

COMISION INTERNACIONAL DEL ALAMO

ACTIVIDADES RELATIVAS AL CULTIVO Y LA UTILIZACION DEL ALAMO Y DEL SAUCE

COMISION NACIONAL DEL CHOPO DE ESPAÑA

Período de Sesiones: 1992 - 1995

Informe compilado por:
Antonio PADRO SIMARRO
Gobierno de Aragón

Colaboraciones:

CIFOR-INIA: Centro de Investigación Forestal Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
SIA-DGA: Servicio de Investigación Agroalimentaria. Gobierno de Aragón
C.H.DUERO: Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
E.E.A. MAS BADIA: Estación Experimental Agraria. Fundación Mas Badía
DGPMA-MAPA: Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
DGCN-MAPA: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
DGSPA-MAPA: Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
DCCL: Departamento del Chopo. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| 0.- INTRODUCCION | 2 |
| I.- POLITICAS Y LEGISLACION | 3 |
| II.- DATOS ESTADISTICOS Y ECONOMICOS | 5 |
| 1.- Datos estadísticos | 5 |
| 2.- Tendencias de la producción y del consumo de madera de chopo | 7 |
| 3.- Ordenación y gestión de plantaciones | 9 |
| III.- DATOS TECNICOS | 11 |
| 1.- Identificación, registro y control de variedades | 11 |
| 2.- Cultivo | 11 |
| (a) <u>Técnicas de viveros y de propagación</u> | 11 |
| (b) <u>Plantaciones</u> | 13 |
| (i) <i>Plantaciones en masa</i> | 13 |
| (ii) <i>Plantaciones lineales</i> | 16 |
| (c) <u>Rodales forestales</u> | 17 |
| 3.- Selección y mejoramiento genético | 18 |
| (a) <u>Sección Aigeiros</u> | 18 |
| (b) <u>Sección Leuce</u> | 20 |
| (c) <u>Sección Tacamahaca</u> | 22 |
| (d) <u>Otras Secciones</u> | 22 |
| (e) <u>Sauces</u> | 22 |
| 4.- Protección | 23 |
| 5.- Explotación y utilización | 28 |
| IV.- DATOS DE CARACTER GENERAL | 32 |
| 1.- Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo de España | 32 |
| 2.- Literatura | 34 |
| 3.- Relaciones con otros países | 40 |

COMISION NACIONAL DEL CHOPO DE ESPAÑA

Datos estadísticos del año 1995 para añadir a los cuadros de las hojas nº 6 y 7.

| AÑO | 1ª Repoblación (has) | Replantaciones (has) | TOTAL (has) |
|------|----------------------|----------------------|-------------|
| 1995 | 1.336 | 760 | 2.096 (*) |

(*) Sin incluir las provincias de Avila y Burgos.

| COMUNIDADES AUTONOMAS PLANTACIONES | AÑOS |
|---------------------------------------|--------------|
| | 1995 |
| Galicia | 109 |
| La Rioja | 173 |
| Aragón | 136 |
| Cataluña | 79 |
| Castilla-León | 1.097 (*) |
| Castilla-La Mancha | 245 |
| Andalucía | 6 |
| Otras CC.AA. | 251 |
| TOTAL (Has) | 2.096 |

| COMUNIDAD AUTONOMA (m ³ cortados) | 1995 |
|---|----------------|
| Andalucía | 95.954 |
| Aragón | 69.729 |
| Asturias | 3.165 |
| Cantabria | 383 |
| Castilla-La Mancha | 63.716 |
| Castilla-León | 242.208 |
| Cataluña | 76.035 |
| Extremadura | 13.190 |
| Galicia | 2.293 |
| Madrid | 9.359 |
| Murcia | 67 |
| Navarra | 26.228 |
| País Vasco | 2.983 |
| La Rioja | 50.382 |
| Comunidad Valenciana | 5.593 |
| TOTAL | 661.285 |

0.- INTRODUCCION

En cumplimiento de los requerimientos de la Secretaría Permanente de la Comisión Internacional del Alamo de la FAO, a lo largo de las próximas líneas se presenta el informe que elabora la Comisión Nacional del Chopo de España respecto de las actividades relativas al cultivo y utilización del chopo en nuestro país durante el período de sesiones considerado (1992 a 1995).

