerada de las plantas madre que se pretende establecer, con identificación individualizada del material de base del que proceden.
- Programa de realización de la instalación. Este requisito se exige por si la Dirección General del Patrimonio Natural y Política Forestal quiere efectuar una inspección cuando se vaya a realizar el establecimiento o cuando se vaya a modificar el campo de plantas madre.

Una vez presentada la solicitud con la documentación acompañante, la Dirección General del Patrimonio Natural y Política Forestal dispone de un plazo de un mes para contestar a la solicitud y, si esta contestación es positiva, se puede proceder a establecer el nuevo campo o a introducir las modificaciones solicitadas en el campo existente. El plazo de un mes es necesario para comprobar que se cumplen todos los requisitos exigidos para la autorización, como, por ejemplo, que el solicitante está inscrito en el ROPVEG, que los clones que se van a introducir en el campo se pueden comercializar en España, que la distribución de las plantas en el campo se hará correctamente, etc.

Cuando se haya establecido el nuevo campo, se inscribe éste en el Registro de campos de plantas madre de la Comunidad de Castilla y León. Si se ha procedido a una modificación autorizada de un campo ya existente, también se hace constar tal modificación en el mismo registro.

En cualquier momento, la administración puede exigir la verificación de la identidad de las plantas madre del campo autorizado, para comprobar que se ajusta a la composición y distribución de clones que se autorizó. Actualmente, la identificación de los clones del campo

de plantas madre se realiza con utilización de análisis genéticos con marcadores moleculares y su coste corre por cuenta del titular del campo. La toma de muestras de los materiales del campo para su análisis debe hacerse en presencia de un técnico facultativo de la Junta de Castilla y León; estas muestras tienen que ser estadísticamente representativas de los clones existentes en el campo.

Si se comprueba que el campo de plantas madre instalado no cumple con los requisitos exigidos o con lo estipulado según la documentación presentada con la solicitud, la administración revocará la correspondiente autorización e impedirá en él la producción y comercialización de varetas y estaquillas

La normativa vigente en el momento actual en Castilla y León establece que todo campo de plantas madre debidamente autorizado, transcurridos seis años desde su establecimiento, debe renovarse con nuevos materiales; indica igualmente que, no obstante lo anterior, este plazo puede ser modificado por la Dirección General del Patrimonio Natural y Política Forestal en función de la especie y de las condiciones concretas que concurren. En realidad, este requisito de renovación cada seis años o más no garantiza por sí solo la correcta identidad de los nuevos materiales que se instalen en el campo, pues no obliga a que estos materiales procedan de conservadores oficiales que aseguren la pureza de los clones, teniendo en cuenta que, en muchos casos, estos conservadores no existen. En este sentido, es mejor acudir a los análisis genéticos y obligar a la renovación con nuevos materiales solamente cuando se detecten variaciones debidas a mutaciones o a errores en el manejo del campo.

Cuando se va a proceder a la recolección de varetas en el campo de plantas madre, con al menos 15 días de anticipación hay que comunicar esta intención al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la provincia respectiva. Para ello, se presenta un impreso normalizado en el que se especifican las cantidades de varetas que se quiere obtener de cada clon del campo. El Servicio Territorial puede establecer condiciones técnicas a la recolección, que es obligatorio cumplir.

Con objeto de poder efectuar las inspecciones oportunas en el momento de la recolección de las varetas, hay que avisar al Servicio Territorial setenta y dos horas antes de su inicio. Igualmente, se tiene que comunicar al Servicio Territorial el final de la recolección con una anticipación también de setenta y dos horas.

## **5.4. Requisitos de las plantas, varetas y estaquillas**

### **Varetas y estaquillas**

Las varetas y las estaquillas se comercializan agrupadas en mazos de número fijo. Los mazos de varetas se forman inmediatamente después de su obtención del campo de plantas madre. Los mazos de las estaquillas se forman después de su preparación para su conservación en cámara fría hasta el momento de su entrega, si ésta no es inmediata.

Para su comercialización, las varetas y las estaquillas deben cumplir unos requisitos de calidad externa. Todas las partidas de estos materiales deben ser de calidad cabal y comercial y ésta



**Figura 94. Varetas preparadas para su comercialización**



**Figura 95. Calibrado del diámetro de la vareta**



**Figura 96. Estaquillas que cumplen con el número mínimo de yemas bien conformadas**

se determina en función de las características generales, del estado sanitario y de criterios de tamaño (tablas 4 y 5).

Por regla general, los viveros de chopos de Castilla y León se encuentran en la región mediterránea. En el anexo 1 se indican los términos municipales que se ubican en la región no mediterránea.

**Tabla 4. Requisitos de calidad externa para estaquillas y varetas de chopos**

	Estaquillas	Varetas
Número máximo de periodos vegetativos	2	3
Número mínimo de yemas bien conformadas	2	5
Sin necrosis o ataques de organismos nocivos	*	*
Sin signos de desecación, asfixia, enmohecimiento o podredumbre	*	*
Sin heridas excepto las causadas por podas		*
Sin ramificaciones		*
Sin curvatura excesiva		*

**Tabla 5. Dimensiones requeridas para estaquillas y varetas de chopos**

Tipo de material	Clase	Longitud mínima (m)	Diámetro superior mínimo (estaquillas) En la mitad de la longitud (varetas)
Estaquillas	CE1	0,20	8
	CE2	0,20	10
Varetas	Región no mediterránea	N1	1,50
		N2	3,00
Varetas	Región mediterránea	S1	25
		S2	30

## Plantas

Las plantas de chopos producidas en los viveros se comercializan siempre totalmente podadas de ramas laterales y generalmente sin raíz y así reciben el nombre de plantones. Cuando las plantas se extraen de la parcela de cultivo con sus raíces, éstas se recortan dejando únicamente la parte más gruesa del sistema radical.

Los mejores resultados en la plantación de la chopera se obtienen con plantas de una o dos savias, según las dimensiones requeridas en cada sitio. Las plantas de una savia tienen menores costes de producción que las de dos años; se manejan y transportan más fácilmente, tienen mayor capacidad de enraizamiento, son más resistentes al viento cuando se han plantado por estar menos lignificadas, pero son más sensibles a las heladas. En las plantaciones a raíz profunda, generalmente se requieren plantas de dos savias con buenas dimensiones para alcanzar la profundidad a la que se encuentra la capa freática en el terreno.

Las plantas de una savia se producen en el vivero con densidades de plantación superiores a las adecuadas para las plantas de dos savias. En ocasiones, se cultivan las plantas a una densidad idónea para las plantas de una savia y, después del primer año, se extraen y comercializan la mitad de las plantas, alternando en cada fila las extraídas con las que permanecen en el terreno. Las plantas que quedan se cultivan a una densidad mitad de la inicial y se extraen al año siguiente como plantas de dos savias. Pero este procedimiento encarece significativamente la extracción de las plantas de una savia.

En general, no es recomendable la comercialización y utilización de plantas de tres o más savias, debido a los elevados porcentajes de marras que tienen lugar después de su instalación en la plantación definitiva, en comparación con las que se producen con plantas de una o dos savias. Únicamente puede convenir el empleo de plantas de tres savias para efectuar la reposición de marras en plantaciones establecidas el año anterior con plantas de dos savias; La utilización de plantas de tres savias en este caso, que tendrán mayores dimensiones, permitirá reducir la competencia ejercida por las plantas instaladas anteriormente, que habrán contado ya con un año de crecimiento en la nueva chopera.

Los tipos de plantas se denotan con una reseña que indica el número de savias del tallo y el número de savias de la raíz de la que proceden. Por ejemplo, un plantón R2/T2 es un tallo de 2 savias al que se ha cortado la raíz, que también tenía 2 savias, aunque la raíz ya no está



**Figura 97. Plantas de una y dos savias**

presente; un plantón R2/T1 es un tallo de una savia que se ha separado de una raíz que tenía 2 savias por haber sido recepada después del primer año.

Para su comercialización, es obligado que las plantas sean de calidad cabal y comercial. La calidad cabal y comercial se determina en función de las características generales, el estado sanitario, la vitalidad y la calidad fisiológica. Cada lote de plantas que se comercializa debe cumplir que, al menos, el 95% sean de calidad cabal y comercial, sin presentar los siguientes defectos:

- heridas distintas de las causadas por la poda o heridas debidas a los daños de arranque
- ausencia de yemas susceptibles de producir un brote apical
- tallo múltiple
- signos de desecación, recalentamiento, enmohecimiento, podredumbre o daños causados por organismos nocivos

## 6. Documentos para la comercialización

Se entiende por comercialización la exposición con vistas a la venta, la puesta en venta y la venta o entrega a un tercero de materiales forestales de reproducción (varetas, estaquillas, plantas), incluida la entrega en cumplimiento de un contrato de servicios.

La comercialización de plantas, varetas o estaquillas obtenidas en el vivero requiere que estos materiales se acompañen de unos documentos que certifiquen su identidad, su procedencia y su adecuado estado sanitario. Estos documentos son el documento del proveedor y las etiquetas y, en los casos en que se requiera, el pasaporte fitosanitario. El documento del proveedor se expide con base en un certificado patrón emitido por la administración. Además, cada viverista debe presentar a la administración unas declaraciones anuales de los cultivos y de las existencias en el vivero y llevar un libro de registro donde se anotan todos los movimientos de plantas, varetas o estaquillas que se producen o que se reciben en el vivero.

Los viveros de Castilla y León deben conservar los documentos y, en su caso, los certificados que acrediten el origen de los materiales de reproducción existentes y comercializados, durante un plazo de siete años desde su comercialización.

Normalmente, las unidades de productos que controla y certifica la administración, con carácter previo a cualquier comercialización, se denominan "lotes". El lote se define como un conjunto de unidades de un solo producto, identificables por la homogeneidad de su composición y origen. Como ejemplos en el ámbito de la populicultura, se define como un lote al conjunto de estaquillas de un único clon obtenidas a partir de un campo de plantas madre específico en un año concreto. Si el viverista utiliza estas estaquillas para producir plantas bajo unas mismas condiciones de cultivo, dichas plantas también conformarán un único lote. Pero si del lote inicial de estaquillas se obtienen plantas que han sido cultivadas en diferentes sitios o bajo distintas condiciones, las plantas obtenidas en cada sitio o condición compondrán lotes diferentes.

Es imprescindible que el viverista establezca un código que identifique inequívocamente a cada lote, diferenciándolo de cualquier otro lote. Una forma sencilla de codificar los diferentes lotes

consiste en numerarlos de manera correlativa a medida que se van generando, agregando el año en el que se han producido. También puede incluirse el nombre del clon y un código que indique el tipo de material del que se trate (estaquillas, varetas, plantas).

## **6.1. Certificado patrón**

El certificado patrón es un documento que acredita la cantidad total de varetas recogidas en el campo de plantas madre en un año concreto y en una recolección concreta y que esas varetas corresponden a un clon autorizado como material de base, es decir, que se trata de un clon que se puede producir y comercializar en Castilla y León.

Una vez finalizada la recolección de las varetas, el titular del campo debe solicitar al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la provincia un certificado patrón correspondiente a los materiales obtenidos para cada clon en el campo, incluyendo en la solicitud la cantidad realmente recogida. Entonces, el Servicio Territorial asigna una referencia de lote a los materiales recolectados de cada clon, que los identificará provisionalmente hasta la recepción del certificado patrón solicitado.

Por tanto, habrá un certificado patrón para cada lote, es decir, para cada conjunto de varetas recogidas de un clon determinado en un momento determinado.

Cuando se comercializan plantas, varetas o estaquillas de chopos procedentes de campos de plantas madre, el certificado patrón se expide para un clon o para una mezcla de clones. Las mezclas de clones se utilizan solamente en el caso de repoblaciones con chopos autóctonos, por ejemplo los que se destinan a la restauración de riberas, con objeto de introducir una mayor diversidad genética en las poblaciones creadas. Para los chopos que se plantan con objetivo producción de madera, el certificado patrón se referirá a un solo clon.

El certificado patrón tiene un código de identidad que permite la trazabilidad de los materiales, desde su recolección hasta la comercialización de las plantas para su instalación en campo. Los certificados patrón expedidos en Castilla y León asignan a cada lote un código con el siguiente formato: E/CL/AA/XXX/PP. La letra E es la inicial de España; CL corresponde a Castilla y León; AA son las dos últimas cifras del año o de la campaña en el que se emite el certificado patrón; XXX es un número correlativo de tres cifras asignado a cada certificado; PP indica que el certificado se emite para un lote de partes de plantas.

