

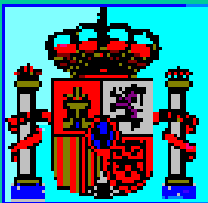
CICLO DE CONFERENCIAS SOBRE SELVICULTURA

Dpto. de CC. Agroforestales. Universidad de Huelva
Centro de Investigación y Documentación del
Eucalipto (CIDEU)

Ponente: José Manuel Grau Corbí

Selvicultura de choperas

Huelva, 4 de junio de 2004



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA
AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA)

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL (CIFOR)

Selvicultura de choperas

Ponente: José Manuel Grau Corbí

INIA - CIFOR

Carretera de la Coruña km. 7 28040 MADRID

Teléfono: 91 347 68 52 FAX: 91 357 22 93

E-mail: grau@inia.es



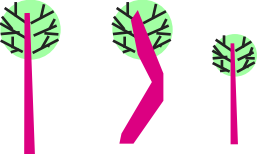
PRODUCCIÓN INTENSIVA

POPULICULTURA INTENSIVA



- Selección clonal
- Técnicas de cultivo
- (Proy. RTA01-053-C2.1)
- Caracterización de la madera de los más interesantes





PRODUCCIÓN INTENSIVA

POPULICULTURA EXTENSIVA

Necesidad de madera



Necesidad de fijación de Carbono



- La conservación obliga a una gestión sostenible
- Los bosques naturales no podrán satisfacer la demanda de madera

Alternativa

Cultivos → Populicultura forestales

- *intensiva* de riberas (proyectos desde 1966)
- *extensiva* → en terrenos excendentarios o marginales de la agricultura que reúnan los requisitos ([Proy RTA01-053-C2-1](#))



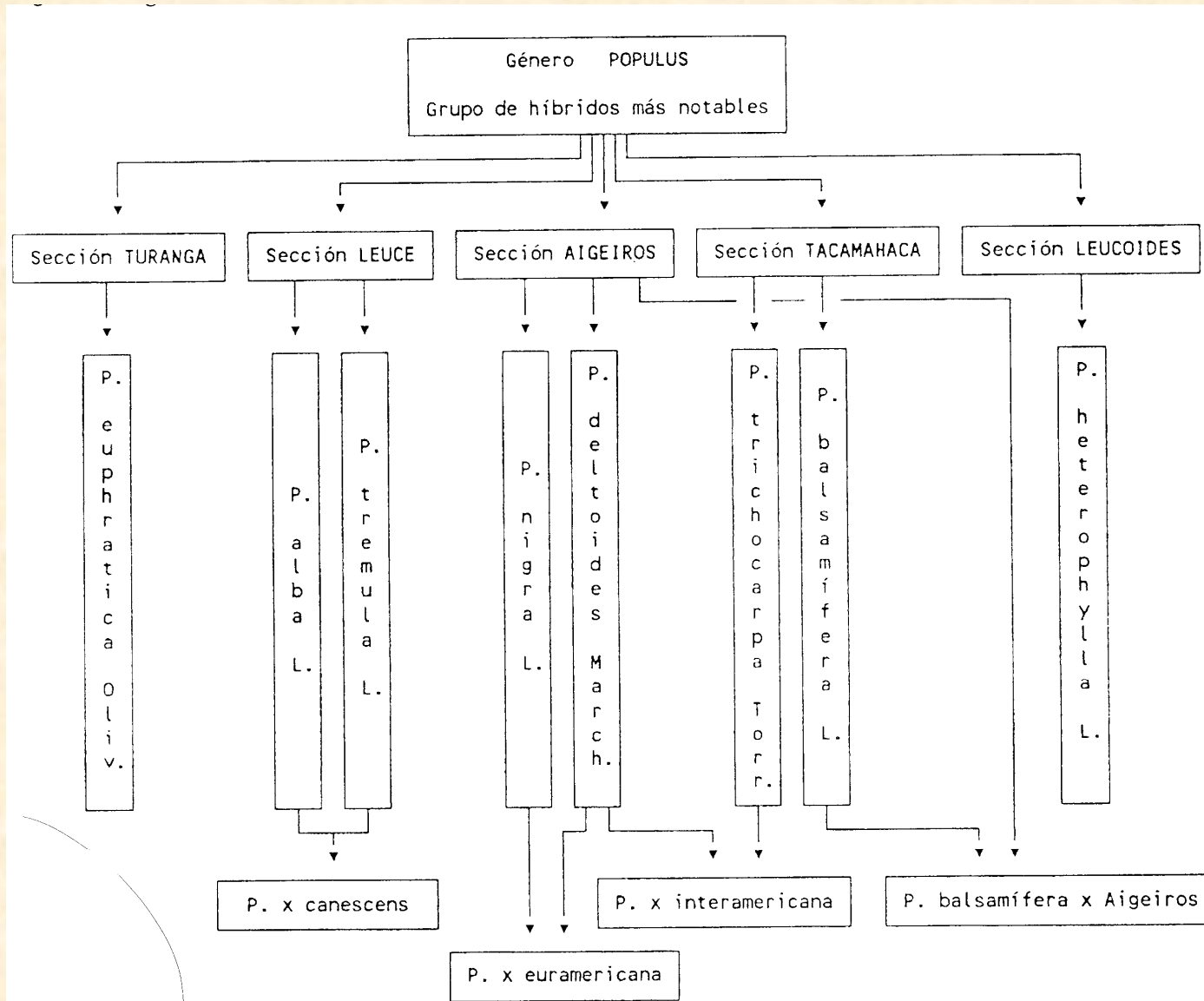
Necesidad de investigación

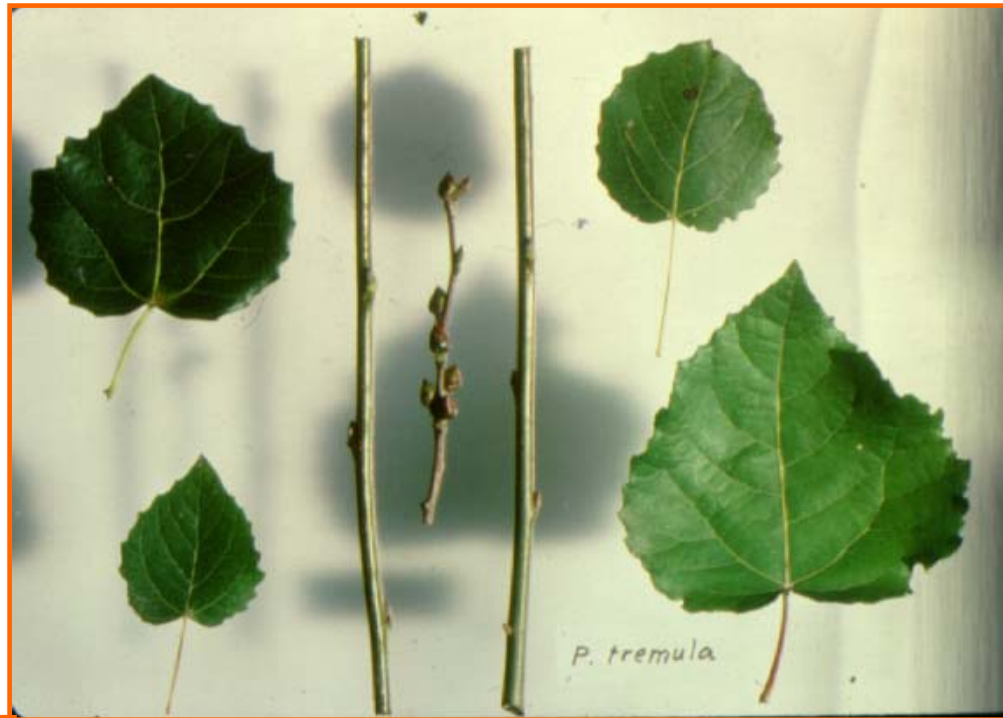
El CIFOR desarrolla en populicultura extensiva:

- Selección e introducción de nuevos clones
- Establecimiento de una colección clonal
- Técnicas de cultivo
- Técnicas de producción de planta en vivero
- Identificación clonal mediante marcadores moleculares



LOS CHOPOS EURAMERICANOS, BALSAMÍFEROS E INTERAMERICANOS





Populus tremula





Populus alba

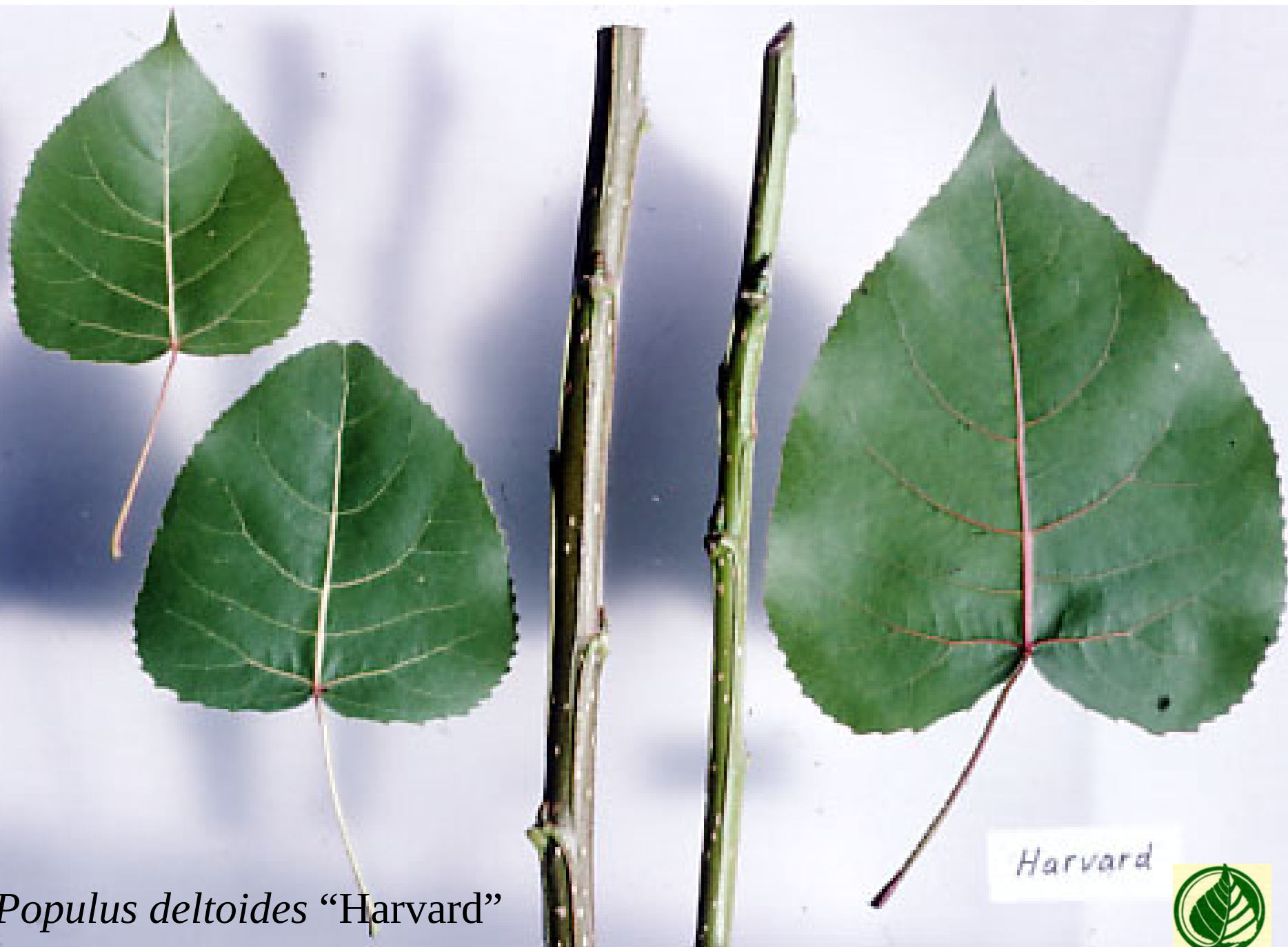




Populus nigra



Populus deltoides “Harvard”



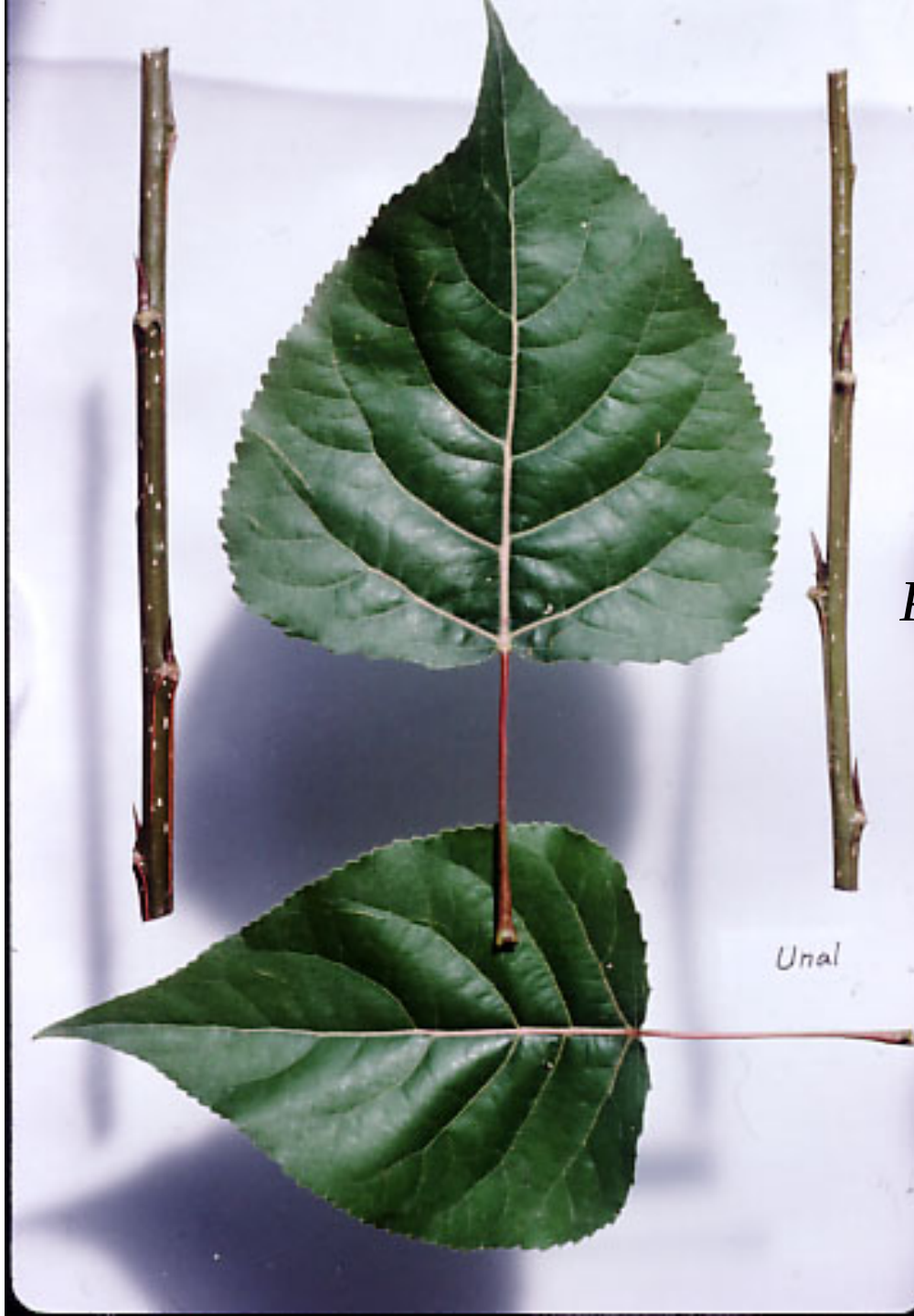
Harvard





Populus x euramericana “Luisa Avanzo”