Para la elaboración del informe, la Comisión Nacional del Chopo ha contado con la inestimable colaboración de todo un conjunto de Instituciones y Centros de Investigación involucrados en el cultivo de chopos, que han aportado la información que se ofrece en el mismo.

La composición del informe se ha realizado de la siguiente manera: Los Apartados I.- Políticas y Legislación, II.- Datos Estadísticos y Económicos y IV.- Datos de Caracter General, han sido compilados por la Secretaría Permanente de la Comisión Nacional del Chopo que radica en la Subdirección General de Cultivos Industriales de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), en tanto que el Apartado III.- Datos Técnicos, responde a la aportación de las diferentes Instituciones y Centros de Investigación antes mencionados y cuya relación es la siguiente:

- DGPMA-MAPA:** Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- CIFOR-INIA:** Centro de Investigación Forestal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria
- SIA-DGA:** Servicio de Investigación Agraria. Gobierno de Aragón
- C.H.DUERO:** Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
- E.E.A. MAS BADIA:** Estación Experimental Agraria. Fundación Mas Badía
- DGCN-MAPA:** Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- DGSPA-MAPA:** Dirección General de Sanidad de la Producción Vegetal. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- D.C.C.L.:** Departamento del Chopo de Castilla y León. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

I.- POLITICAS Y LEGISLACION

En el periodo que nos ocupa, 1992-1995, las disposiciones legislativas de más relieve que afectan al cultivo del chopo, son las referentes a la adaptación en España de la Reglamentación comunitaria en materia de ayudas al sector forestal.

Estas ayudas se regulaban en España por la **Ley 5/77 de 4 de Enero de 1977 sobre Fomento de la Producción Forestal (BOE, número 7, de 8 de Enero de 1977)** y el **Reglamento de aplicación mediante el Decreto 1279/78 de 2 de Mayo de 1978 (BOE, número 139, de 12 de Junio de 1978)**, así como las **Ordenes del Ministerio de Agricultura de 10 de Febrero de 1981 sobre ayudas a trabajos en montes de régimen privado** y de **9 de Julio de 1982 sobre fomento de plantaciones de chopo en montes de régimen privado**, que establecían una serie de ayudas para fomentar la producción forestal.

La promulgación de estas ayudas supuso un verdadero impulso para el cultivo del chopo con un apoyo al sector forestal privado desde la Administración Pública, no sólo económico, sino técnico, al ser supervisadas las plantaciones por personal facultativo de los Servicios Oficiales, a la vez que se promovía la incorporación de material genético cada vez más productivo y mejor adaptado a las condiciones edafoclimáticas de las diferentes regiones españolas.

Con la puesta en marcha en España de la legislación comunitaria, estas normativas españolas quedan afectadas parcialmente por los Reglamentos Comunitarios, especialmente el **Reglamento (CEE) nº 2080/92 del Consejo de 30 de Junio de 1992 que establece un régimen comunitario de ayudas a las medidas forestales en la agricultura**, y el **Reglamento (CEE) 1610/89 del Consejo de 29 de Mayo de 1989 por el que se establecen acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales**.

Para la aplicación en España de ambos Reglamentos Comunitarios, se promulga el **Real Decreto 378/1993, de 12 de Marzo, por el que se establece un régimen de ayudas para fomentar inversiones forestales en explotaciones agrarias y acciones de desarrollo y aprovechamiento de los bosques en zonas rurales**. Este **Real Decreto** deroga las anteriores disposiciones sobre la materia, excepto la **Ley 5/1977, de 4 de Enero, de Fomento de la Producción Forestal**.

Después de dos años de aplicación de este **Real Decreto 378/93**, se considera conveniente la modificación de algunos de sus preceptos, siendo recientemente derogado, y sustituido por el **Real Decreto 152/1996 de 2 de Febrero**, con idéntica titulación.

Este nuevo **Real Decreto 152/1996**, en su Capítulo I, regula la forestación de superficies agrarias y mejora de superficies forestadas, y en su Capítulo II, las acciones de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales. Esta legislación, en lo que se refiere a la populicultura, introduce un nuevo concepto respecto al sujeto receptor de la ayuda, puesto que en su Capítulo I exige la condición de ser **Agricultor a Título Principal (ATP)** para recibir aquella, y sin embargo en su Capítulo II, figura que todo propietario forestal puede recibir ayuda para repoblaciones siempre que emplee especies autóctonas.