El formato y el contenido de este documento están normalizados por la Unión Europea y debe incluir el nombre del estado miembro, el número de certificado patrón y la siguiente frase: “Se certifica que los materiales de reproducción forestal descritos a continuación se han producido de conformidad con la Directiva comunitaria”.

De manera excepcional, cuando temporalmente se presenten dificultades en el suministro, la normativa prevé la opción de producir materiales con requisitos menos severos que no satisfagan sus exigencias. Por otra parte, para la importación desde terceros países, los materiales deben ofrecer las mismas garantías que los producidos en el seno de la Unión Europea. En ambos casos, se requiere autorización por parte de la autoridad de la Unión Europea y la frase indicada

en el párrafo anterior se sustituye por otra que exprese que los materiales se han producido en virtud de acuerdos transitorios.

Además, en el certificado patrón de clones y de mezclas de clones se incluye la siguiente información, numerada como se indica:

- 1. Nombre botánico. Nombre de la especie de chopo (por ejemplo, *Populus nigra*, *Populus deltooides*, *Populus ×euramericana*, *Populus ×interamericana*, etc.), seguido de la denominación del clon de que se trate.
- 2. Naturaleza de los materiales de reproducción: partes de plantas / plantas. En el caso de varetas o estaquillas, figurará “partes de plantas”.
- 3. Categoría de los materiales de reproducción: cualificado / controlado. Se habrá consignado la categoría que aparece en el catálogo de materiales de base para el clon de que se trate. En el momento actual, los materiales de los clones de chopos inscritos en el catálogo nacional de materiales de base que tienen como objetivo la producción de madera pertenecen a la categoría controlada.
- 4. Tipo de material de base: clon / mezcla de clones. En el caso de los clones de producción, en este apartado siempre se habrá consignado “clon”.
- 5. Objetivo. Se indica el objetivo para el cual se inscribió el clon en el registro (tabla 3).
- 6. Referencia de registro de país o identidad de los materiales de base en el registro nacional. Se indica el nombre o el código del clon que figura en el registro (tabla 3).
- 7. Autóctono, indígena, no autóctono, no indígena, origen desconocido. Para los clones con objetivo de producción de madera no corresponde indicar ninguna de estas opciones, ya que, por definición, esta clasificación se asigna sólo a materiales procedentes de fuentes semilleras o rodales y no a los que proceden de campos de plantas madre.
- 8. Origen de los materiales de base (para materiales no autóctonos o no indígenas, si se conoce). Por el motivo señalado en el apartado anterior, para clones de producción no cabe indicar información alguna.
- 9. País y región de procedencia de los materiales de base o procedencia. Los clones para producción de madera no tienen asignadas regiones de procedencia, al definirse éstas solamente para fuentes semilleras y rodales.
- 10. ¿Se ha utilizado la modificación genética en la producción de los materiales de base?: Sí/No. Siempre vendrá indicado “No”, ya que, en la Unión Europea, todavía no se utilizan de manera comercial materiales de chopos modificados genéticamente.
- 11. a) Método de propagación. En el modelo normalizado, no están definidos los métodos de propagación asexual que se puede utilizar. Para los clones con objetivo de producción de madera se habrá indicado “estaquillado”. b) Número de ciclos de propagación. Es la edad que tienen las plantas madre en el momento de recolección de las varetas.
- 12. Cantidad de material de reproducción. Unidades de plantas o partes de plantas que se certifican.



**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Fomento y Medio Ambiente  
Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal

**CERTIFICADO PATRÓN DE IDENTIDAD PARA MATERIALES DE REPRODUCCIÓN  
PROCEDENTES DE CLONES Y DE MEZCLAS DE CLONES**

ESTADO MIEMBRO: ESPAÑA	CERTIFICADO Nº CE (CÓDIGO DE ESTADO MIEMBRO/Nº): <b>(E/CL/AA/XXX/PP)</b>
------------------------	--

Se certifica que los materiales de reproducción forestal descritos a continuación se han producido:

De conformidad con la Directiva comunitaria:

En virtud de acuerdos transitorios:

1. Nombre botánico:

2. Naturaleza de los materiales de reproducción:

Partes de plantas:  Plantas:

3. Tipo de material base:

Clones:

Mezcla de clones:

3. Categoría de los materiales de reproducción:

Cualificado:  Controlado:

5. Objetivos(s). Producción madera

6. Referencia de registro de país o identidad de los materiales de base en el registro nacional:

Mezcla:

7. Autóctono:  Indígena:  No autóctono:  No indígena:  Origen desconocido:

8. Origen de los materiales de base (para materiales no autóctonos o no indígenas, si se conoce):

9. País y región de procedencia de los materiales de base:

Procedencia (título corto, si procede):

10. ¿ Se ha utilizado la modificación genética en la producción de los materiales de base?: Sí  No

11. a) Método de propagación: recepte

b) Número de ciclos de propagación:

12. Cantidad de material de reproducción:

Partes de plantas:  Plantas:

13. ¿Proviene el material a que hace referencia este certificado de la subdivisión de un lote más amplio correspondiente a un certificado comunitario previo?.

Sí:

No:

Número del certificado previo:

Cantidad del lote inicial:

14. Duración del cultivo en:

15. Para las mezclas de clones:

Número de clones en la mezcla: ..... Distribución en porcentaje relativo (%) de clones componentes: .....

16. Otra información pertinente:

17. Nombre y dirección del proveedor:

Órgano competente de la  
Comunidad Autónoma:  
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO  
AMBIENTE.

Dirección General de Patrimonio Natural y  
Política Forestal

Sello del órgano competente de la  
Comunidad Autónoma:

Fecha:

El Jefe de Servicio de Restauración y  
Gestión Forestal.

Fdo.:

Figura 98. Modelo de certificado patrón

- 13. ¿Proviene el material a que hace referencia este certificado de la subdivisión de un lote más amplio correspondiente a un certificado comunitario previo?: Sí / No; número del certificado previo; cantidad del lote inicial.
- 14. Duración del cultivo en el vivero. Es decir, número de savias.
- 15. Para las mezclas de clones, número de clones en la mezcla, distribución en porcentaje relativo (%) de clones componentes. Esta información no cabe aplicarla a los clones con objetivo de producción de madera.
- 16. Otra información pertinente. Aquí es conveniente consignar el código de registro del campo de plantas madre del cual provienen los materiales que se certifican.
- 17. Nombre y dirección del proveedor. Nombre y dirección de la persona física o jurídica para la cual se certifican los materiales.

El certificado patrón lleva, a pie de documento, el nombre y la dirección del órgano competente de la comunidad autónoma, el sello, la fecha y la firma del funcionario responsable.

## 6.2. Documento del proveedor

El documento del proveedor lo expide el viverista con cada lote de plantas, varetas o estaquillas que se comercializan y en él debe figurar el encabezamiento: "Documento del proveedor. Plantas y partes de plantas. Normas UE".

También debe figurar la información referente al vivero o al titular que se ha inscrito en el Registro de Operadores Profesionales de Vegetales (ROPVEG). Asimismo, debe incluir los datos del destinatario de los materiales que se comercializan (nombre y apellidos o razón social, dirección, etc.).

En concreto, la información que el viverista debe poner a disposición del cliente en este documento es la siguiente:

- Documento de proveedor número. Es el número único que se asigna a cada documento. Puede ser un número correlativo desde el inicio de la producción en el vivero, o bien el correspondiente desde el inicio de cada campaña indicando ésta. Por ejemplo, "128", "18/19-075".
- Código y número del certificado patrón. Código del certificado patrón del cual provienen las plantas o las partes de plantas.
- Número de lote. Número que se asignó al lote de plantas o de partes de plantas al que acompaña este documento del proveedor.
- Especie. Debe indicarse el nombre botánico de la especie y el nombre del clon.
- Categoría del material forestal de reproducción: identificado / seleccionado / cualificado / controlado. Debe elegirse la opción que corresponda según la categoría en la que esté inscrito el clon en el Catálogo de materiales de base. Como se ha indicado anteriormente, los clones registrados actualmente en el catálogo español son todos de la categoría controlada.
- Tipo y nombre del material de base. El tipo será siempre "clon"; se indica asimismo el código del clon en el registro.

**DOCUMENTO DEL PROVEEDOR - NORMAS U.E.**

COMERCIALIZACIÓN DE MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN. PLANTAS Y PARTES DE PLANTAS

Nº LOTE:		COD./Nº CERTIFICADO PATRÓN:	
<b>PROVEEDOR</b>		<b>RECEPTOR</b>	
NºREGISTRO PROVEEDOR:		NºREGISTRO PROVEEDOR (si procede):	
NATURALEZA DEL M.F.R.: PARTES DE PLANTAS <input type="checkbox"/> PLANTAS <input type="checkbox"/>			
ESPECIE:			
<b>CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD GENÉTICA</b>			
<b>CATEGORÍA DEL M.F.R.</b>		<b>TIPO DE MATERIAL DE BASE</b>	
<input type="checkbox"/> Identificada	<input type="checkbox"/> Seleccionada	<input type="checkbox"/> Fuente semillera	<input type="checkbox"/> Progenitores de familia
<input type="checkbox"/> Controlada	<input type="checkbox"/> Cualificada	<input type="checkbox"/> Rodal	<input type="checkbox"/> Clon
<input type="checkbox"/> Material sometido a requisitos menos severos		<input type="checkbox"/> Huerto semillero	<input type="checkbox"/> Mezcla de clones
MATERIAL DE BASE (En caso de mezcla de clones indicar el Nº de Certificado Patrón):			
REGIÓN DE PROCEDENCIA:			
MATERIAL: <input type="checkbox"/> Autóctono <input type="checkbox"/> No autóctono <input type="checkbox"/> Origen desconocido			
<b>CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA</b>			
Duración de la fase de vivero (savias):			
Ubicación del vivero:			
Nºde clasificación U.E. (partes de plantas de <i>Populus sp.</i> ):			
Tipo de planta cultivada:			
<input type="checkbox"/> En contenedor:	Tipo:		
	Volumen:		
	Cantidad:		
<input type="checkbox"/> A raíz desnuda:	Práctica de cultivo:		
<b>INDICACIONES COMPLEMENTARIAS</b>		<b>CANTIDAD</b>	
CONSERVACIÓN EN CÁMARA FRIGORÍFICA(Sólo partes planta): SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		CONTENEDORES:	PLANTAS O PARTES DE PLANTAS:
		Lugar y fecha	
MATERIAL PROPAGADO VEGETATIVAMENTE: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		SELLO DEL VIVERO	EL RESPONSABLE DEL VIVERO
MATERIAL GENÉTICAMENTE MODIFICADO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
NÚMERO DE ETIQUETAS:			
EMBALAJE			Fdo.:
OBSERVACIONES:			

Figura 99. Modelo de documento del proveedor para plantas y partes de plantas

- Objetivo: silvicultura multifuncional / otra. En el caso de los chopos de producción, tras elegir la opción “otra”, es conveniente indicar el objetivo para el cual se inscribió el clon en el registro (tabla 3).
- Región de procedencia. Este campo debe dejarse en blanco para los clones productivos de chopos.
- Material autóctono/indígena, no autóctono/no indígena, origen desconocido. Para los clones de chopos productivos no corresponde indicar ninguna de estas opciones.
- Material modificado genéticamente: sí / no. Se indica no, ya que los clones registrados tanto en España como en otros países de la UE no han sido modificados genéticamente.
- Material propagado vegetativamente: sí / no. Siempre habrá que consignar “sí”.
- Número de clasificación UE. En la tabla 5 del apartado 5.3 se recogen las claves que hay que indicar en el documento del proveedor, según las dimensiones de las varetas o las estaquillas. No se consigna número de clasificación para las plantas.
- Cantidad. Cantidad de plantas o de partes de plantas que salen del vivero a las que acompaña el documento del proveedor.
- Números de las etiquetas. Se debe indicar los números de las etiquetas que acompañan a los materiales, teniendo en cuenta que cada haz o unidad de movimiento debe ir etiquetado.
- Tipo de planta: a raíz desnuda / en contenedor. Siempre debe indicarse “a raíz desnuda”.

Si se trata de un clon con una categoría homologable a la controlada que no está registrado, pero para el que la Unión Europea ha autorizado su comercialización de manera excepcional, se debe indicar en el documento “admitido provisionalmente”.

### 6.3. Etiquetas

Aunque la normativa europea establece que los materiales de reproducción deben ir acompañados en su comercialización, bien por un documento del proveedor, bien por unas etiquetas, pudiéndose elegir entre ellos, la normativa española exige que se utilicen siempre simultáneamente ambos tipos de documentos. Por tanto, para su comercialización, todas las partidas de plantas, varetas y estaquillas deben llevar las etiquetas necesarias para que puedan ser identificadas correctamente. Así, cada unidad de transporte, sean sacos, haces u otros, debe ir identificada con su correspondiente etiqueta.