Populus x interamericana “Unal”





Populus x euramericana
“Negrito de Granada”

Populus x interamericana “Beaupre”



SITUACIÓN ACTUAL DE LA POPULICULTURA

La Populicultura como cultivo intensivo y tecnificado de choperas es actualmente del **máximo interés para los selvicultores o agricultores**, en aquellos sitios donde se pueda instalar dicho cultivo.

Características más interesantes:

- Rentabilidad muy interesante.
- Actividad de tiempo parcial.

El futuro debería ser optimista por:

- Las excelentes condiciones edafoclimáticas.
- Los cuidados culturales se han tecnificado en los últimos años.
- El precio de la madera de chopo hace rentable el cultivo de las choperas.
- Los ingresos tienen un buen tratamiento fiscal a personas físicas. En el momento de la corta, se incrementa el valor de la madera en un 8 % de IVA de compensación, por los pagados no desgravados, y se considera ingreso a formar parte de la base de cotización para la declaración de la renta el 26 % del ingreso obtenido. De este modo, el IVA suele cubrir el pago a Hacienda.
- Los recortes anunciados a las subvenciones agrícolas a partir del 2006.
- Los planes forestales deben proporcionar un marco estable y ayudas sostenibles en el tiempo.

Estos factores permiten obtener **una elevada producción de madera de una excelente calidad tecnológica, ya muy apreciada en la UE**, que ha producido una tendencia alcista en los últimos años.

Además de este aspecto productivista, la populicultura ofrece una serie de beneficios a la sociedad difíciles de cuantificar, pero que hay que tener en cuenta sobre todo cuando la gestión es pública.

Algunas de estas **externalidades** son:

- Captura de carbono de la atmósfera, la denominada “fitorremediación”.
- Mejora del nivel de empleo rural.
- Depuración de aguas residuales mediante los “filtros verdes”.
- Defensa de las márgenes fluviales.
- Gestión de lodos procedentes de avenidas.



COBERTURA LEGAL DE LA POPULICULTURA ESPAÑOLA ACTUAL

La **Política Agrícola Común** (PAC) en el período 1992-1999 no resultó ventajosa para el cultivo del chopo en el sector privado.

Disposiciones legales de aplicación en dicho período:

- Reglamento comunitario (CEE) nº **2080/92** del Consejo de 30/06/92 que establecía un régimen de **ayudas forestales**.
- Reglamento comunitario (CEE) nº **1610/89** del Consejo de 29/05/89 por el que se establecían acciones de **desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales**.
- Real Decreto **378/1993** de 12 de marzo, régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales.
- Real Decreto **152/1996**, de 2 de febrero con idéntica titulación. Fija el turno de aprovechamiento para las especies de crecimiento rápido en un **máximo de 15 años** (anteriormente 18 años), pudiéndose acoger de esta forma las plantaciones de chopo con turno mayor de 15 años a especies productoras de madera a turno largo, y además en este caso no es necesaria la condición de agricultor a título principal para obtener la ayuda.

En la C. A. de Castilla y León:

- **Decreto 22/1992** de 13 de febrero que regula el **anticipo de rentas**.
- **Orden de 8/02/94**, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, para la concesión de **ayudas para trabajos en montes en régimen privado propiedad de Entidades Locales**.
- **Orden de 2/01/95**, ídem a la anterior pero para propiedad de **particulares**.
- Estas dos últimas órdenes se renuevan anualmente.

A partir del año 1999 hay que tener en cuenta dos directrices:

- Estrategia Forestal Española que favorece el asociacionismo de propietarios.
- “Agenda 2000” como reforma de la PAC para el período 2000-2006 y en la que es preciso incluir las medidas forestales en el régimen de ayudas al desarrollo rural.

Disposiciones legales recientes son:

- Reglamento (CE) nº **1257/99** del Consejo de 17/05/1999, **ayuda al desarrollo rural a cargo del FEOGA** y que deroga los dos anteriores Reglamentos comunitarios.
- **Real Decreto 6/2001**, de 12 de enero, sobre **fomento de la forestación de tierras agrícolas**.
- **Directiva comunitaria (1999/105/CE** de 22 de diciembre de 1999) que entra en vigor a partir del 1 de enero de 2003. Incluye las categorías mfr (material forestal de reproducción) de IDENTIFICADO (Etiqueta amarilla), SELECCIONADO (Etiqueta verde), CUALIFICADO (Etiqueta rosa) y CONTROLADO (Etiqueta azul).

Mejoras que aporta esta legislación reciente:

- **No se exige ser ATP** (agricultor a título principal) para ser beneficiario de las ayudas para plantación de chopos.
- La subvención se otorga para **compensar los costes reales de la plantación y clasifica a ésta según los diferentes tipos**.



DATOS ESTADÍSTICOS

Fuente: Comisión Nacional del Chopo de España

Superficie de plantaciones de chopo: 97.980

Producción de madera de chopo:

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
m ³ cortados	588.109	661.285	547.323	670.262	716.976	666.644	757.262	774.413

Consumo de madera de chopo:

- desenrollo para tableros contrachapados: 550.000 m³ (70%)
- madera de sierra (20-25%)
- madera trituración (10-20%)
- otros (5-10%)



DATOS ESTADÍSTICOS: Importación-Exportación de madera de chopo

Fuente: Comisión Nacional del Chopo de España

Importación de madera en rollo	Años	1998	1999	2000	2001	2002
	t	6.909	9.583	7.755	8.150	2.191

Importación de madera procesada	Años	1998	1999	2000	2001	2002
	t	283	1.314	615	2.238	3.005

Exportación de madera en rollo

Años	1998	1999	2000	2001	2002
t	10.098	13.344	7.778	9.241	9.121

Exportación de madera procesada

Años	1998	1999	2000	2001	2002
t			25		32



DATOS ESTADÍSTICOS: Plantaciones de chopo

Fuente: Comisión Nacional del Chopo de España

Total nacional (ha)

Año	Protectoras	Productoras	Totales
1995	664	1.440	2.104
1996	256	1.274	1.530
1997	122	1.721	1.843
1998	306	1.088	1.394
1999	77	1.151	1.228
2000	54	906	960
2001	254	1.385	1.639