Esta norma favorece la implantación de especies autóctonas (**Populus alba, P. nigra, P. tremula** y **Salix alba** y **S. fragilis**), que reciben las mismas ayudas que el resto de las especies forestales cuyo principal fin es la restauración o la creación de ecosistemas forestales permanentes (turnos de más de 15 años), no ocurriendo así en el caso de la utilización de especies no autóctonas, pero aptas para el logro de masas

maderables en régimen a corto plazo (**Populus sp.**).

Hay que hacer notar que los terrenos en los que principalmente se plantan chopos se encuentran en explotaciones agrarias, cuyos propietarios no siempre tienen la condición de **Agricultor a Título Principal (ATP)**, por lo que no pueden optar a las ayudas que desarrolla el antes mencionado **Real Decreto 152/1996 de 2 de Febrero** en su Capítulo I. Para evitar que la aplicación de este **Real Decreto** pueda perjudicar la populicultura en aquellas Comunidades Autónomas en las que tradicionalmente se han venido fomentando e incentivando este cultivo al amparo de la **Ley 5/1977 de 4 de Enero**, no derogada, se han de crear nuevas disposiciones legislativas, que retomando el contenido de esta Ley, sirvan para potenciar las plantaciones de chopos híbridos soslayando la condición de que el plantador tenga que ser **Agricultor a Título Principal (ATP)**.

En este sentido, la Junta de Castilla y León, consciente de la importancia que el sector de la populicultura tiene en aquella Comunidad Autónoma, ha sido pionera en la decisión de resolver los problemas existentes para el incremento de las plantaciones de chopos y, a través de la promulgación de dos Ordenes (**Orden de 8 de Febrero de 1994, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se establece la concesión de ayudas para trabajos en montes en régimen privado propiedad de Entidades Locales (BOCyL, número 30, de 14 de Febrero de 1994)** y **Orden de 2 de Enero de 1995, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se establece la concesión de ayudas para trabajos en montes en régimen privado propiedad de particulares (BOCyL, número 4, de 5 de Enero de 1995)**), ha sido capaz de superar la restricción de la legislación de origen comunitario respecto de la exclusión de aquellos propietarios o agricultores sin la consideración de Agricultores a Título Principal. Concretamente, estas dos Ordenes retoman los baremos subvencionadores que contemplaba la **Ley 5/77 de Fomento de la Producción Forestal en Montes de Régimen Privado** (50 % para la plantación de chopos y 40 % para los cuidados culturales). Esta estrategia que sin duda está dando muy buenos resultados, se está considerando en otras Comunidades Autónomas.

Otro de los aspectos que tradicionalmente ha venido siendo considerado como factor ralentizador en el impulso del cultivo de chopos es su ausencia de rentabilidad anual. Es evidente que la tipología característica del agricultor español hace que en términos generales precise de esa rentabilidad anual para su sustento empresarial. Una de las posibles soluciones a este problema podría estar en la concesión de anticipos de rentas a los cultivadores por parte de los poderes públicos en base a la garantía que ofrece la plantación de chopos. Esta estrategia ha sido puesta en marcha por primera vez en España, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, cuyo Gobierno promulgó el **Decreto 22/1992, de 13 de Febrero, que regula el anticipo de rentas a los propietarios que realicen plantaciones forestales con especies de crecimiento rápido (BOCyL, número 34, de 18 de Febrero de 1992)**. Este Decreto, en su Art. 8, establece la posibilidad de anticipar hasta un 60% de la esperanza de renta futura, distribuida en cuatro entregas, cada una del 15%, que se perciben a los 3, 6, 9 y 12 años de conseguida la repoblación. El Art. 14 establece en el 4% el interés a aplicar en los anticipos a percibir por el propietario. Una media de 200 has anuales se han venido acogiendo a este interesante mecanismo financiero de anticipo de rentas pionero en nuestro país.