Las etiquetas que se utilizan tienen distinto color según la categoría del material. Para los materiales de la categoría controlada el color que corresponde es el azul, por lo que los materiales de los clones de chopos para producción de madera registrados actualmente serán de este color. Si un clon se halla inscrito en el registro de manera provisional en la categoría cualificada, las etiquetas serán de color rosa.

Con carácter general, las etiquetas deben numerarse y sus dimensiones deben ser de 120x75 milímetros. Tienen que incluir el nombre del proveedor o, en su caso, su logo, si éste permite identificarlo inequívocamente.

Además, las etiquetas para plantas y partes de plantas, tanto para la categoría cualificada como para la controlada, deben incluir los siguientes apartados, la mayoría de ellos coincidentes con los que aparecen en el documento del proveedor:

- Número del documento del proveedor. Número que se asigna al documento del proveedor que acompaña a la partida de materiales objeto de etiquetado.
- Código y número del certificado patrón. Código del certificado que avala la partida de materiales.
- Número del lote. Número de lote al que pertenece la partida de materiales que se etiqueta.
- Especie. Se indica el nombre botánico de la especie y el nombre del clon.
- Tipo y nombre del material de base. El tipo será “clon” y el nombre se indica con el código del clon en el registro.
- Material autóctono, indígena, no autóctono, no indígena, origen desconocido. Este apartado debe dejarse en blanco.
- Edad. Número de savias de las plantas o de las partes de plantas.

MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN: (CATEGORÍA)	
PLANTAS	NORMAS U.E.
Nº DOCUMENTO DEL PROVEEDOR: _____	Nº ETIQUETA: _____
Nº DEL CERTIFICADO PATRÓN: _____	Nº DEL LOTE: _____
ESPECIE: _____	EDAD: _____
TIPO Y CÓDIGO MATERIAL DE BASE: _____	
MATERIAL: <input type="checkbox"/> AUTÓCTONO <input type="checkbox"/> NO AUTÓCTONO <input type="checkbox"/> ORIGEN DESCONOCIDO	
MATERIAL GENÉTICAMENTE MODIFICADO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
CANTIDAD (Nº Envases / total de plantas): _____ / _____	
A RAÍZ DESNUDA: <input type="checkbox"/>	
EN CONTENEDOR: <input type="checkbox"/> TIPO: _____ VOLUMEN: _____ CANTIDAD: _____	
PROVEEDOR: _____	
Nº DE REGISTRO DEL PROVEEDOR: _____	

MATERIAL FORESTAL DE REPRODUCCIÓN: (CATEGORÍA)	
PARTES DE PLANTAS	NORMAS U.E.
Nº DOCUMENTO DEL PROVEEDOR: _____	Nº ETIQUETA: _____
Nº DEL CERTIFICADO PATRÓN: _____	Nº DEL LOTE: _____
ESPECIE: _____	
TIPO Y CÓDIGO MATERIAL DE BASE: _____	
MATERIAL: <input type="checkbox"/> AUTÓCTONO <input type="checkbox"/> NO AUTÓCTONO <input type="checkbox"/> ORIGEN DESCONOCIDO	
MATERIAL GENÉTICAMENTE MODIFICADO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Nº CLASIFICACIÓN U.E.: _____	
CANTIDAD (haz / total de partes de plantas): _____ / _____	
PROVEEDOR: _____	
Nº DE REGISTRO DEL PROVEEDOR: _____	

120 mm

75 mm

Figura 100. Modelos de etiquetas para plantas y para partes de plantas

- Material modificado genéticamente: sí / no. Se indica “no”, ya que no hay clones de chopos autorizados en la Unión Europea que se hayan modificado genéticamente.
- Cantidad. Se debe indicar la cantidad de plantas o de partes de plantas que incluye cada haz, saco, etc. y el total que compone la partida que sale del vivero.
- Números de las etiquetas. Las etiquetas tienen que numerarse. Si una partida de un determinado lote consta de una sola unidad de movimiento (un haz, un envase, etc.), es decir, de una única etiqueta, se indicará 1/1. Si la partida cuenta con más de una unidad de movimiento, cada etiqueta llevará un número único seguido del número total de unidades que compone la partida (por ejemplo, para una partida de 3 haces, se indicará 1/3, 2/3, 3/3 en cada etiqueta, respectivamente).
- Tipo de planta: a raíz desnuda / en contenedor. Hay que indicar “a raíz desnuda”.

## 6.4. Pasaporte fitosanitario

El pasaporte fitosanitario es un documento que debe acompañar a las partidas de vegetales, productos vegetales y otros objetos que se trasladen en el interior de la Unión Europea si así lo indica la normativa de sanidad vegetal. Este pasaporte acredita que tales partidas cumplen los requisitos y las medidas establecidos por dicha normativa en relación con ciertos organismos considerados nocivos por su impacto económico, social o medioambiental y cuyo ingreso o proliferación en la Unión Europea debe evitarse. Las exigencias que se establecen para el movimiento de los vegetales o productos susceptibles de portar estos organismos son más o menos intensas en función de si el organismo nocivo ha sido declarado como plaga cuarentenaria para todo el territorio de la Unión (plaga cuarentenaria de la Unión) o para un territorio concreto (plaga cuarentenaria de zona protegida), o bien como plaga regulada no cuarentenaria.

Para poder emitir el pasaporte fitosanitario, el vivero de chopos debe solicitar la autorización de su expedición a la Junta de Castilla y León. Esta solicitud se efectúa junto con la solicitud de inscripción en el ROPVEG, a la que se debe adjuntar dos unidades de los modelos de pasaporte fitosanitario con el formato que se va a emplear para el acompañamiento de las partidas de materiales. Los viveros ya inscritos en el ROPCYL deben presentar el nuevo formato de pasaporte fitosanitario que vayan a utilizar.

Al menos una vez al año, la administración efectúa las preceptivas inspecciones *in situ* y, en su caso, el muestreo y los análisis de laboratorio que se requieran para la prospección de los organismos de cuarentena. En función de los resultados obtenidos, se concede o deniega al viverista la autorización para la expedición del pasaporte fitosanitario.

El formato del pasaporte fitosanitario está establecido por la Unión Europea y debe utilizarse desde el 14 de diciembre de 2019; los pasaportes fitosanitarios emitidos con el formato que estaba vigente con anterioridad a esta fecha siguen siendo válidos hasta el 14 de diciembre de 2023. No se fijan las dimensiones de este nuevo formato del pasaporte fitosanitario, pero debe ser una etiqueta fácilmente visible y claramente legible y distinguirse de cualquier otra información o marca. Tiene que elaborarse en un soporte que se adecue a la impresión y cuya

información sea permanente e imposible de modificar. La información que debe contener es la siguiente:

- Las palabras “Pasaporte fitosanitario / Plant passport” en el ángulo superior derecho.
- La bandera de la Unión Europea en el ángulo superior izquierdo, bien en color o bien en blanco y negro.
- La letra “A” y el nombre científico de la especie y, opcionalmente, la variedad o clon. En el caso de chopos de producción, es conveniente que figure siempre el nombre del clon.
- La letra “B” seguida del número de registro del vivero en el ROPVEG con formato ESXXXXXXXX (código ES de España + código de dos dígitos de la comunidad autónoma de la sede social + código de dos dígitos de la provincia de la sede social + número de cuatro cifras del operador que le asigne la comunidad autónoma donde tenga la sede social).
- La letra “C” seguida del código de trazabilidad de las plantas o partes de plantas (por ejemplo, número del lote y número del documento del proveedor), que puede completarse con un código de barras, holograma, chip u otro soporte de trazabilidad que utilice el vivero. Si la instalación donde se producen los materiales está ubicada en una provincia distinta a la de la sede social, antes del código de trazabilidad debe indicarse el número de la provincia correspondiente al sitio de producción.
- La letra “D”, cuando proceda, seguida del nombre del tercer país de origen o su código de dos letras según la norma ISO 3166-1-alfa-2, o bien del código de dos letras del estado miembro de origen de acuerdo con dicha norma. Los productores españoles deberán indicar, por tanto, el código ES.

Por otra parte, cuando los materiales se destinan a una zona que está declarada como protegida respecto de una plaga concreta (plagas cuarentenarias de zonas protegidas), o cuando los materiales en su traslado van a pasar por una de estas zonas protegidas, estos materiales deben ir acompañados por un pasaporte fitosanitario especial, denominado comúnmente como “pasaporte fitosanitario ZP”. En este caso, el pasaporte, además de incluir la información referida anteriormente para el modelo convencional, debe indicar la denominación científica o el código de la plaga de cuarentena de la zona protegida correspondiente inmediatamente debajo de las palabras “Pasaporte fitosanitario-ZP/ Plant Passport-PZ” situadas en el ángulo superior derecho.

Si las plantas o partes de plantas se comercializan o trasladan en embalajes, paquetes o envases, los pasaportes fitosanitarios deben colocarse en éstos.

La normativa establece que el movimiento de vegetales dentro de la Unión Europea requiere pasaporte fitosanitario siempre. Sin embargo, también indica que no se debe exigir pasaporte fitosanitario para los traslados de plantas o partes de plantas entre las instalaciones de un mismo vivero que se encuentren muy próximas entre sí. Por su propia seguridad, si un vivero cuenta con instalaciones más o menos lejanas entre sí y pretende trasladar entre ellas vegetales que requieren pasaporte fitosanitario, es conveniente que efectúe una consulta al respecto a la Junta de Castilla y León, que evaluará si es necesaria la expedición de un documento o de un pasaporte fitosanitario para dicho traslado.

 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx  
 B ESXXXXXXXXXX  
 C xxxxxx  
 D XX

 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx  
 B ESXXXXXXXXXX  
 C   
 D XX

 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx B ESXXXXXXXXXX C xxxxxx D XX

 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx  
 B ESXXXXXXXXXX  
 C xxxxxx  
 D XX



 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A xxxx B ESXXXXXXXXXX C xxxxxx D XX



 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx B ESXXXXXXXXXX  
 C xxxxxx D XX



 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

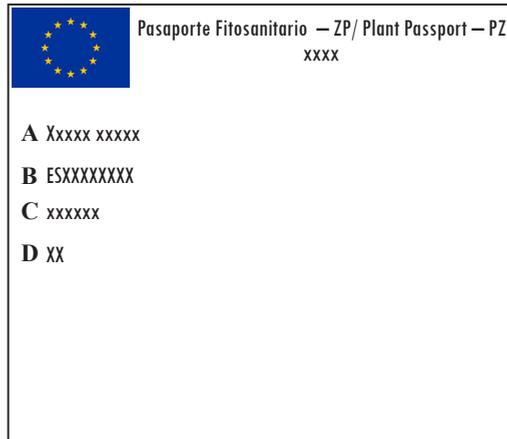
A Xxxx xxxxx C xxxxxx  
 B ESXXXXXXXXXX D XX

 Pasaporte Fitosanitario / Plant Passport

A Xxxx xxxxx  
 B ESXXXXXXXXXX  
 C xxxxxx  
 D XX

- A Denominación botánica (nombre latino de la especie y, opcional, nombre del clon).  
 B Código de registro del viverista en el Registro de Operadores Profesionales de Vegetales.  
 C Código de trazabilidad del vegetal (número de lote o código de barras). Si la producción se efectúa en una provincia distinta a la de la sede social, antes del código de trazabilidad se indica el código numérico de la provincia del sitio de producción. Si se indica el número de lote, éste puede complementarse en la parte inferior del pasaporte, con código de barras, código QR, holograma u otro sistema que complete el código de trazabilidad.  
 D Si procede de otro estado miembro de origen, código (ISO3166-1-alpha-2; si de país tercero, dicho código o nombre completo). Si el material se produce en España se consigna ES.

**Figura 101. Modelos admitidos de pasaporte fitosanitario**



Se puede utilizar cualquiera de los formatos indicados para el pasaporte fitosanitario estándar, pero indicando en el rótulo que se trata de un pasaporte ZP (Pasaporte Fitosanitario - ZP/ Plant Passport - PZ). Debajo de éste, en el lugar señalado con cruces (xxxx), debe figurar el nombre científico o código de la/s plaga/s de cuarentena de la zona protegida a la que se envía la partida. Las letras A, B, C y D contienen la información señalada para los modelos de pasaporte fitosanitario estándar.