Producción comercializada
de estaquillas y plantas

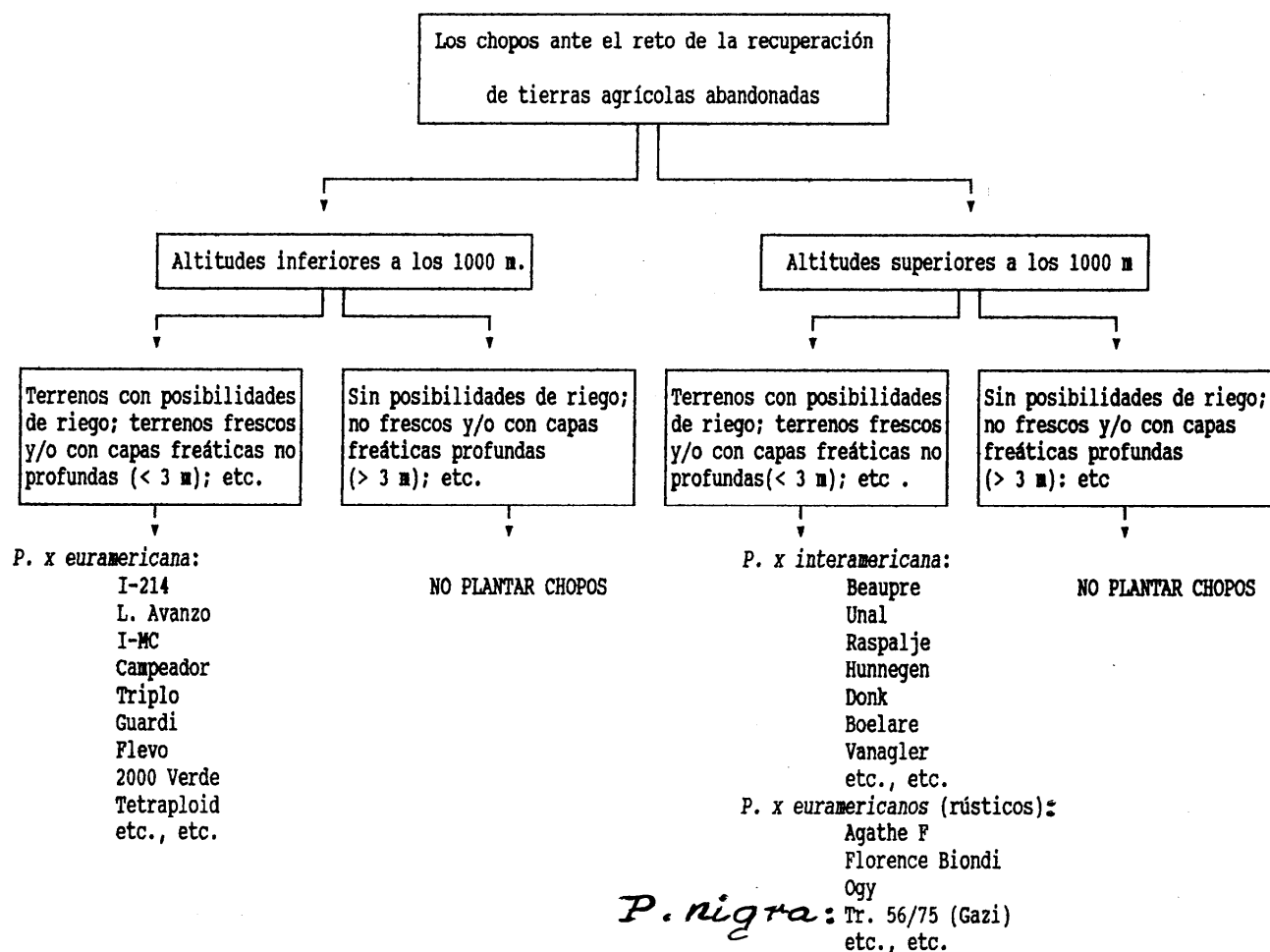
Año	Estaquillas	Plantas
1998	459.871	286.702
1999	714.028	896.841
2000	1.213.649	1.687.734
2001	772.280	1.498.313
2002	1.315.967	1.849.292



CONSIDERACIONES SOBRE LA FORESTACIÓN CON CLONES DE CHOPO

La actual reforma de la Política Agrícola Comunitaria (PAC) está generando el abandono de tierras dedicadas desde antaño a cultivos agrícolas tradicionales que resultan hoy día inviables, imponiendo a su vez la ordenación de otros, al ser muchos de ellos altamente excedentarios.

La posible alternativa de cambio basada en repoblaciones con especies forestales, más concretamente chopos (género *Populus*) en estas tierras agrícolas que por la causas que fueren han sido o van a ser abandonadas, tropieza con muchas limitaciones, lo que en cada caso concreto requiere cumplir ciertos condicionamientos que aseguren el éxito de la plantación, condicionamientos que para una mejor comprensión los reflejamos en el diagrama siguiente:









Ensayo de comparación de 10 clones de chopo en la cuenca del río Tajuña (Algora, Guadalajara) Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid

Identificación de la parcela experimental: GU-1/95

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 1995*

Superficie: *0,4 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,*
4 repeticiones

Altitud: *1000 m*

Tipo de plantación: *Profunda sin capa freática y sin riego*

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *2 m*

Tipo de planta: *R2T2*

Espaciamiento: *5x5m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Una labor/año*

Clones ensayados

P. deltoides x P. alba: dxa/93

P. x euramericana: Agathe F., Campeador, Gibecq e I-214

P. x interamericana: Beaupre, Boelare, Hunnegem, Raspalje y Unal

**Resultados de crecimiento del diámetro normal a 1,30. (Results of
the growth based on dbh)
Comparación de medias (4 repeticiones)**

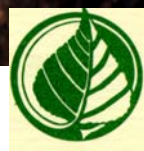
Comparación de medias (diciembre 2000) según clones en la parcela GU-1/95

Método: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm	Media	Grupos Homog.
Agathe F.	16	194	a
Campeador	13	193	a
Raspalje	14	187	ab
I-214	16	182	ab
Boelare	8	179	abc
Beaupre	10	179	abc
Hunnegem	16	170	bc
Unal	14	164	c
d x a	17	145	d
Gibecq	16	144	d

Media de diámetros (dbh) en mm.









Ensayo de comparación de 5 clones de chopo en la vega del río Henares (Málaga del Fresno, Guadalajara)
Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid

Identificación de la parcela experimental: GU-4/97

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 1997*

Superficie: *0,26 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,*
3 repeticiones

Altitud: *725 m*

Tipo de plantación: *Profunda sin*
capa freática

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *1,90 m*

Tipo de planta: *R2T2*

Espaciamiento: *5x5 m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Dos labores/año*

Clones ensayados

Campeador, Goulet, Guardi, L. Avanzo
y Tetraploid

Resultados de crecimiento del diámetro normal a 1,30 m. (Results of the growth based on dbh)

Comparación de medias (3 repeticiones)

Comparación de medidas (diciembre 2000) según clones en la parcela GU-4/97

Método: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm	Media	Grupos Homog.
L. Avanzo	19	192	a
Guardi	23	153	b
Campeador	24	152	b
Tetraploid	18	151	b
Goulet	21	148	b

Media de diámetros (dbh) en mm.



Ensayo de comparación de 17 clones de chopo en la cuenca del río Henares (Málaga del Fresno, Guadalajara) Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid

Identificación de la parcela experimental: GU-1/98

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 1998*

Superficie: *0,69 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,*
4 repeticiones

Altitud: *720 m*

Tipo de plantación: *Profunda sin capa freática y con riego*

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *1,70 m*

Tipo de planta: *R2T2*

Espaciamiento: *5x5 m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Dos labores/año*

Clones ensayados

P. x euramericana: Agathe F., I-214 y L. Avanzo

*P. x interamericana: 69.038/6= Hoogvorst, 69.039/4= Hazendans, 71.015/1
Beaupre, Raspalje, USA:49-177, USA:184-411 y USA:198-565*

*Sin diseño estadístico: P. x euramericana: 2000 Verde, B-IM, Campeador,
Cima, Goulet y Tetraploid*

**Resultados de crecimiento del diámetro normal a 1,30. (Results of
the growth based on dbh)**

Comparación de medias (4 repeticiones)

Comparación de medias (diciembre 2000) según clones en la parcela GU-1/98

Método: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm	Media	Grupos Homog.
L. Avanzo	18	145	a
I-214	19	136	a b
USA:184-411	18	136	a b
Agathe F.	18	133	b c
71.015/1	19	129	b c d
Raspalje	23	128	b c d e
USA:198-565	17	126	b c d e
Beaupre	23	123	c d e
69.038/6= Hoog.	22	123	c d e
Hazendans	20	120	d e
USA:49-177	18	116	e

Media de diámetros (dbh) en mm.



