**Figura 102. Contenido del pasaporte fitosanitario ZP**

Las plantas y partes de plantas de chopos con tallo o cuello de la raíz de más de 1 centímetro de diámetro que vayan a salir de zonas demarcadas de *Anoplophora chinensis* (actualmente, ciertas regiones de Italia y Croacia) o de *Anoplophora glabripennis* (actualmente, ciertas regiones de Alemania, Austria, Francia, Italia, Reino Unido y Finlandia) deben ser objeto de particular control, ya que ambos coleópteros han sido declarados como plagas cuarentenarias de la Unión y, además, como plagas prioritarias.

Además, Irlanda e Irlanda del Norte son zonas protegidas frente a *Entoleuca mammata*. Cualquier partida de plantas o de partes de plantas de chopos que entre en dichos territorios debe ir acompañada por el pasaporte fitosanitario con el distintivo ZP para este hongo declarado como plaga cuarentenaria de zona protegida, indicando en el pasaporte su nombre científico o su código (HYPOMA).

En relación con las importaciones de terceros países, la normativa establece que las plantas y las partes de plantas de cualquier especie que entren en la Unión Europea estén acompañadas por un certificado fitosanitario. Además, para las plantas y partes de plantas de *Populus* se han establecido los siguientes requisitos especiales: si proceden de cualquier país de América, se requiere una declaración oficial de que no se han observado síntomas de *Shpaerulina musiva* en el lugar de producción ni en las inmediaciones desde el comienzo del último ciclo completo de vegetación; si proceden de cualquier país tercero, se requiere una declaración oficial en el mismo sentido para *Melampsora medusae* f. sp. *tremuloidis*. No obstante ello, se prohíbe la introducción de plantas y de partes de plantas con hojas procedentes de Canadá, México y Estados Unidos de América como medida para evitar la introducción de esta roya.

Si bien se han establecido estos requisitos y prohibiciones específicos, los vegetales de *Populus* han sido incluidos en el listado provisional de vegetales de alto riesgo, por lo que la importación de plantas y partes de plantas, con o sin hojas, queda prohibida. Si se desea efectuar una importación de vegetales incluidos en este listado, la solicitud correspondiente debe presentarla la organización nacional de protección de vegetales del país tercero. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) es el organismo técnico encargado de efectuar la evaluación de riesgos específica para los vegetales objeto de solicitud.

Finalmente, si se pretende exportar o reexportar materiales a otros países fuera de la Unión Europea que requieran pasaporte fitosanitario, dicho certificado es expedido por la Junta de Castilla y León a petición del viverista. Los certificados fitosanitarios para la exportación y para la reexportación están normalizados y se emiten siempre que existan garantías de que los materiales cumplen los requisitos de importación del tercer país del que se trate. Para ello, la Junta de Castilla y León procede, según el caso, a efectuar inspecciones, muestreos, análisis de los materiales que se pretende exportar o de su entorno y a recabar toda la información disponible respecto de los mismos (certificados, autorizaciones previas de expedición de pasaporte fitosanitario, etc.).

El vivero debe mantener un registro en el que conste la relación de todos los pasaportes fitosanitarios emitidos por él en la comercialización de las plantas o partes de plantas. Asimismo, debe conservar los documentos acreditativos durante, al menos, tres años (autorizaciones de expedición y copias de los pasaportes fitosanitarios vinculados a sus correspondientes documentos del proveedor).

## 7. Control administrativo

Con objeto de asegurar a los utilizadores intermedios y finales que se mantienen la identificación y la trazabilidad de los materiales de reproducción, las comunidades autónomas están obligadas a establecer un sistema de control. La norma establece unos controles mínimos que deben llevarse a cabo.

El sistema de control de la Junta de Castilla y León incluye la obligación de que los viveristas de chopos presenten anualmente una declaración de cultivo y una declaración de comercialización y existencias y mantengan un libro de registro que acredite la adecuada gestión de la información de los lotes producidos en el vivero. Actualmente, la declaración de cultivo debe presentarse antes del 30 de junio de cada año y la declaración de comercialización y existencias, antes del 31 de julio; se prevé modificar la normativa para que las dos declaraciones se presenten anualmente con plazo hasta el 31 de julio.

Para cumplimentar adecuadamente las declaraciones y el libro de registro, es imprescindible recopilar los datos de los certificados patrón, si el viverista es el titular del campo de plantas madre, o de los documentos del proveedor que hayan acompañado a las partidas de varetas, estaquillas o plantas que haya recibido o comprado.



- Número del documento del proveedor de origen. Se consigna en el caso de que se hayan comprado o recibido las partes de plantas de las que procede el lote de plantas que se declara.
- Proveedor de origen. En su caso, nombre del proveedor o, mejor, código de registro del mismo en el ROPVEG, al que se haya comprado o del que se haya recibido las partes de plantas de las que procede el lote de plantas que se declara.
- Savias. Número de savias de las plantas del lote que se declara.
- Envases. Este apartado se deja en blanco, pues el cultivo se realiza a raíz desnuda.
- Cantidad empleada. Número de partes de plantas de las que procede el lote de plantas que se declara. Es decir, es el número de estaquillas o de varetas que se adquirieron para su cultivo.
- Cantidad producida. Número de plantas en cultivo del lote que se declara.
- Ubicación en el vivero. Ubicación del sitio en el que se está cultivando el lote. Se indica el polígono, la parcela catastral y, en su caso, la subparcela.
- Fecha de plantación. Fecha en la que se plantaron las estaquillas del lote que se declara.

Transcurridos tres meses desde la presentación de la declaración de cultivo sin que el viverista haya recibido notificación de resolución denegatoria de dicha declaración por haberse detectado anomalías en la misma, se puede comercializar los lotes de plantas declarados.

## 7.2. Declaración anual de comercialización y existencias

Los productores de chopos deben presentar a la Junta de Castilla y León, hasta el 31 de julio de cada año, la declaración anual de comercialización y existencias. En este documento se consignan las existencias de materiales de reproducción al final de la campaña (30 de junio de cada año) y las cantidades comercializadas desde el 1 de julio del año anterior hasta el 30 de junio del año de presentación de la declaración.

En la cabecera del formulario de declaración, se debe indicar que la declaración se realiza bien para plantas o bien para partes de plantas; en caso de tener que declarar comercialización o existencias de plantas y partes de plantas en la misma campaña, habrá que cumplimentar un formulario para cada una de ellas.

Como en el caso de la declaración de cultivo, además de consignar los datos referentes al vivero, en la tabla del formulario, para cada lote de materiales de los clones de chopos productivos, ya sean partes de plantas o plantas, se debe incluir la siguiente información:

- Clon. Nombre del clon que se cultiva.
- Región de procedencia. Para clones de chopos con objetivo de producción de madera, en este apartado se debe consignar el número de clasificación UE que corresponde según la tabla 5.
- Código del material de base. Código del clon en el Registro de materiales de base (tabla 3).
- Certificado patrón. Código del certificado patrón que avala al lote de partes de plantas que se declara o, en su caso, el de las partes de plantas que se hayan utilizado para la producción del lote de plantas que se declara.



### 7.3. Libro de registro

El vivero está obligado a mantener actualizado un libro de registro donde se anotan todos los movimientos de los materiales de reproducción, de manera que quede reflejada la información básica de cada lote de plantas o partes de plantas, indicando tanto los suministradores como los destinatarios de las plantas, varetas o estaquillas.

El Libro de registro puede tener dos formatos: fichas individualizadas según lotes, en las que se anotan de forma cronológica y diferenciada los movimientos que afectan a cada uno de ellos, o listado de apuntes diarios, en el que se refleja los movimientos de los diferentes lotes, tanto de los lotes que se adquieren o entran en el vivero como de los lotes que se producen.

La normativa sobre el sistema de control establecido por la Junta de Castilla y León no indica el formato que deben tener los libros, pero, por la descripción parece que hace referencia a que este documento tiene formato en papel. Actualmente, sobre todo si se trata de viveros con un gran volumen de entradas y salidas, suelen utilizarse programas informáticos que facilitan la gestión de la información. Al respecto, se entiende que el libro de registro también puede tener formato electrónico. Es conveniente que este sistema electrónico no permita efectuar modificaciones de los apuntes que se efectúen en el mismo. En su defecto, por ejemplo si se utilizan hojas de cálculo o bases de datos sencillas para la gestión de la información, como Excel o Access, podría asegurarse la inviolabilidad de los asientos efectuados mediante la edición periódica (mensual o quincenal) de un documento que incluya los movimientos efectuados en dicho período; la firma digital de dicho documento inmediatamente después de su edición serviría de garantía de inviolabilidad de la información. Sería imprescindible conservar todos los documentos generados con este sistema, ya que su suma conformaría el libro de registro completo. En cualquier caso, el viverista debería consultar a la Junta de Castilla y León sobre la adecuación de su sistema de gestión del libro de registro

En el libro de registro deben consignarse los movimientos de los materiales con la información siguiente, necesaria para facilitar su trazabilidad:

- Número del lote. Número que se asignó inicialmente al lote de plantas o partes de plantas al que pertenece la partida de materiales que se asienta en el libro.
- Especie. Nombre botánico de la especie de chopo.
- Código del material de base. Código del clon que figura en el registro (tabla 3).
- Categoría. La que corresponde al clon. Actualmente, todos los clones inscritos en el catálogo español pertenecen a la categoría “controlada”.
- Clasificación UE. Para estaquillas o varetas, número de clasificación según sus dimensiones (tabla 5)
- Código del certificado patrón. Código del certificado patrón de las partes de plantas que se hayan utilizado para la producción de las plantas.
- Número del documento del proveedor de origen. Número del documento del proveedor que corresponde a las partes de plantas que se han comprado o recibido, de las que proviene la partida de plantas que se anota.



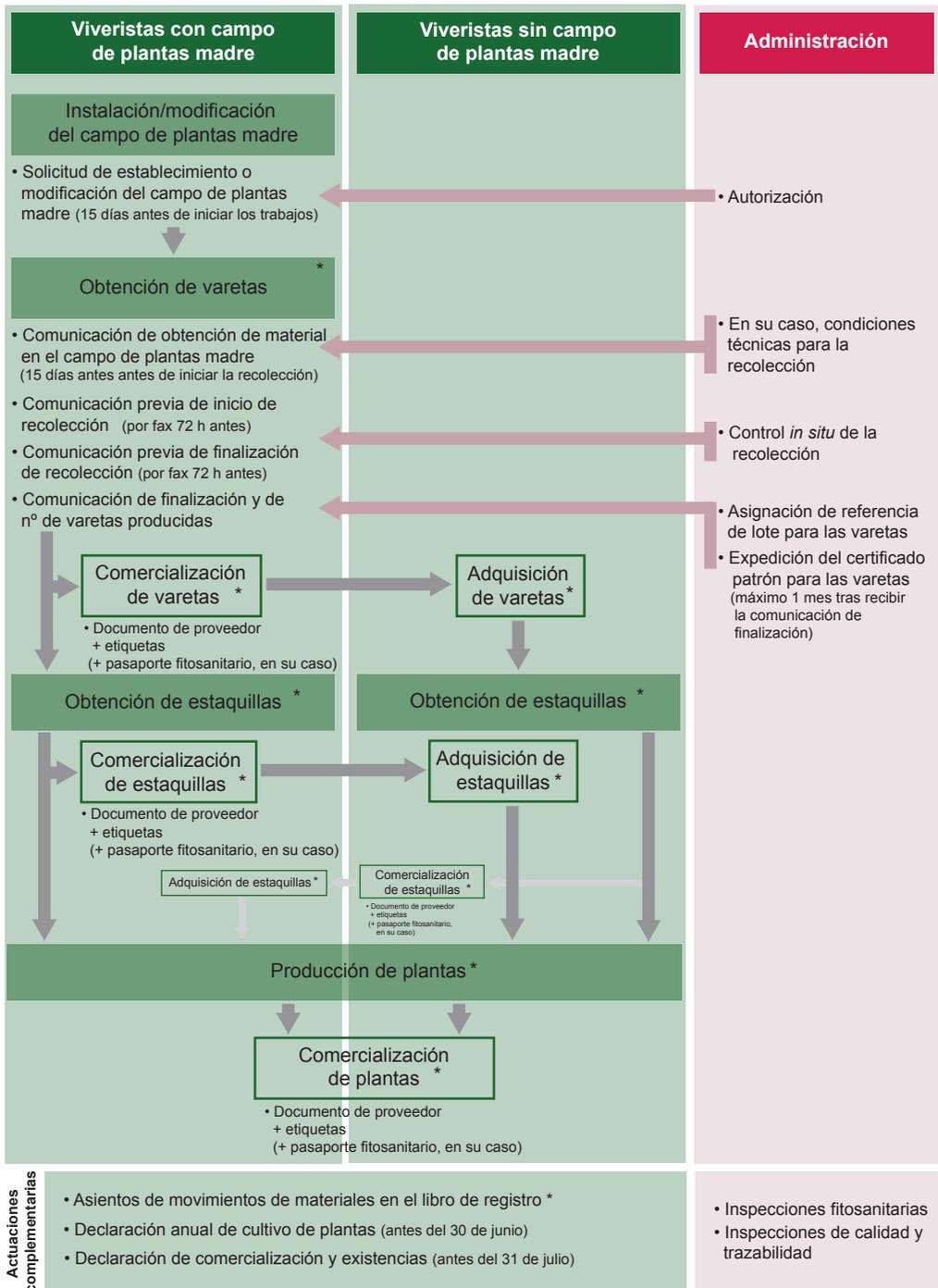


Figura 106. Requisitos administrativos en la producción y comercialización de materiales de chopos

la escritura de la información a mano); la tabla de entradas puede incluirse en las páginas pares y la de movimientos en las impares. Este libro de registro es fácil de llevar para el viverista, que únicamente debe ser prolijo en los asientos, que debe efectuar cronológicamente cada vez que efectúa una nueva entrada o un movimiento, y sin dejar filas en blanco que permitan asientos a posteriori. Además, se facilita el control por parte de la administración, al detectarse rápidamente todos los lotes de materiales que se han gestionado en el vivero.

## 7.4. Inspección de calidad y trazabilidad

Para garantizar que los materiales de reproducción procedentes de los campos de plantas madre siguen siendo claramente identificables durante todo el proceso desde la recolección de varetas hasta la entrega de plantas al consumidor final, la normativa vigente exige la realización de inspecciones oficiales en los viveros de manera regular. En el caso de los viveros de chopos, estas inspecciones van dirigidas a verificar que se cumple la normativa en los siguientes aspectos:

- Control visual:
  - Los lotes en producción se han puesto en conocimiento de la Junta de Castilla y León mediante la presentación de las declaraciones anuales de cultivo y de comercialización y existencias.
  - Los lotes son identificables en las zonas de cultivo (plantas) o en el lugar de almacenamiento (varetas y estaquillas).
  - Las plantas, varetas y estaquillas cumplen las exigencias para ser consideradas de calidad cabal y comercial.
- Control documental:
  - Verificaciones generales:
    - El modelo del documento del proveedor incluye la información requerida por la normativa.
    - Las etiquetas que acompañan a los materiales incluyen la información requerida por la normativa, tienen las dimensiones normalizadas y son del color exigido de acuerdo con la categoría del clon.
    - El libro de registro incluye la información requerida por la normativa.
    - Se dispone de las autorizaciones de los obtentores para la producción y comercialización de los clones protegidos que se cultiven en el vivero.
  - Verificaciones específicas que, a criterio del inspector, pueden efectuarse para la totalidad de los lotes desde la última inspección realizada, o bien en una muestra:
    - Los documentos del proveedor de las partidas de plantas que han salido del vivero están cumplimentados con toda la información requerida para el tipo de material de que se trate. Esta misma verificación se efectúa con los materiales recibidos en el vivero, incluyendo las etiquetas.
    - Se verifica que los asientos en el libro de registro están al día y con toda la información requerida.

Este control de calidad y trazabilidad debe entenderse también como una oportunidad que se ofrece al viverista para mejorar el proceso productivo y la gestión de datos de su vivero, aclarar dudas de interpretación de la normativa y poner en conocimiento de la administración irregularidades que pudiera haber detectado.

## 7.5. Inspección fitosanitaria

La normativa vigente en materia de sanidad vegetal exige que los materiales de reproducción cumplan las condiciones fitosanitarias pertinentes como medida de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Unión Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros. En este contexto, la Junta de Castilla y León debe llevar a cabo diferentes medidas de control y, en su caso, de erradicación o contención de los organismos nocivos que pudieran haberse detectado.

Entre las medidas de prevención destacan las acciones de control en los viveros para la detección de organismos nocivos regulados, ya que el movimiento de materiales de reproducción suele ser una de las principales vías de difusión de plagas y enfermedades.

En el momento actual, y en el caso concreto de los viveros de chopos de Castilla y León, no es necesario efectuar inspecciones con objeto de autorizar la expedición del pasaporte fitosanitario para plantas o partes de plantas de chopos, excepto si éstas van a ser trasladadas a una zona protegida para *Entoleuca mammata*. En este caso, debe realizarse una inspección con el fin de verificar que la producción se encuentra libre de este hongo, recogiendo muestras si existe sospecha de su presencia.

No obstante, debe realizarse un examen visual minucioso, al menos una vez al año, para descartar la presencia de *Anoplophora chinensis* y de *Anoplophora glabripennis*, que debe incluir un procedimiento de muestreo destructivo.

Si bien no es obligatorio efectuar exámenes para la detección de *Melampsora medusae* f. sp. *tremuloidis* y *Sphaerulina musiva* por no encontrarse presente actualmente en la Unión Europea, es recomendable tenerlo en cuenta en las inspecciones visuales, ya que su aparición debe comunicarse inmediatamente al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. En relación con estos hongos, debe verificarse que el vivero no tenga en producción o haya comercializado materiales cuya importación esté prohibida para evitar su introducción en la Unión Europea.

Los controles pueden completarse, en su caso, con la verificación de la gestión documental en los siguientes aspectos:

- El formato y la información incluida en el pasaporte fitosanitario se ajustan a la norma.
- Se ha realizado un uso adecuado del pasaporte fitosanitario para las partidas de materiales que hayan entrado o salido del vivero.
- El libro de registro incluye toda la información básica requerida para asegurar la trazabilidad de los materiales y en él se han realizado los asientos correspondientes a todos los movimientos.

- Se mantiene, al menos durante tres años, la documentación relativa a los aspectos fitosanitarios de las partidas de materiales que han entrado y salido del vivero.

Como ya se ha señalado anteriormente, la normativa vinculada a los organismos de cuarentena es muy cambiante, pudiendo establecerse regulaciones para nuevos organismos o modificaciones de las medidas a las que están obligados las administraciones y los viveristas, por lo que es necesario informarse periódicamente.

## 7.6. Otras obligaciones de los viveristas

Además de cumplir la normativa en lo que respecta a la trazabilidad de los materiales forestales, ajustándose para ello al procedimiento administrativo establecido, los viveristas deben cooperar y prestar asistencia en las actividades oficiales de inspección y control. Están obligados a facilitar el acceso al personal autorizado para efectuar los controles oficiales de los materiales forestales y de los campos de plantas madre. También tienen que facilitar el acceso a sus instalaciones, medios de transporte y otros lugares que se encuentren bajo su control y a sus inmediaciones. Asimismo, deben poner a disposición de los inspectores los sistemas informatizados de gestión de la actividad del vivero, los documentos generados en el desarrollo de la producción y comercialización de los materiales y cualquier otra información pertinente.

Por otra parte, los viveristas están obligados a notificar a la Junta de Castilla y León cualquier detección o sospecha de detección de una plaga de cuarentena o de nuevas plagas no habituales en el territorio en que se encuentra el vivero.

## 8. La protección de obtenciones vegetales

Los programas de mejora genética de chopos se llevan a cabo para la obtención de clones con características superiores como, por ejemplo, mejor adaptación a determinadas estaciones, crecimiento más elevado, resistencia a plagas o enfermedades, calidad de la madera, etc. Estos programas requieren unas inversiones considerables de tiempo y dinero por parte de las instituciones o empresas que los desarrollan. Para compensar los esfuerzos realizados en sus programas, los obtentores de los clones mejorados tienen la facultad de inscribir sus obtenciones en un registro de variedades protegidas que les otorga el derecho a ejercer en exclusividad, o autorizar a otros, la multiplicación y comercialización de los clones registrados de los que son titulares.

La protección de las obtenciones vegetales se estableció con la creación en 1961 de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), a la que España se adhirió en 1980. Actualmente, la regulación de esta protección está determinada por el Acta de 1991 de la Convención UPOV, cuyas prescripciones fueron adoptadas por el Reglamento del Consejo (UE) 2100/94, de 27 de julio, relativo a la protección comunitaria de las obtenciones vegetales. Además de esta norma, en España se publicó la Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales, que recoge las mismas prescripciones. Estas dos normas, la española y la comunitaria, no son compatibles, de

manera que el obtentor de un clon de chopo que desee acogerse a los derechos de protección debe optar por uno de los dos sistemas.

Todas las solicitudes de protección, las resoluciones de concesión del título de obtención vegetal y las licencias de explotación tienen que estar inscritas en el Registro de la Protección Comunitaria de Obtenciones Vegetales de la Unión Europea, o bien en el Registro Oficial de Variedades Protegidas, que gestiona el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Cuando un clon está protegido mediante la inscripción en uno de los dos registros mencionados, se requiere la autorización del obtentor del clon para su multiplicación, la oferta en venta, la venta o cualquier otra forma de comercialización, incluso la posesión para esos fines. Además, el obtentor puede someter su autorización a condiciones y a limitaciones. Por lo general, se establece un canon que el titular de una licencia de explotación para producir y comerciar el clon debe satisfacer al obtentor por cada planta comercializada; en otras ocasiones, el obtentor cede los derechos de protección por el cobro de una sola cantidad, para un tiempo determinado, con independencia del número de plantas comercializadas del clon protegido.



**Figura 107. Clon  
'AF2'**

**Figura 108. Clon  
'Mella'**

**Figura 109. Clon  
'Dano'**

**Figura 110. Clon  
'Polargo'**

En el caso de clones de chopos, los derechos de protección tienen una vigencia de 30 años, contados a partir de la fecha en que el clon queda registrado como protegido. No obstante, durante el tiempo que transcurre entre la fecha de la solicitud de inscripción y la fecha del registro efectivo del clon, éste queda acogido a la misma protección si se confirma su inscripción y el titular puede ejercer los mismos derechos sobre las acciones realizadas por otros en ese período previo.

La vulneración de los derechos de los obtentores está sancionada por la normativa española, que se aplica tanto a los clones protegidos por la Unión Europea como a los inscritos en el registro español. Si se multiplica o comercia el clon sin autorización, el titular tiene derecho, a través de los tribunales ordinarios, al cese de las acciones no autorizadas, a una indemnización por los daños y perjuicios sufridos, a la recogida de los materiales que se encuentren en posesión del responsable no autorizado y su destrucción (si procede), al pago de la publicidad de la sentencia y a la adopción de las medidas necesarias para evitar que prosiga la vulneración.

Los derechos del titular se refieren, no sólo al material de reproducción, sino también a su denominación, porque tampoco se puede multiplicar o comercializar ningún otro clon con el nombre de un clon protegido, ni con un nombre que sea parecido y pueda causar confusión, ni omitir o cambiar el nombre del clon protegido.

El artículo 274 del Código Penal español sanciona la vulneración de los derechos de obtentor con la pena de seis meses a dos años de prisión y multa de doce a veinticuatro meses. Los servicios oficiales encargados de realizar las inspecciones de calidad y trazabilidad en los viveros tienen la obligación de verificar la existencia de la licencia registrada de explotación de cualquier clon protegido y de incoar los procedimientos por infracción del otorgamiento de los derechos de obtentor.

En este momento, no hay ningún clon de chopo inscrito en el Registro Oficial de Variedades Protegidas de España. En el Registro de la Unión Europea se encuentran protegidos los clones que figuran en la tabla 6.

El clon 'San Lorenzo', único representante de los chopos españoles en el registro de la Unión Europea, no figura en el catálogo nacional de materiales de base, pues su solicitud de inclusión fue rechazada debido a que los análisis con marcadores moleculares probaron su identidad con el clon italiano 'Triplo', que ya está representado en este catálogo. El clon 'San Lorenzo' es el mismo clon anteriormente conocido como 'Viriato 2' y 'Benavente'. En el proceso de aprobación por parte de la Oficina Comunitaria de Obtenciones Vegetales, se solicitó su inscripción con la denominación 'Non Plus Ultra', primero, y después con la denominación 'NPU'; ambas denominaciones fueron rechazadas para figurar definitivamente como 'San Lorenzo'. La inscripción en el registro de la oficina comunitaria se realiza con utilización únicamente de caracteres morfológicos según las normas UPOV, válido para la diferenciación de variedades en algunos géneros botánicos pero que en otras ocasiones puede dar lugar a errores, como ocurre en el caso de clones de chopos.