Centrul Național de Cercetare Științifică și Inovativă
în domeniul silviculturii și amenajării
teritoriului forestier
C.N.C.I.

Proiect de dezvoltare a sistemului de gestionare a resurselor
silvice în cadrul Sistemului Național de Informații Forestiere
S.N.I.F.





Ensayo de comparación de 29 clones de chopo en la cuenca del río Sorbe (Campisábalos, Guadalajara) Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid

Identificación de la parcela experimental: GU-5/98

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 1998*

Superficie: *0,72 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,*
2 repeticiones

Altitud: *1400 m*

Tipo de plantación: *Profunda sin capa freática y sin riego*

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *1,80 m*

Tipo de planta: *R2T2*

Espaciamiento: *5x5 m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Una labor/año*

Clones ensayados

P. nigra: Gazi (TR-56/52 y Anadolu (TR-56/75)

P. x euramericana: Campeador, Florence biondi e I-214

P. x interamericana o similares: 0102/78, Hoogvorst (69.038/6), Hazendans (69.039/4), 71.009/1, 71.009/2, 71.015/1, 76.004/10, AFO-025, Barn, Beaupre, Boelare, China-1, China-2, Donk, Hunnegem, NL-1621, Raspalje, Unal, USA:49-177, USA:50-197, USA:55-264, USA:184-411, USA:198-565 y Vanagler

Resultados de crecimiento del diámetro normal a 1,30. (Results of
the growth based on dbh)
Comparación de medias (2 repeticiones)

Comparación de medias (diciembre 2000) según clones en la parcela GU-5/98

Método: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm	Media	Grupos Homog.
USA:184-411	10	95	a
71.015/1	9	90	ab
I-214	10	90	abc
USA:49-177	11	89	abcd
69.038/6=Hoo.	10	88	abcd
Vanagler	6	88	abcd
USA:50-197	10	87	abcde
71.009/2	9	87	abcde
Hunnegem	5	85	abcdef
Boelare	10	84	abcdef
Raspalje	10	83	abcdef
Campeador	10	82	bcdefg
Beaupre	9	82	bcdefg
0102/78	5	82	bcdefg
Unal	9	80	bcdefg
Donk	10	80	bcdefg
71.009/1	11	79	bcdefgh
USA:55-264	12	79	bcdefgh
Florence biondi	11	78	cdefgh
China-2	14	78	cdefgh
Barn	5	77	defgh
69.039/4=Haz	10	77	defgh
NL-1.621	5	77	defgh
USA:198-565	11	76	defgh
Tr.56/75=Ana.	9	75	efgh
Tr.56/52=Gazi	10	73	fgh
China-1	9	70	ghi
76.004/10	10	68	hi
AFO-025	10	64	i

Media de diámetros (dbh) en mm.



**Ensayo de comparación de 45 clones de chopo en la
ribera del río Sorbe (Campisábalos, Guadalajara)
Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid**

Identificación de la parcela experimental: GU-3/2000

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 2000*

Superficie: *1,83 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,
3 repeticiones*

Altitud: *1400 m*

Tipo de plantación: *Profunda sin capa freática y sin riego*

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *1,90 m*

Tipo de planta: *R0T2*

Espaciamiento: *5x5m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Una labor/año*

Clones ensayados

P. nigra: Aldehuela/96, Bordils, Huert-1/91, Jean Pourtet, Nigra masculino, Gazi (TR-56/52) y Andolu (TR-56/75)

P. trichocarpa: Bruhl-7 e It-041/67

P. x euramericana: Agathe F., Campeador J-1/91, Canadiense leonés, Florence biondi, Gibecq, I-214 y Ogy

P. x interamericana: 098/78, 0102/78, Hoogvorst (69.038/6), Hazendans (69.039/4), 71.009/1, 71.009/2, 71.015/1, 76.004/10, AFO-025, AFO-106, AFO-132, Barn, Beaupre, Boelare, China-2, Donk, Hunnegem, LE-2.2/93, LE-2.7/93, LE-2.9/93, NI-1621, Raspalje, Unal, USA:049-177, USA:050-197, USA:055-264, USA: 184-411, USA:198-565 y Vanagler















**Ensayo de comparación de 5 clones de chopo en la vega del rio Henares (Yunquera de Henares, Guadalajara)
Equipo de Populicultura CIFOR-INIA. Madrid**

Identificación de la parcela experimental: GU-1/92

Características culturales y experimentales:

Fecha de plantación: *Febrero 1992*

Superficie: *0,23 ha*

Diseño: *Bloques Completos al Azar,
3 repeticiones*

Altitud: *685 m*

Tipo de plantación: *Superficial con
riego*

Ahoyado: *Retroexcavadora*

Profundidad: *1,20 m*

Tipo de planta: *R2T2*

Espaciamiento: *5x5 m (400 chopos/ ha)*

Labores: *Dos labores/año*

Clones ensayados

*P. x euramericana: I-488, I-56/59, Cima,
I-214 y L. Avanzo*

Resultados de crecimiento del diámetro normal a 1,30 m. (Results of the growth based on dbh)

Comparación de medias (3 repeticiones)

Comparación de medidas (diciembre 1996) según clones en la parcela GU-1/92

Método: 95% LSD Intervalos			
Clones	Núm	Media	Grupos Homog.
I-488	18	214.83	X
I-56/59	18	221.28	X X
Cima	18	228.06	X
I-214	18	230.39	X
L. Avanzo	18	243.00	X



ELECCIÓN DE SUELOS APTOS PARA EL CULTIVO DEL CHOPO

Textura

- No quiere capas muy compactas, rechaza los muy arcillosos.
- No tolera la sal.
- Son aceptables los suelos arenosos con la condición de que no falte agua.
- Son óptimos los limoso-arenosos, francos, franco-arenosos, etc.
- Viven en terrenos guijarrosos y arenosos de los márgenes de los ríos.

pH

- No aceptan suelos ácidos.
- El óptimo es neutro o ligeramente básico.

Agua

- La necesitan en abundancia durante todo el período vegetativo, son higrófilos, si no hay agua o no se les puede suministrar es inútil su cultivo.
- El chopo absorbe un litro de agua por cada gramo de materia seca durante un período vegetativo de 150 días.
- No les conviene ni los terrenos encharcados ni los que tienen la capa freática muy superficial en verano.

Altitud

- En populicultura intensiva no pasa de los 1000 m
- En populicultura extensiva hay experiencias hasta 1400 m

Luz

Tienen una gran necesidad de luz, no toleran competencia. Hay un fuerte fototropismo de clones de rápido crecimiento.

Viento

Los chopos son muy sensibles al efecto mecánico de los vientos, provocan ovalamientos en la sección del fuste, madera de tensión, roturas, etc.

Fertilidad

Se recomienda más de un 2 % de materia orgánica y unos niveles mínimos asimilables de N, P y K de 50 ppm, 30 ppm y 100 ppm respectivamente.

LA PLANTACIÓN

La plantación consta de las siguientes fases:

1. Preparación del suelo
2. Elección del tipo de plantación
3. Elección del clon
4. Selección de plantas
5. Espaciamiento



6. Época de plantación.
7. Marquilleo y señalamiento de hoyos.
8. Plantación propiamente dicha.