**Tabla 6. Clones de chopos inscritos en el Registro de la Protección Comunitaria de Obtenciones Vegetales (UE)**

Obtentor	Clones
CREA-PLF	Aleramo, Baldo, Diva, Oglio, Orion, Tucano
Franco Alasia, Corrado Alasia, Gianfranco Alasia	AF2, AF8
Franco Alasia, Ornella Peretti, Omar Alasia	AF16, AF18
Gianfranco Lapietra	Brenta, Lena, Mella, Soligo, Taro
Gianni Facciotto, Lorenzo Vietto, Achille Giorcelli, Gaetano Castro, Gianni Allegro, Giuseppe Nervo, Maria de los Angeles Gras, Stefano Bisoffi	Moletto, Mombello, Moncalvo, Senna
GIS-Peuplier	Delgas, Dellinois, Delvignac
3C2A E.U.R.L.	Agora, Dano, Garo, Kelaos, Ludo, Nikos, Palorn, Quata, Rona, Sprint, Trepole, Turbo, Vigor
IBN DLO	Hees, Koster
Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) Alterra	Albelo, Degrosso, Polargo, Sanosol
Eigen Vermogen van het Instituut Voor Natuur- en Bosonderzoek (EV-INBO)	Bakan, Bellebeek, Dender, Grimminge, Hazendans, Hoogvorst, Marke, Muur, Oudenberg, Skado, Vesten
José Lorenzo García Ferriz	San Lorenzo
Green Road Import and Export Co	Purple Tower
Latvian State Forest Research Institute "Silava"	Auce

## 9. Producción de plantas, varetas y estaquillas de chopos en Castilla y León

Históricamente en Castilla y León, como en otras regiones de España, el aprovechamiento de las choperas se realizaba para satisfacer necesidades primarias de madera y los árboles cortados no se reponían, debido a la capacidad de los chopos para brotar de las cepas que quedaban en el terreno. Con el tiempo, al dedicar la madera de chopos a otras utilizaciones, principalmente las derivadas del aserrío de sus troncos, aumentaron las necesidades de este tipo de madera y se iniciaron las plantaciones. Los materiales que se requerían para realizar estas primeras plantaciones se recogían de otras choperas, utilizándose varetas surgidas en las propias masas y ramas de árboles adultos.



**Figura 111. Preparación de plantas en el vivero de Mansilla de las Mulas en 1975**

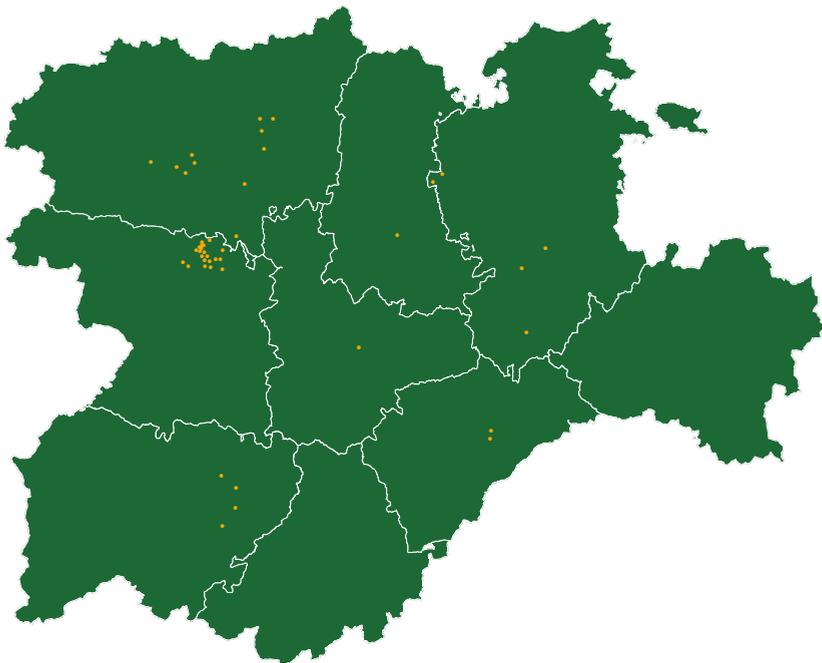
Fueron el aumento de las superficies plantadas y el aumento de la calidad de los materiales requeridos para la plantación las causas que motivaron el surgimiento de viveros que produjeran estos materiales. Se trataba, en todo caso, de viveros relativamente pequeños de propiedad particular, en los que el cultivo se realizaba por medios manuales.

El comienzo de las plantaciones efectuadas por la administración en los años 1950 en Castilla y León, al actuar en superficies más extensas, determinó que se establecieran viveros de mayores dimensiones, como los de Armellada, Mansilla de las Mulas y Villademor de la Vega en la provincia de León, Calabazanos en la provincia de Palencia y el vivero de Valladolid, cuyo cultivo inicialmente también se realizaba por medios manuales. Después, la adopción del sistema de plantación a raíz profunda y el inicio de la industria del desarrollo impulsaron la producción de plantas de mayor calidad y dimensiones en los viveros de la administración. Con ello, el elevado coste en mano de obra que requería el cultivo en los viveros públicos dio lugar a que se iniciara la mecanización de los trabajos, primero mediante contratación de los más costosos laboreos del suelo y después con utilización de maquinaria propia, adquirida para la realización de un mayor número de operaciones de cultivo.

Poco a poco, el empleo de máquinas y aperos en el cultivo en vivero fue extendiéndose a los viveros de particulares. En el momento actual, todavía existen viveros particulares de pequeñas dimensiones en los que la mecanización de los trabajos es escasa, pero el empleo de máquinas y aperos se ha implantado en los viveros de producciones más elevadas.

En los viveros de la administración, los primeros clones cultivados fueron ‘Canadá Leonés’ (también conocido como ‘Blanquillo Leonés’), ‘Robusta’ y ‘Campeador’. Posteriormente, se inició el cultivo de ‘I-214’ e ‘I-262’, que llegaron procedentes de Italia a través del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (IFIE). Más tarde, en el cultivo en vivero se introdujeron ‘Belloto’, ‘Guariento’, ‘Luisa Avanzo’ y ‘Tieppolo’. Algunos otros clones fueron cultivados en los viveros públicos y utilizados en las plantaciones gestionadas por la administración forestal, como el clon conocido como ‘48’, que se ha empleado hasta hace relativamente pocos años en la provincia de Zamora. Por sus características de plasticidad en las plantaciones y calidad de madera, el clon ‘I-214’ obtuvo pronto la supremacía en la utilización de plantas, llegando a protagonizar más del 90% de las plantaciones de chopos en Castilla y León.

Hay 45 viveros productores de plantas de chopos que han presentado declaraciones de cultivo y de comercialización y existencias en Castilla y León durante el año 2019. De ellos, 5 se encuentran en la provincia de Burgos, 11 en León, 1 en Palencia, 4 en Salamanca, 2 en Segovia, 1 en Valladolid y 21 en Zamora. Las existencias declaradas por estos viveros son de 703.605 plantas de una savia, 693.029 plantas de dos savias y 45.354 plantas de tres o más savias. Según estas declaraciones, Los principales clones de chopos cultivados en los viveros de la comunidad son: ‘I-214’, ‘Raspalje’, ‘Beaupré’, ‘Unal’ y ‘MC’.



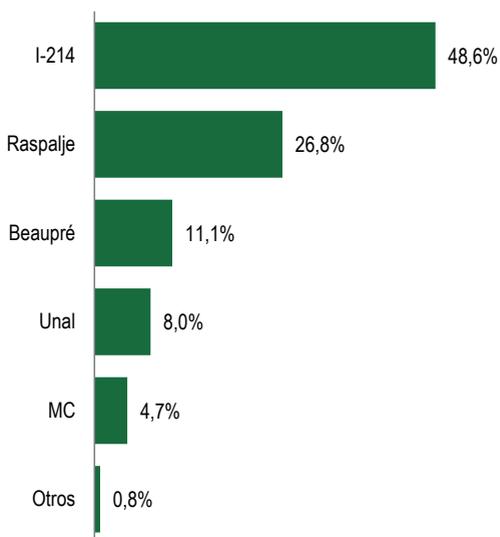
**Figura 112. Distribución de los viveros de chopos en Castilla y León**

Solamente hay dos campos de plantas madre autorizados en Castilla y León, los dos propiedad de la Junta de Castilla y León; uno de ellos se encuentra en el Vivero de Villafer, en el término municipal de Villaquejida (León), gestionado por la empresa pública SOMACYL (Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León) a través de una encomienda de gestión, y el otro en el Vivero Forestal Central, en el término municipal de Valladolid, mantenido por la empresa TRAGSA (Transformaciones Agrarias, Sociedad Anónima) mediante una propuesta de servicios. En estos momentos se encuentra en trámites para su autorización, aunque con escasa proyección a corto plazo, un tercer campo de plantas madre, también propiedad de la Junta de

Castilla y León, que se ha instalado en el antiguo vivero de Manzaneda, en el término municipal de Garrafe de Torío (León), con el objetivo de servir de reserva ante posibles eventos que puedan afectar negativamente al campo del Vivero Central.

El campo de plantas madre del Vivero Forestal Central proporciona materiales para la producción de plantas con destino a forestaciones de chopos en montes de utilidad pública, cuando así lo requieren los gestores de estos montes. También se han producido materiales para su utilización con fines científicos o de experimentación. Desde este campo no se facilita varetas o estaquillas a otros viveros públicos o privados.

Además de la producción para uso propio con objeto de satisfacer la demanda que generan los contratos de esta sociedad con los particulares y entidades locales, SOMACYL tiene encomendada la venta de varetas y estaquillas de chopos a los viveros inscritos en el registro de proveedores de Castilla y León, con la finalidad de mantener y asegurar el aprovisionamiento de estos materiales. De acuerdo con las declaraciones de cultivo y de comercialización y existencias presentadas en 2019, la gran mayoría de las plantas producidas por los viveros declarantes tienen su origen en el campo de plantas madre del vivero de Villafer; las plantas producidas a partir de materiales de reproducción procedentes de campos de fuera de Castilla y León no llegan al 1,5% de la producción total. Sin embargo, la producción de varetas en el vivero de Villafer no cubre las solicitudes de materiales que recibe, atendiendo a los peticionarios sólo en un porcentaje de lo que solicitan. Esta situación puede verse más agravada aún si se ponen en marcha mecanismos para fomentar el aumento de la superficie



**Figura 113. Clones de chopos cultivados en los viveros de Castilla y León**

dedicada a la populicultura en la región, como solicitan los primeros transformadores de madera de chopo de Castilla y León.

La falta de materiales de reproducción conduce a los viveristas privados a emplear otras prácticas para disponer de los materiales necesarios para la producción de plantas que prevén en sus viveros. Entre estas prácticas, puede mencionarse:

- Un mayor aprovechamiento de las varetas adquiridas en el vivero de Villafer, formando estaquillas de longitud inferior a la mínima exigida para la comercialización. Incluso, si se adquieren estaquillas, que tendrán la longitud requerida para la comercialización, éstas se dividen en dos, manteniendo cada una de las partes al menos una yema sana y bien conformada.
- Obtención de estaquillas a partir de las plantas sobrantes al final del período de comercialización de cada año. Son plantas que no han salido al mercado por diversas causas, incluyendo plantas pequeñas y plantas mal conformadas. Se trata, por tanto, de estaquillas que no proceden de campos de plantas madre.
- Recepado de las plantas producidas. Extraídos los plantones de una o dos savias para su comercialización, en lugar de levantar los sistemas radicales de las plantas para instalar nuevas estaquillas, se dejan las cepas en el terreno y, al año siguiente, se selecciona en ellas un brote que dará lugar a una nueva planta que se comercializa posteriormente.

A estas prácticas hay que añadir la posible existencia de campos de plantas madre que no están autorizados y la existencia de viveros que comercializan sin estar inscritos en el registro oficial.

En realidad, la formación de estaquillas de dimensiones inferiores a las requeridas para su comercialización, o la división de las estaquillas en dos partes, no están desautorizadas por la normativa vigente para la propagación en vivero. Las dimensiones mínimas que se dan para varetas y estaquillas se establecen como un requisito para la comercialización y posterior plantación, no para el autoconsumo de estos materiales con fines de producción de plantas, lo que se interpreta como un vacío legal en esta materia. Si un viverista adquiere estaquillas para la producción de plantas, su longitud mínima debe ser de 20 cm, según la normativa; pero el viverista puede cultivar plantas a partir de estaquillas de 20 cm, de 15 cm o de 10 cm si lo desea, con un mejor aprovechamiento de las varetas adquiridas, no contraviniendo ninguna norma. Las plantas obtenidas a partir de estas estaquillas más pequeñas pueden comercializarse sin incumplir ningún precepto normativo, aportando un documento del proveedor correspondiente al certificado patrón del material que se adquirió inicialmente.

Además, la normativa establece que, si un proveedor desea instalar un campo de plantas madre para producir y comercializar materiales forestales de reproducción, se requiere que dicho campo esté autorizado por el órgano competente en Castilla y León. Pero en ningún sitio se dice que los materiales de reproducción tienen que proceder necesariamente de un campo de plantas madre, lo cual se considera igualmente un vacío legal. Por tanto, un viverista puede obtener estaquillas de las plantas sobrantes de su vivero, con las dimensiones que desee, y obtener de ellas plantas para su comercialización posterior. Lo mismo puede aplicarse a la



**Figura 114. Plantas madre en el vivero de Manzaneda**



**Figura 115. Plantas de dos savias en el vivero de Villafer**

práctica del recepado, obteniéndose nuevas plantas de brotes de cepa. En este último caso, se podría argüir que en realidad se trata de obtener plantas de un campo de plantas madre (las cepas), pero no está claro, pues la plantación de las estaquillas no se hizo con ese objetivo.

Conviene apuntar que la normativa obliga a que todos los materiales forestales de reproducción procedan de materiales de base admitidos. Y esto se cumple en los tres casos expuestos, si las plantas que se producen en los viveros corresponden a clones de chopos registrados en alguno de los países de la Unión Europea.

En definitiva, se están empleando prácticas de producción de materiales forestales de reproducción no contempladas por la normativa vigente, ni a favor ni en contra, que hacen muy difícil el control de los materiales de reproducción por parte de la administración. Se entiende que la normativa se ha establecido como defensa del consumidor final y, con estas otras prácticas, el consumidor final no se ve perjudicado cuando adquiere plantas que cumplen con los requisitos de calidad cabal y comercial que establece la normativa en vigor. Pero la verificación de la cantidad de materiales de reproducción puestos en el mercado sólo puede realizarse a través de lo expuesto por los viveristas en las declaraciones anuales de cultivo y de comercialización y existencias y de lo que consignan en su libro de registro.

En cualquier caso, estas prácticas utilizadas para aumentar el rendimiento de los materiales de reproducción pueden conllevar una disminución de su calidad, que nunca es deseable. Con la finalidad de paliar la falta de suministro de varetas en la Comunidad y evitar la posible pérdida de calidad de las estaquillas empleadas en la producción de plantas, se pueden proponer algunas estrategias:

- Sugerir a SOMACYL que aumente la producción en el campo de plantas madre del vivero de Villafer y cumpla con el objetivo que tiene asignado, a través de la encomienda de gestión, de asegurar la provisión de materiales de reproducción a los viveros registrados en Castilla y León, satisfaciendo todas sus necesidades.
- Establecer nuevos campos de plantas madre gestionados directa o indirectamente por la Junta de Castilla y León, o ampliar los existentes para cubrir las deficiencias de suministro del vivero de Villafer.
- Fomentar el establecimiento de campos de plantas madre privados que asuman la demanda existente. Esta vía tiene la importante dificultad del bajo precio que tienen actualmente los materiales, que no hacen atractivas las inversiones para la instalación de nuevos campos. Precisamente, la Junta de Castilla y León fijó unos precios bajos para las varetas y estaquillas con el propósito de hacer desistir a los viveristas particulares de instalar campos de plantas madre en sus viveros y adquirir los materiales en los campos de plantas madre de la administración, con la intención de disponer de un mejor control de los materiales que se comercializan y emplean en las plantaciones de chopos de la región.

Por otra parte, la existencia de viveros productores de plantas de chopos que no están registrados oficialmente constituye un problema que debe abordar la Junta de Castilla y León, pues estos viveros ponen en el mercado plantas que no están sometidas a controles

fitosanitarios y de calidad, en perjuicio de los utilizadores de estas plantas. En este sentido, la administración podría contar con la colaboración de los viveros inscritos oficialmente, para cuya defensa sería muy conveniente que constituyeran una asociación de viveristas de productores y comercializadores de materiales de reproducción de chopos en la región, que actuaría como interlocutor ante la administración. Al mismo tiempo, la administración debería realizar las oportunas inspecciones de calidad y trazabilidad a los viveros de Castilla y León, como indica la normativa vigente; con ello, se comprobaría la veracidad de las declaraciones presentadas por los viveros, se corregirían las deficiencias observadas en ellas y se instaría al registro de los viveros no inscritos y a la presentación de sus correspondientes declaraciones.

## Bibliografía

- Amico I (2006): Viverización y cultivo de álamos y sauces en el NO del Chubut. Ediciones INTA, Bs As. 52 pp.
- Báscones Merino E (2004): Análisis de suelo y consejos de abonado. INEA, Diputación Provincial de Valladolid. 65 pp.
- Frison G (1997): Il vivaio per il pioppo. L'Informatore Agrario 53: 53-57.
- Frison G (1997): Cure colturali al vivaio di pioppo. L'Informatore Agrario 22: 23-29.
- Frison G (1985): La concimazione del pioppo in vivaio. Giornale di Agricoltura della Domenica 95 (20): 40-42.
- Frison G, Facciotto G (1985): Importanza delle caratteristiche delle talee per la costituzione del vivaio di pioppo. Quaderni di Ricerca n° 6. Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. 21 pp.
- García Caballero JL, Martínez Sierra F (2001): Cultivo de chopo en vivero: vivero forestal de Villafer (León). Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente. 18 pp.
- García Caballero JL, Martínez Sierra F, Rueda J (2008): Planificación y gestión de campos de cepas madre. En: Manual de propagación de árboles y arbustos de ribera. Generalitat Valenciana, Valencia: 165-168.
- Gómez Cáceres C (2008): Pasado, presente y futuro de la populicultura en la provincia de León (proyecto de fin de carrera, memoria). Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias y Alimentarias, Palencia. 136 pp.
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2018): Exposición a productos fitosanitarios durante su utilización. INSST, Madrid. 17 pp.
- Isebrands JG, Richardson J (Edit.) (2014): Poplars and willows: Trees for society and the environment. FAO, Roma. 634 pp.
- Pourtet J (1953): Quelques règles pour la culture des peupliers noirs en pépinière et leur mise en place. Revue Forestière Française 1953-5: 352-359.
- Rueda J, García Caballero JL, Cuevas Y, García-Jiménez C, Villar C (2019): Cultivo de chopos en Castilla y León. Junta de Castilla y León, Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Valladolid. 116 pp.
- Rueda J, Prada MA (2018): Clones de chopos: evolución y anomalías en el catálogo nacional. En: Actas del II Simposio del Chopo. Junta de Castilla y León, Valladolid: 19-25.





## Anexos



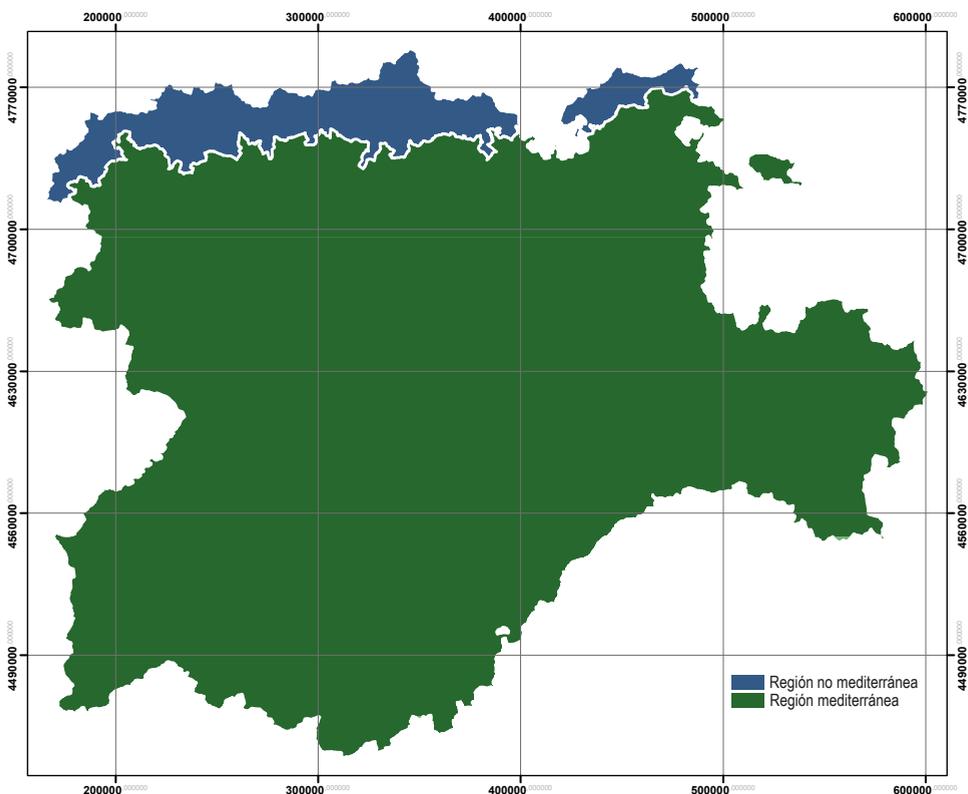
## Anexo I Términos municipales de la región no mediterránea

**Provincia de Burgos:** Alfoz de Bricia, Alfoz de Santa Gadea, Arija, Espinosa de los Monteros, Merindad de Montija, Merindad de Sotoscueva, Merindad de Valdeporres, Valle de Mena, Valle de Valdebezana.

**Provincia de León:** Acebedo, Balboa, Barjas, Boca de Huérgano, Boñar, Burón, Cabrillanes, Candín, Cármenes, Carrocera, Cistierna, Crémenes, Igüeña, La Pola de Gordón, Los Barrios de Luna, Maraña, Matallana de Torío, Murias de Paredes, Oencia, Oseja de Sajambre, Palacios del Sil, Páramo del Sil, Peranzanes, Posada de Valdeón, Prioro, Puebla de Lillo, Reyero, Riaño, Riello, Sabero, San Emiliano, Sena de Luna, Trabadelo, Valdelugueros, Valdepiélagos, Valderrueda, Vega de Espinareda, Vega de Valcarce, Vegacervera, Villablino, Villafranca del Bierzo, Villamanín.

**Provincia de Palencia:** Barruelo de Santullán, Brañosera, Cervera de Pisuegra, La Pernía, Polentinos, San Cebrián de Mudá, Triollo, Velilla del Río Carrión.

Todos los demás términos municipales de Castilla y León pertenecen a la región mediterránea.



**Figura 116. Regiones mediterránea y no mediterránea en Castilla y León**  
(adaptado de las Regiones Biogeográficas Terrestres - actualización 8/2014, BDN - MAGRAMA).

## Anexo II Normativa aplicable

Las prescripciones legales que están vigentes en este momento sobre la producción y el comercio de plantas, varetas y estaquillas de chopos se fundamentan en:

### Normativa de la Unión Europea

Reglamento (CE) n.º 2100/94 del Consejo, de 27 de julio de 1994, relativo a la protección comunitaria de las obtenciones vegetales.

Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de octubre de 2016 relativo a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 228/2013, (UE) n.º 652/2014 y (UE) n.º 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan las Directivas 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE y 2007/33/CE del Consejo.

Directiva 92/90/CEE de la Comisión, de 3 de noviembre de 1992, por la que se establecen las obligaciones a que están sujetos los productores e importadores de vegetales, productos vegetales u otros objetos así como las normas detalladas para su inscripción en un registro.

Directiva 1999/105/CE del Consejo, de 22 de diciembre, sobre la comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.

Reglamento delegado (UE) 2019/1702 de la Comisión, de 1 de agosto de 2019, por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo, estableciendo una lista de plagas prioritarias.

Reglamento de ejecución (UE) 2016/1448 de la Comisión de 1 de septiembre de 2016 que modifica el Reglamento (CE) n.º 874/2009 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n.º 2100/94 del Consejo en lo relativo al procedimiento ante la Oficina Comunitaria de Variedades Vegetales.

Reglamento de ejecución (UE) 2017/2313 de la Comisión, de 13 de diciembre de 2017, por el que se establecen las especificaciones de formato del pasaporte fitosanitario para los traslados en el territorio de la Unión y del pasaporte fitosanitario para la introducción y los traslados en una zona protegida.