1. Preparación del suelo

- **Laboreo en profundidad** (alzado) en el otoño anterior o en el propio invierno de la plantación.
- **Laboreo superficial** con grada de discos o cultivador posterior al anterior.
- Si la vegetación herbácea es muy difícil de eliminar, puede efectuarse un **tratamiento fitocida** (por ej. Glifosato en dosis de 4-6 litros/ha).
- La **eliminación de los rebrotes** de viejas cepas de anteriores plantaciones se puede evitar:
 - a) Según experiencia del INIA utilizando glifosato al 7,5 % mediante “pincelado” de la superficie de corte de cada cepa, aplicado inmediatamente después de la corta y realizada ésta cuando los chopos ya están brotados.
 - b) Los rebrotes pueden eliminarse mediante tratamiento con glifosato al 2 % cuando los brotes tienen de 60-80 cm y rematando, con un segundo tratamiento a los brotes emitidos posteriormente, con el mismo producto y dosis.
 - c) El destocoado mecánico puede hacerse con retroexcavadora o con bulldozer con ripper o scraper. El rendimiento oscila alrededor de las 10 horas/ha para espaciamientos de 6 x 6 m.
 - d) Aperos especialmente diseñados para la eliminación de los tocones. Un modelo consiste en una barrena que tritura in situ el tocón, tiene la ventaja de no tener que retirar el tocón y además incorpora materia orgánica.
- **Nivelación** si se va a regar.

2. Tipo de plantación

- a) **Normal o superficial**, enterrando la planta 70-80 cm, típica en Aragón, Rioja, Cataluña y Andalucía.

Ventajas:

- Más barata, no utiliza retroexcavadora.

Inconvenientes:

- Las plantas necesitan riegos en las épocas secas.

- b) **A raíz profunda**, enterrando la planta hasta que sus raíces alcancen la profundidad de la capa freática en su nivel máximo de estiaje. Normalmente la plantación profunda es rentable hasta los 3-3,5 m de profundidad.

Ventajas:

- Las plantas no necesitan ser regadas, ahorro en mano de obra y agua.

Inconvenientes:

- La plantación resulta más cara al tener que utilizar retroexcavadora.

















3. Elección de clon

Los criterios que deben seguirse en la elección del material de reproducción son los siguientes:

a) Finalidad de la plantación.

- Si la plantación es ornamental, elegir clones ornamentales o material de etiqueta verde o rosa.
- Si la plantación es de tipo de restauración hidrológico-forestal utilizar material de etiqueta rosa, verde o amarilla.
- Si se trata de plantaciones de producción de madera, elegir clones productivos.

b) Peligro de enfermedades.

- Si se evidencia en la zona de plantación un peligro importante, elegir clones resistentes.
- Si el peligro existe, pero suele tener poca intensidad, hay que evitar de todas formas los clones muy sensibles.

c) Productividad o rusticidad.

- Si se trata de populicultura intensiva, elegir clones (etiqueta azul) productivos.
- Si se trata de populicultura extensiva, elegir clones rústicos y más adaptados al sitio.

d) Calidad tecnológica.

- Siempre que sea posible, se deben escoger aquellos clones idóneos para la aplicación que se le quiera dar a la madera, o que se paguen mejor en el mercado.

4. Selección de plantas

- En plantación a raíz profunda: plantas R2T2 (raíz y tallo de dos años).
- En plantación normal o superficial: normalmente plantas R1T1.
- También se utilizan plantas sin raíz (plantones), las experiencias han demostrado que tienen un crecimiento similar al de las plantas con raíz, pero su costo de transporte es mucho menor.

5. Espaciamento

- Depende del uso que se desee dar a la madera de la chopera y de las condiciones del sitio.
- Para desenrollo se recomienda el 6 x 6 m (278 chopos por ha o sea 36 m² por chopo).
- Los particulares tienen tendencia a utilizar el 5 x 5 m para reducir el turno, pero solo se justifica si se alcanzan las dimensiones necesarias para el desenrollo.
- El 8 x 5 m (250 chopos por ha) permite efectuar cultivos intercalares.

6. Época de plantación

Se puede plantar durante el reposo vegetativo, no es recomendable en época de heladas.

7. Marquilleo y señalamiento de hoyos

Se trata de identificar los futuros hoyos con golpes de cal, cañas, etc. Se suelen utilizar dos jornales/ha.

8. Plantación

- En plantación a raíz profunda se realizan los hoyos con la retroexcavadora.
- En plantación normal o superficial se hace frecuentemente con barrenas acopladas a la toma de fuerza del tractor. La barrena debe tener 50 – 75 cm de diámetro. No sirven para terrenos pedregosos. En este tipo de plantación es conveniente dar un riego inmediatamente después de la plantación.













































CUIDADOS CULTURALES

1. Riegos
2. Laboreos
3. Fertilizaciones
4. Herbicidas
5. Podas
6. Tratamientos fitosanitarios

1. Riegos

- Los riegos son necesarios en las plantaciones superficiales en la mayor parte de España.
- Se recomienda dar riegos espaciados y con caudal abundante para favorecer un sistema radical más desarrollado y profundo.
- El método más empleado es el riego por gravedad “a manta” y con una periodicidad de 10 a 15 días.
- El caudal medio de agua de riego para una chopera normal es de unos 3.000 m³/ha/periodo vegetativo, cantidad muy inferior a la mayoría de los cultivos agrícolas.

2. Laboreos

- La principal finalidad de los laboreos es el control de la vegetación invasora que compite con los chopos por el agua y los nutrientes.
- Las labores deben ser superficiales (15-25 cm) para no dañar los sistemas radicales de los chopos que son muy someros.
- Normalmente suelen realizarse con grada de discos, cultivador o rotavator.
- En terrenos más fuertes conviene dar dos labores al año, a principios y a finales de primavera, cuando el rebrote de la hierba es más intenso.
- En terrenos sueltos (arenosos) es suficiente con una labor al año.
- Las labores evitan los posibles riesgos de incendios.
- Las labores son rentables durante la primera mitad del turno y en general hasta que las copas se cierran por completo.
- Respecto a la intensidad lo normal es dar una labor de grada/año o bien dos labores de cultivador/año.

3. Fertilizaciones

- La fertilización es un tratamiento controvertido porque no siempre produce incrementos en la producción.
- Normalmente los nutrientes del suelo y los disueltos en el agua de lluvia o de riego son suficientes para cubrir las necesidades de los chopos.
- Como norma general en España es mejor invertir en labores que en fertilizaciones.
- Conviene fertilizar en terrenos de escasa fertilidad y con mediana capacidad de retención de agua.
- En terrenos con mala textura, muy arenosos o muy arcillosos, es inútil abonar, el chopo no aprovechará el aporte de los nutrientes.



- En terrenos fértiles normalmente será suficiente con dar labores.

3.1. Fertilizaciones en profundidad o de fondo.

- En terrenos poco fértiles sobre todo donde las labores no sean aconsejables (inundaciones, aprovechamiento de pastos, etc.) resulta recomendable la fertilización localizada en profundidad en el momento de la plantación. La fertilización en profundidad (40-80 cm) es una operación económica y fácil de realizar, que puede realizarla el mismo operario que coloca la planta.
- En plantaciones a raíz profunda en terrenos no muy fértiles es aconsejable la fertilización en profundidad (normalmente 70 cm) y localizada en el hoyo de la plantación procurando que el abono no toque las raíces.
- Debido a la sequía estival la fertilización en superficie puede resultar insuficiente en el caso de plantaciones a raíz profunda.
- La distribución por toda la superficie antes de la plantación no es recomendable en espaciamientos grandes como 6 x 6 m, ya que las raíces no se extienden por toda la superficie durante los primeros años, siendo preferible el abonado localizado en el hoyo.
- Una dosis alternativa para distribuir en los hoyos en el caso de fertilización profunda en el momento de la plantación puede ser 200 kg/ha del abono 15/15/15.
- La fertilización superficial durante la vida de la chopera también incrementa la producción, aunque se haya realizado la fertilización en profundidad durante la plantación, siempre que el terreno no sea muy fértil.

3.2. Fertilización en superficie (10-15 cm) o en semiprofundidad (30-40 cm).

- El análisis del suelo indicará la pauta a seguir. No hay recetas universales.
- Si se utilizan abonos simples, conviene utilizar el nitrato amónico para aportar nitrógeno; sulfato potásico en el caso del potasio, no siendo recomendable el cloruro potásico que puede causar fenómenos de sequía fisiológica. Para aportar el fósforo se aconseja el superfosfato en suelos alcalinos y neutros, siendo preferible las escorias Thomas para suelos ácidos.
- Los abonos ternarios son muy recomendables en dosis de 500 a 750 kg/ha del abono 15-15-15 según las circunstancias.
- Conviene abonar durante la primera mitad del turno, aunque también se puede dar alguna dosis de recordatorio en la segunda mitad.
- La fertilización localizada en semiprofundidad (30-40 cm) puede ser una alternativa a la fertilización superficial (10-15 cm) en aquellos lugares donde los períodos de sequía se prevean largos.

4. Herbicidas

- Se puede recomendar según las experiencias del CIFOR de INIA el paraquat para el control de las especies anuales y glifosato en dosis de 4-6 litros/ha disueltos en agua para el control de cualquier tipo de vegetación. Pese a su rápida degradación debe evitarse el contacto con los chopos.
- Las experiencias del CIFOR de INIA revelan que no hay diferencias significativas entre dar dos labores anuales o aplicación del herbicida.



- La utilización de herbicida es ventajosa, debido al aumento de producción que produce, en aquellos casos donde no sea posible dar labores al suelo, bien por encharcamiento u otras circunstancias.

5. Podas

- La finalidad de las podas es la configuración de un fuste limpio de nudos en la mayor longitud posible (6-8 m) de la futura madera de calidad.
- La poda debe conseguir mantener un equilibrio entre el sistema radical y la parte aérea.
- En el cultivo del chopo, la poda tiene una importancia fundamental, ya que los cortos turnos de explotación hacen que la poda natural no se produzca, por lo que debe llevarse a cabo por el hombre para obtener una madera de calidad (sin nudos) y apta para la industria del desarrollo.
- Un exceso de poda puede, además de disminuir el crecimiento, deteriorar la calidad de la madera, produciendo abundantes rebrotes en los cortes de las ramas podadas.
- Cuando no aparecen brotes de yemas latentes en los chopos podados, se puede considerar que la intensidad de la poda ha sido correcta.
- La poda debe llevarse a cabo durante 2-3 años seguidos o bien en años alternos, dependiendo del desarrollo de la chopera, con el fin de no permitir la formación de ramas gruesas.
- Se pueden ejecutar a partir del segundo o tercer año después de ejecutada la plantación, dependiendo del crecimiento de la plantación.
- Hay que distinguir dos tipos de podas:

6.1 Poda de formación.

- También llamada de configuración de guía, tiene como finalidad el mantenimiento del predominio de la guía terminal sobre las laterales, evitando chopos horquillados y posibles roturas por el viento.
- Se aplica en las choperas cuando se producen ataques de *Gypsonoma aceriana* y con clones de débil dominancia apical.
- Debe iniciarse desde el primer año de la plantación y proseguir anualmente hasta que la chopera alcance una altura de 8-10 metros de altura.
- Si la guía terminal (brote del año) ha quedado netamente dominada por uno o varios brotes (futuras ramas) próximos a ella, es necesario eliminar las ramas que compiten con la rama (guía) que en principio parece será la guía definitiva. Si todas son similares en desarrollo, se dejará la orientada más al norte.
- Si la guía terminal (brote del año) está bien desarrollada, pero con fuerte competencia de los brotes situados por debajo y/o dominada por algún brote lateral; en el primer caso, se eliminarán los brotes competidores o al menos se deben despuntar y en el segundo caso, se elimina el brote que puede perjudicar.



5.2. Poda tecnológica.

- La poda propiamente dicha tiene como finalidad la eliminación de las ramas bajas del fuste para mejorar su calidad maderable.
- Debe empezarse a los 2-3 años y proseguir en años seguidos o alternos hasta alcanzar la altura de 6-8 metros limpia de ramas, normalmente a los 5-6 años.
- Los criterios más empleados son:
 - a) El criterio de Chiarabba, llamado también de diámetro fijo.
 - b) La poda por pisos.
 - c) Poda en función del turno.
 - d) Criterio de altura de poda en función de la altura total del árbol, etc.
- La poda según Chiarabba, diámetro fijo, se basa en un diámetro fijo de poda, generalmente 10 cm, y aconseja podar todas las ramas del fuste hasta que su diámetro es igual al valor elegido, o sea eliminar desde dicho diámetro hacia abajo todas las ramas que existan. En clones no verticilados como “Luisa Avanzo” este criterio es muy fácil de aplicar.
- La poda según Piccarolo se basa en la duración del turno, muy utilizado en Italia, escasamente utilizado hoy en día, no sirve para turnos cortos.
- El criterio de “poda por pisos” es el que consiste en podar anualmente un piso hasta alcanzar la altura de poda convenida. En clones de gran crecimiento (I-214) y en terrenos de buena calidad, se aplica dejando el árbol, al final de cada poda, con únicamente dos pisos de ramas. Se empieza la poda al final del tercer año y se quita el piso más bajo cada año. Se da por concluida la poda al final del cuarto o quinto año, cuando se alcance una altura de poda de 6-7 m.
- Este criterio de “poda por pisos” es más práctico que el de Chiarabba, no obstante está limitado a dejar al menos dos pisos de ramas y a que la altura de poda no exceda del 50-60 % de la altura total del árbol.
- Este método de “poda por pisos” no es fácil de aplicar en chopos de ramificación no verticilada como es el caso del clon “L. Avanzo”.

7. Cuidados fitosanitarios

- El perforador de yemas, *Gypsonoma aceriana*, con dos generaciones al año, se puede controlar mediante pulverizaciones con Fenthion (Lebaycid) en primavera (mayo) y julio.
- De los lepidópteros, cuyas orugas defolian los chopos, destaca la *Leucoma salicis* o *Stilnoptia salicis* (leucoma), muy peligrosa. En España hay dos generaciones anuales (julio y septiembre) y se ha controlado mediante espolvoreos contra las larvitas con lindano, parathion en polvo, etc. El inhibidor de crecimiento Difluobenzurón (Dimilin) ha dado excelentes resultados en aplicaciones aéreas, a razón de 250 g de Dimilin disuelto en 25 litros de agua por hectárea. También se utiliza el Metoxicloro.
- Un cóccido muy corriente en las choperas es el *Lepidosaphes ulmi*, “cochinilla”. Se reproduce en gran número hasta llegar a recubrir los troncos y ramas. Se agrieta la corteza y restan vigor a las plantas. Los populicultores suelen “rasparlas”, pero esto daña a la fina corteza de los chopos. Se combaten con Fenitrotión.