Reglamento de ejecución (UE) 2018/2018 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2018, por el que se establecen normas específicas sobre el procedimiento que debe seguirse para llevar a cabo la evaluación de riesgos de los vegetales, productos vegetales u otros objetos de alto riesgo a tenor del artículo 42, apartado 1, del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Reglamento de ejecución (UE) 2018/2019 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2018, por el que se establece una lista provisional de vegetales, productos vegetales y otros objetos de alto riesgo, en el sentido del artículo 42 del Reglamento (UE) 2016/2031, y una lista de vegetales para cuya introducción en la Unión no se exigen certificados fitosanitarios, de conformidad con el artículo 73 de dicho Reglamento.

Reglamento de ejecución (UE) 2019/2072 de la Comisión, de 28 de noviembre de 2019, por el que se establecen condiciones uniformes para la ejecución del Reglamento (UE) 2016/2031 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales, se deroga el Reglamento (CE) n.º 690/2008 de la Comisión y se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2019 de la Comisión.

Decisión de Ejecución de la Comisión, de 1 de marzo de 2012, sobre medidas de emergencia para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de *Anoplophora chinensis* (Forster)

Decisión de Ejecución (UE) 2015/893 de la Comisión, de 9 de junio de 2015, sobre medidas para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky)

### **Normativa española**

Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales.

Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por el que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales, así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.

Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.

Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ 0 a 10.

Orden de 17 de mayo de 1993 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación por la que se establecen las obligaciones a que están sujetos los productores, comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales y otros objetos, así como las normas detalladas para su inscripción en un Registro oficial.

### **Normativa de Castilla y León**

Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.

Orden MAM/1705/2009, de 29 de julio, por la que se establecen los modelos oficiales de etiquetas y del documento del proveedor de los materiales forestales de reproducción que se comercialicen en la Comunidad de Castilla y León.

Orden AYG/946/2013, de 12 de noviembre, por la que se designan las entidades de formación a usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios, se establece el procedimiento para su reconocimiento y se regula la expedición, renovación y retirada de los carnés.

Orden AYG/1038/2013, de 29 de noviembre, por la que se crea el Registro oficial de Proveedores de vegetales de Castilla y León.

Orden AYG/344/2016, de 12 de abril, por la que se modifica la Orden AYG/946/2013, de 12 de noviembre, por la que se designan las entidades de formación a usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios, se establece el procedimiento para su reconocimiento y se regula la expedición, renovación y retirada de los carnés.

## Anexo III Glosario

**adventicia (vegetación):** plantas que aparecen de manera espontánea y no corresponden a las que se cultivan en el vivero.

**alzado:** labor profunda del suelo, entre 30 y 50 cm, con inversión de horizontes.

**aporcado:** acumulación de tierra en la base del tallo de la planta formando un pequeño montículo.

**arraigo:** enraizamiento.

**asfixia:** suspensión de la respiración y las funciones vitales anejas de la planta.

**barbecho:** terreno que no se planta durante uno o más años para que la tierra descanse y se regenere.

**brotación:** emisión de las hojas o de las flores de las plantas a partir de las yemas al inicio del período vegetativo.

**calidad cabal y comercial:** conjunto de requisitos de conformación, estado sanitario, edad y dimensiones que deben cumplir los materiales de reproducción para poder ser comercializados.

**calidad externa:** conjunto de propiedades de los materiales de reproducción que permiten evaluar su calidad cabal y comercial.

**caliza activa:** carbonato cálcico finamente dividido, químicamente muy activo, cuyo exceso puede producir inmovilización de elementos nutritivos o alterar la asimilación de hierro (clorosis férrica).

**cámara frigorífica o cámara fría:** espacio cerrado que se mantiene en condiciones concretas de temperatura, humedad y circulación del aire para la conservación de estaquillas, varetas o plantas.

**campo de plantas madre:** terreno destinado al cultivo de plantas madre para la obtención de varetas; generalmente constituye una parte del vivero.

**capa freática:** horizonte del suelo saturado de agua, más o menos cercano a la superficie.

**capacidad de campo:** contenido de agua que es capaz de retener el suelo después de la saturación y de haberlo dejado drenar libremente evitando pérdida por evapotranspiración.

**cepa:** parte de la planta que queda en el terreno después de haber cortado el tallo.

**cepa madre:** planta madre.

**chancro:** síntoma de enfermedad causada por un hongo o una bacteria que produce manchas hundidas de diversos colores en el tallo y las ramas, generalmente acompañadas por exudaciones.

**chopera:** población de chopos, que puede ser de origen natural o procedente de plantación.

**clon:** conjunto de seres genéticamente idénticos que descienden de un mismo individuo por mecanismos de reproducción asexual.

**clorosis:** anomalía de las plantas por la que las hojas producen insuficiente clorofila y, en consecuencia, pierden su coloración verde y tienen disminuida su capacidad de fotosíntesis.

**competencia:** interacción entre dos plantas que comparten un mismo recurso, de manera que cada una actúa como un factor limitante para la otra.

**conductividad eléctrica:** capacidad de un material o de una sustancia para dejar pasar la corriente eléctrica; se usa comúnmente para estimar el contenido de sales solubles del suelo.

**cuarentena:** aislamiento de las plantas o partes de plantas durante un período determinado para evitar que se extienda una plaga o enfermedad.

**cuello de la raíz:** parte de la planta que une el tallo con la raíz.

**densidad de plantación:** número de plantas o de partes de plantas que se establecen en el terreno por unidad de superficie.

**deshidratación:** pérdida de agua.

**dormancia:** período durante el cual se suspende temporalmente la actividad de la planta, especialmente por las condiciones adversas del invierno.

**drenaje:** desagüe natural o artificial de un suelo.

**encamado:** disposición de las plantas en zanjas enterradas durante períodos cortos para su adecuada conservación antes de su expedición.

**enraizamiento:** formación de raíces.

**escarda:** limpieza de malas hierbas en las parcelas de cultivo del vivero.

**eslinga:** cinta, generalmente de poliéster, cuyos extremos terminan en un lazo; se utiliza para enganchar una carga que debe ser izada o desplazada.

**espaciamento o marco de plantación:** distancia entre dos filas consecutivas de plantas y entre dos plantas consecutivas de una misma fila. Se expresa con los dos valores de la distancia separados por el signo "x".

**estaquilla:** segmento del tallo, de 20 a 40 cm de longitud, obtenido de una vareta.

**euramericanos (clones):** clones híbridos procedentes del cruzamiento entre las especies *Populus deltoides*, actuando como parental femenino, y *P. nigra*, actuando como parental masculino.

**feromona sexual:** sustancia química liberada por un organismo para atraer a individuos del sexo opuesto con fines de reproducción o para realizar otras funciones estrechamente relacionadas con la reproducción sexual.

**fertilización:** aplicación de sustancias que contienen nutrientes en forma asimilable por las plantas para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo.

**fertirrigación:** aplicación de fertilizantes al suelo a través del agua de riego.

**fototropismo:** respuesta de las plantas ante el estímulo de la luz; los tallos de chopos manifiestan fototropismo positivo y crecen hacia la fuente de luz.

**gradeo:** labor superficial del suelo, entre 5 y 15 cm de profundidad.

**heladas tardías:** heladas que se producen una vez iniciado el período vegetativo de las plantas y pueden afectar a su brotación.

**hidrante:** toma de agua diseñada para proporcionar agua a caudales concretos.

**hormonas de crecimiento:** sustancias que estimulan el crecimiento de las plantas o estaquillas.

**interamericanos (clones):** clones híbridos procedentes del cruzamiento entre las especies *Populus deltoides* y *P. trichocarpa*, actuando cualquiera de ellas como parental femenino y la otra como parental masculino.

**lignificación:** proceso por el cual se deposita lignina en la pared celular, haciéndola rígida; la célula deja de crecer y aumenta su resistencia.

**lixiviación:** eliminación de materiales solubles del suelo por la acción del agua.

**lote:** conjunto de plantas, varetas o estaquillas de un mismo clon producidas en condiciones homogéneas, es decir, procedentes de un mismo campo de plantas madre y en la misma época, conservadas en las mismas condiciones, plantadas en un vivero en concreto, sometidas a los mismos tratamientos culturales y de la misma edad.

**marra:** planta o estaquilla que no ha brotado una vez plantada.

**materia orgánica:** materia elaborada de compuestos orgánicos que provienen de los restos de organismos que alguna vez estuvieron vivos.

**material de base:** material a partir del cual se producen materiales de reproducción; en el caso de los chopos de producción, los materiales de base son los clones.

**materiales de reproducción:** son las varetas, las estaquillas y las plantas de vivero.

**necrosis:** muerte prematura de un conjunto de células o de cualquier tejido en una planta viva provocada por factores externos.

**parásito:** organismo (huésped) que depende y se beneficia de otro (hospedante) que percibe un daño.

**partes de plantas:** en el cultivo de chopos en vivero, son las varetas y las estaquillas.

**percolación:** paso lento de líquidos a través de materiales porosos como el suelo; ejemplos de percolación son la filtración y la lixiviación.

**período vegetativo:** período del año en el que los chopos producen flores, frutos y hojas y crecen; se inicia con el hinchado y apertura de las yemas en primavera y finaliza con el amarilleamiento y caída de las hojas en otoño.

**pH:** medida del grado de acidez o basicidad del suelo; se expresa por un valor comprendido entre 0 y 14, correspondiendo los valores más bajos a los suelos ácidos, los valores próximos a 7 a los suelos neutros y los valores más altos a los suelos básicos.

**planta:** es la planta completa, de uno o más años de edad, con raíz y tallo; en general, se aplica también a la planta sin raíz (plantón).

**planta madre:** planta de la que cada año se obtienen las varetas por recepado.

**plantación a raíz profunda:** sistema de plantación por el que la parte inferior de las plantas alcanza el nivel de la capa freática del terreno en el momento del máximo estiaje.

**plantón:** tallo de uno o más años de edad, sin raíz.

**preemergencia:** situación anterior a la brotación; los herbicidas de preemergencia son los que se aplican a las plantas antes de que broten.

**presión osmótica:** presión que se debe aplicar a una solución para detener el flujo neto de disolvente a través de una membrana semipermeable.

**primarias o principales (yemas):** son las que se forman en el extremo de las ramillas (yemas terminales) o en las axilas de las hojas (yemas axilares).

**prolépticas (ramas):** ramas que crecen en la primavera siguiente a la que se forman las yemas de las que proceden, después de pasar éstas por un período de dormancia invernal.

**proveedor:** recolector, productor o viverista comerciante de plantas o de partes de plantas de chopos.

**quelato:** complejo que forma una sustancia (quelante) con iones de metales pesados; los quelatos de hierro sirven como fuente de hierro en las plantas.

**recepado:** consiste en la corta del tallo a ras del suelo o pocos centímetros por encima, quedando sólo la cepa con la raíz, que emitirá nuevos brotes.

**rehidratación:** incorporación de agua a un cuerpo que la había perdido anteriormente.

**savias (número de):** equivale al número de períodos vegetativos que han transcurrido durante la vida de una planta.

**secundarias o adventicias (yemas):** las que se forman en el tallo o en las raíces en lugares distintos a los de las yemas principales (yemas terminales y yemas axilares).

**sequía fisiológica:** estado en el cual las plantas no son capaces de absorber agua aunque ésta esté disponible debido, generalmente, a una alta concentración de iones (sales) en el suelo.

**silépticas (ramas):** ramas que crecen en la misma primavera en la que se forman las yemas de las que proceden, sin necesidad de pasar éstas por un período de dormancia invernal.

**sistémicos (insecticidas):** insecticidas que penetran hasta los tejidos conductores y se reparten por ellos en toda la planta; de ésta, pasan al insecto a través del tracto digestivo con el alimento.

**superioridad genética:** un clon presenta superioridad genética cuando muestra características destacadas para uno o más rasgos deseables por su genotipo.

**tempero:** estado del suelo con un contenido de humedad que es ideal para su laboreo o para la plantación de las estaquillas.

**terminales (yemas):** son las que se encuentran en los extremos de las guías o de las ramillas.

**textura:** indicador de la proporción relativa de arena, limo y arcilla de un suelo; la textura de un suelo condiciona, en gran medida, su comportamiento en relación con el agua y la manera de trabajarlo.

**tratamientos culturales:** conjunto de operaciones que se aplican a las plantas o al suelo del vivero para obtener una conformación correcta de las plantas y para mejorar su crecimiento.

**tratamientos fitosanitarios:** conjunto de operaciones destinadas a prevenir o combatir cualquier plaga o enfermedad.

**trazabilidad:** posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas del proceso de producción y distribución de los materiales de reproducción.

**turno:** aplicado a las plantas madre, es la edad a la que estas plantas se extraen para ser sustituidas por nuevas plantas madre.

**vareta:** brote completo de un año de edad, sin raíz.

Colección de documentos técnicos  
para una gestión forestal sostenible