- Los perforadores más peligrosos son: *Chryptorrhynchus lapathi*, *Paranthrene tabaniformis*, *Saperda populnea* y *Saperda carcharias*, el control de los adultos es muy difícil y el único método fiable, aunque caro, es el control de las larvas en sus galerías con Fenthion. Se efectúa el tratamiento individualmente, árbol por árbol, introduciendo en la galería una torunda de algodón impregnada de Fenthion. Como tratamiento preventivo se pueden pulverizar los troncos de las jóvenes plantas (2-3 años) en abril y mayo con el mismo producto cada tres semanas.
- Las enfermedades no se suelen combatir, hay que utilizar clones resistentes.
- La enfermedad más frecuente en nuestras choperas es la “roya” (*Melampsora allii-populina*), aunque su influencia en los crecimientos suele ser pequeña.
- La enfermedad más grave es la *Marssonina brunnea*, que sólo ha sido citada en ataques poco virulentos en España.
- La *Venturia Populina* (*Pollacia elegans*), conocida en Italia como enfermedad de la defoliación primaveral. Las hojas quedan como quemadas, arrugadas y negras, como si estuvieran afectadas por una fuerte helada y posteriormente terminan cayéndose. Los ramillos muy tiernos de las zonas afectadas se inclinan hacia abajo en forma de bastón.

LA MADERA DE CHOPO

- Actualmente se cortan 700.000 m³ de madera de chopo y 140.000 m³ en puntas de los árboles. Se supone que existen unas 100.000 ha de choperas.
- La industria del tablero de contrachapado procesa 595.000 m³ de madera, el resto se reparte entre los aserraderos y la industria de tableros de partículas.
- Los tableros contrachapados utilizan la madera de chopo por su baja densidad, color claro, estabilidad y buena resistencia.
- El tablero de envase está en decadencia, sin embargo el tablero industrial parece tener un buen futuro.
- La industria del “tablero industrial” utilizará el contrachapado del chopo en lugar del tablero contrachapado procedente de especies tropicales.

BIBLIOGRAFÍA

FERNÁNDEZ MOLOWNY, A. 1998. Guía para determinar el precio de la madera de chopo en pie. Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de medio Ambiente.

FRISON, G. 1992. La Selvicoltura del pioppo in Italia. Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. SAF/Grupo ENCC.

GRAU CORBÍ, J.M., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS F., MONTOTO J.L. 1996. Populicultura intensiva. Secretaría General Técnica. MAPA.

HERNANZ ARROYO, G. 2001. La industria del chopo en España. I Simposio del Chopo. Zamora 9-11 de mayo de 2001.

PADRÓ SIMARRO, A. 2001. Aspectos generales y legales del chopo como material forestal de reproducción de empleo en la populicultura. I Simposio del Chopo. Zamora, 9-11 de mayo de 2001.







Prácticas en viveros









































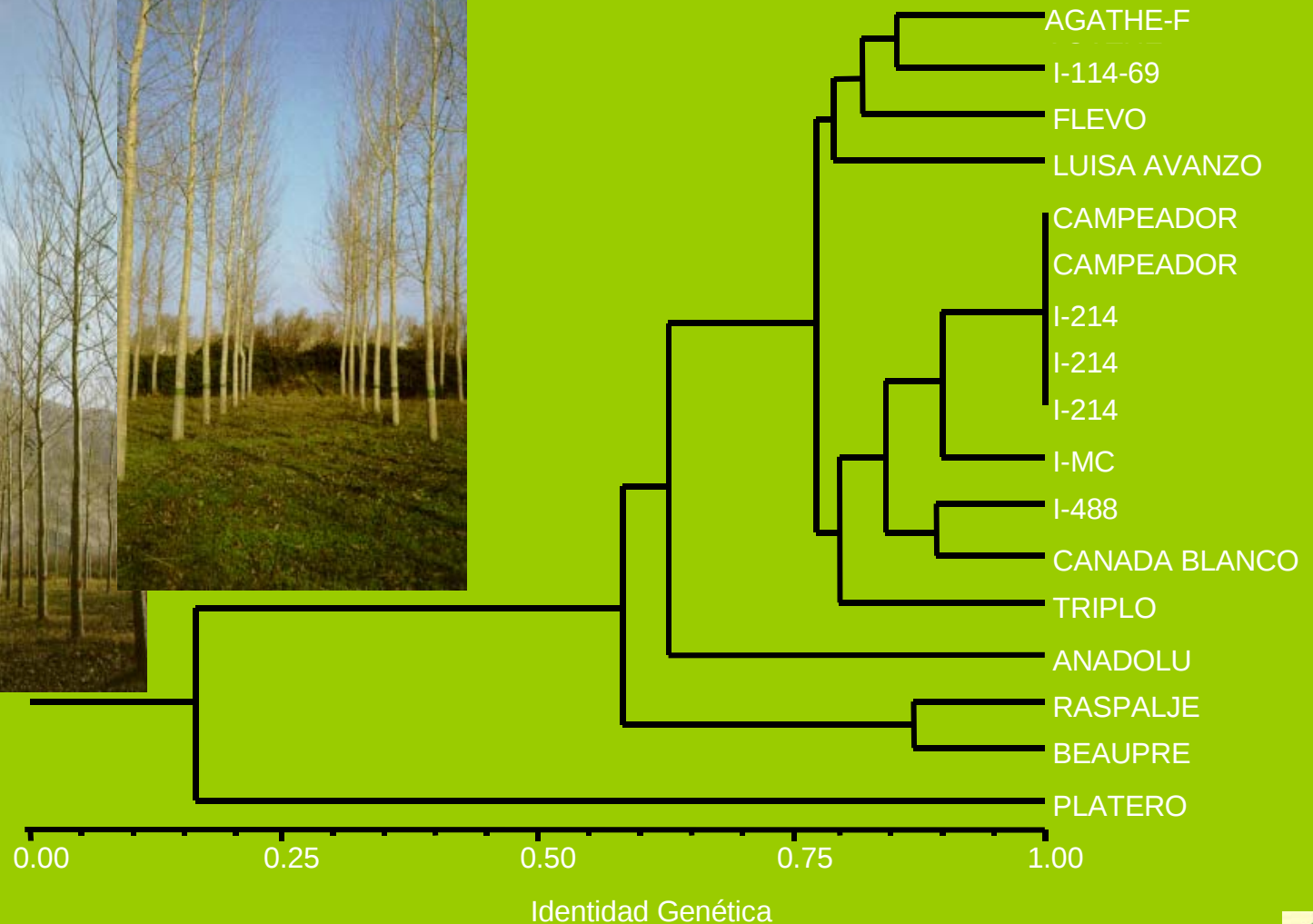




THE ATTORNEY
GENERAL'S
OFFICE



Mejora genética y conservación de *Populus*



Catálogo de los clones admitidos como materiales de base del género *Populus* para la producción de MFR controlados (BOE 27/07/92).

Populus x euramericana (Dode) Guinier

Agathe F.

Campeador

Canadá blanco

Flevo

I-MC

I-214

I-488

Luisa Avanzo

Triplo

Populus deltoides Marsh x *Populus alba* L.

114/69

Populus deltoides Marsh

Lux

Populus nigra L.

Tr.56/75

Populus trichocarpa Torr. x *Populus deltoides* Marsh

Beaupre

Raspalje

Ampliación del Catálogo Nacional de los admitidos como materiales de base del género *Populus* para la producción de MFR controlados (BOE 14/03/03).

Populus x euramericana (Dode) Guinier

2000 Verde

B-1M

BL-Constanzo

Branagesi

Dorskamp

Guardi

I-454/40

NNDV

Populus nigra L.

Bordils

Lombardo leonés

Populus deltoides Marsh

Viriato

Populus x interamericana Brokehuizen

Boelare

Unal

USA 49-177