Otras medidas legislativas que desarrollan las disposiciones complementarias de la PAC, como son la retirada de tierras de cultivos herbáceos, medidas para incentivar el cese anticipado de la actividad agraria, abandono de la producción de tierras (con la posibilidad de destinarlas a la repoblación forestal), todavía no han incidido de forma manifiesta en la creación de nuevas choperas. Es obvio pensar que las tierras retiradas del cultivo no son de las más idóneas para la plantación de chopos, por lo que rara vez suelen recibir ayudas estas plantaciones por algunas de las medidas de acompañamiento citadas anteriormente y establecidas para compensar la pérdida de renta de los agricultores.

II.- DATOS ESTADISTICOS Y ECONOMICOS

1.- Datos estadísticos

Según datos oficiales recogidos en el Anuario de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), procedentes de una Encuesta Sectorial elaborada en 1986, la superficie total dedicada al cultivo de chopos en España era de 97.980 has, con la distribución por Comunidades Autónomas siguiente:

| <u>Comunidad Autónoma</u> | <u>Superficie (has)</u> | <u>(%)</u> |
|---------------------------|-------------------------|---------------|
| Navarra | 1.523 | 1,55 |
| La Rioja | 5.075 | 5,18 |
| Aragón | 9.748 | 9,94 |
| Cataluña | 9.837 | 10,04 |
| Castilla y León | 45.400 | 46,33 |
| Castilla La Mancha | 10.540 | 10,75 |
| Extremadura | 4.991 | 5,09 |
| Andalucía | 9.738 | 9,93 |
| Otras CC.AA. | 1.128 | 1,15 |
| <u>TOTAL</u> | <u>97.980</u> | <u>100,00</u> |

Del total nacional, destacan la populicultura del Duero (Castilla y León) con el 46 %, y la del Ebro (La Rioja, Navarra, Aragón y Cataluña) con el 27 %. Mención especial, merece la populicultura de Granada que con 8.259 has representa el 85 % del total de Andalucía, y el 8,5 % del total nacional.

Por Provincias, las diez que más contribuyen al conjunto nacional, son las siguientes:

| <u>Provincia</u> | <u>Cuenca Hidrográfica</u> | <u>Comunidad Autónoma</u> | <u>Superficie (has.)</u> |
|------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| León | Duero | Castilla y León | 20.500 |
| Granada | Genil | Andalucía | 8.259 |
| Zamora | Duero | Castilla y León | 7.930 |
| Gerona | Noreste | Cataluña | 7.378 |
| La Rioja | Ebro | La Rioja | 5.075 |
| Huesca | Ebro | Aragón | 4.722 |
| Cáceres | Tajo | Extremadura | 4.491 |
| Zaragoza | Ebro | Aragón | 4.260 |
| Valladolid | Duero | Castilla y León | 4.250 |
| Burgos | Duero | Castilla y León | 4.050 |

Estas diez Provincias contribuyen con 70.915 has, lo que supone 72,3 % sobre el total nacional.

De acuerdo con los inventarios elaborados durante el año 1995 en algunas Comunidades Autónomas significativamente importantes respecto de la producción de choperas, se puede inferir la evolución

global de la superficie dedicada al cultivo de chopos en España, la cual, a fecha de 1995 se elevaría a 100.450 has, lo que representa un incremento de un 2,5 % respecto de la encuesta de 1986.

Respecto de nuevas plantaciones, durante el periodo considerado en este estudio, la superficie repoblada, tanto en lo que se refiere a nuevas plantaciones como a replantaciones, es la que se incluye en el Cuadro siguiente:

| AÑO | 1ª Repoblación (has) | Replantaciones (has) | TOTAL (has) |
|------|----------------------|----------------------|-------------|
| 1991 | ---- | ---- | 3.163 |
| 1992 | 2.483 | 733 | 3.216 |
| 1993 | 3.072 | 756 | 3.828 |
| 1994 | 1.548 | 365 | 1.913 |
| 1995 | 1.336 | 760 | 2.096 * |

En el momento de efectuar este informe (Febrero de 1996), aún no se disponen los datos de 1995, pero todo parece apuntar a cifras en la línea de 1994. Por Comunidades Autónomas, las plantaciones durante estos últimos años han sido las siguientes:

(*) Sin incluir todavía las provincias de Avila y Burgos

| COMUNIDADES AUTONOMAS | AÑOS | | | | 1995 |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | |
| Galicia | --- | 98 | 52 | 71 | 109 |
| La Rioja | 126 | 115 | 85 | 29 | 173 |
| Aragón | 358 | 370 | 283 | 208 | 136 |
| Cataluña | 341 | 156 | 199 | 123 | 79 |
| Castilla-León | 1.270 | 917 | 2.131 | 1.064 | 1.097 * |
| Castilla-La Mancha | 205 | 492 | 320 | 100 | 245 |
| Andalucía | 718 | 1.037 | 734 | 224 | 6 |
| Otras CC.AA. | 145 | 31 | 24 | 94 | 254 |
| TOTAL (Has) | 3.163 | 3.216 | 3.838 | 1.913 | 2.096 * |

global de la superficie dedicada al cultivo de chopos en España, la cual, a fecha de 1995 se elevaría a 100.450 has, lo que representa un incremento de un 2,5 % respecto de la encuesta de 1986.

Respecto de nuevas plantaciones, durante el periodo considerado en este estudio, la superficie repoblada, tanto en lo que se refiere a nuevas plantaciones como a replantaciones, es la que se incluye en el Cuadro siguiente:

| AÑO | 1ª Repoblación (has) | Replantaciones (has) | TOTAL (has) |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1991 | ---- | ---- | 3.163 |
| 1992 | 2.483 | 733 | 3.216 |
| 1993 | 3.072 | 756 | 3.828 |
| 1994 | 1.548 | 365 | 1.913 |

En el momento de efectuar este informe (Febrero de 1996), aún no se disponen los datos de 1995, pero todo parece apuntar a cifras en la línea de 1994. Por Comunidades Autónomas, las plantaciones durante estos últimos años han sido las siguientes:

| COMUNIDADES AUTONOMAS | AÑOS | | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
| Galicia | --- | 98 | 52 | 71 |
| La Rioja | 126 | 115 | 85 | 29 |
| Aragón | 358 | 370 | 283 | 208 |
| Cataluña | 341 | 156 | 199 | 123 |
| Castilla-León | 1.270 | 917 | 2.131 | 1.064 |
| Castilla-La Mancha | 205 | 492 | 320 | 100 |
| Andalucía | 718 | 1.037 | 734 | 224 |
| Otras CC.AA. | 145 | 31 | 24 | 94 |
| TOTAL | 3.163 | 3.216 | 3.838 | 1.913 |

2.- Tendencias de la producción y del consumo de madera de chopo

Según datos oficiales, asimismo recogidos en el Anuario de Estadística Agraria del MAPA, las cortas de chopo registradas en los últimos trienios alcanzaron las siguientes medias anuales:

| <u>Trienios</u> (M3) | <u>1978-80</u> | <u>1981-83</u> | <u>1984-86</u> | <u>1987-89</u> | <u>1990-92</u> |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 470.000 | 510.000 | 626.000 | 542.000 | 473.000 |

De los cinco trienios considerados, se puede observar una tendencia creciente en las cortas y que culmina en el trienio 1984-86. Se debe a que se hicieron cortas anticipadas coincidiendo con una favorable coyuntura de precios en aquellos años. En el siguiente trienio hay un descenso de las cortas que se debe al inicio de las importaciones, aunque se siguen manteniendo precios altos, y en el último trienio el descenso coincide con el momento de más importación de madera de chopo y el comienzo de la caída de los precios.

Del análisis del cuadro que se inserta a continuación, se observa que la media de los años 1993 y 1994 es de unos 520.000 m3, con una nueva tendencia alcista, alza que se debe, por un lado al aumento del consumo, y por otro, al cese paulatino de las importaciones y al inicio de una nueva subida de los precios. Las cortas autorizadas en m3 con corteza, por Comunidades Autónomas en los últimos años son las siguientes:

| <u>Comunidad Autónoma</u> | <u>1991</u> | <u>1992</u> | <u>1993</u> | <u>1994</u> | <u>1995</u> |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Andalucía | 132.015 | 58.738 | 65.322 | 70.070 | 95.954 |
| Aragón | 72.213 | 45.480 | 56.978 | 61.953 | 69.729 |
| Asturias | 2.916 | 2.429 | 1.846 | 2.205 | 3.165 |
| Cantabria | 1.297 | 574 | 445 | 2.127 | 383 |
| Castilla La Mancha | 29.066 | 17.993 | 46.943 | 57.797 | 63.716 |
| Castilla y León | 204.967 | 154.184 | 157.267 | 256.847 | 292.208 |
| Cataluña | 41.385 | 42.538 | 53.674 | 55.243 | 76.035 |
| Extremadura | 13.891 | 14.791 | 12.639 | 10.292 | 13.190 |
| Galicia | 2.414 | 2.294 | 1.845 | 2.692 | 2.293 |
| Madrid | 1.671 | 6.726 | 2.379 | 3.419 | 9.359 |
| Murcia | 264 | 70 | 33 | 2.010 | 67 |
| Navarra | 28.895 | 27.107 | 25.822 | 22.678 | 26.228 |
| País Vasco | 2.703 | 2.548 | 2.718 | 2.512 | 2.983 |
| La Rioja | 30.207 | 30.394 | 27.690 | 36.012 | 50.382 |
| Comunidad Valenciana | 3.380 | 8.095 | 3.782 | 2.252 | 5.593 |
| <u>TOTAL</u> | <u>567.284</u> | <u>413.961</u> | <u>458.383</u> | <u>588.109</u> | <u>661.285</u> |

Los datos provisionales de 1995, arrojan un volumen de cortas de unos 605.000 m3.

En el análisis comparativo de estos cuatro años, se ve claramente que en 1994 se recupera el volumen de cortas que había en 1991.

Posiblemente la fuerte bajada de las cortas del año 1992 se debió, por un lado, a la caída de los precios, ya que en 1991 se había importado mucha madera de chopo, y por otro lado, a que el consumo para la

2.- Tendencias de la producción y del consumo de madera de chopo

Según datos oficiales, asimismo recogidos en el Anuario de Estadística Agraria del MAPA, las cortas de chopo registradas en los últimos trienios alcanzaron las siguientes medias anuales:

| <u>Trienios</u> (M3) | <u>1978-80</u> | <u>1981-83</u> | <u>1984-86</u> | <u>1987-89</u> | <u>1990-92</u> |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 470.000 | 510.000 | 626.000 | 542.000 | 473.000 |

De los cinco trienios considerados, se puede observar una tendencia creciente en las cortas y que culmina en el trienio 1984-86. Se debe a que se hicieron cortas anticipadas coincidiendo con una favorable coyuntura de precios en aquellos años. En el siguiente trienio hay un descenso de las cortas que se debe al inicio de las importaciones, aunque se siguen manteniendo precios altos, y en el último trienio el descenso coincide con el momento de más importación de madera de chopo y el comienzo de la caída de los precios.

Del análisis del cuadro que se inserta a continuación, se observa que la media de los años 1993 y 1994 es de unos 520.000 m3, con una nueva tendencia alcista, alza que se debe, por un lado al aumento del consumo, y por otro, al cese paulatino de las importaciones y al inicio de una nueva subida de los precios. Las cortas autorizadas en m3 con corteza, por Comunidades Autónomas en los últimos años son las siguientes:

| <u>Comunidad Autónoma</u> | <u>1991</u> | <u>1992</u> | <u>1993</u> | <u>1994</u> |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Andalucía | 132.015 | 58.738 | 65.322 | 70.070 |
| Aragón | 72.213 | 45.480 | 56.978 | 61.953 |
| Asturias | 2.916 | 2.429 | 1.846 | 2.205 |
| Cantabria | 1.297 | 574 | 445 | 2.127 |
| Castilla La Mancha | 29.066 | 17.993 | 46.943 | 57.797 |
| Castilla y León | 204.967 | 154.184 | 157.267 | 256.847 |
| Cataluña | 41.385 | 42.538 | 53.674 | 55.243 |
| Extremadura | 13.891 | 14.791 | 12.639 | 10.292 |
| Galicia | 2.414 | 2.294 | 1.845 | 2.692 |
| Madrid | 1.671 | 6.726 | 2.379 | 3.419 |
| Murcia | 264 | 70 | 33 | 2.010 |
| Navarra | 28.895 | 27.107 | 25.822 | 22.678 |
| País Vasco | 2.703 | 2.548 | 2.718 | 2.512 |
| La Rioja | 30.207 | 30.394 | 27.690 | 36.012 |
| Comunidad Valenciana | 3.380 | 8.095 | 3.782 | 2.252 |
| <u>TOTAL</u> | <u>567.284</u> | <u>413.961</u> | <u>458.383</u> | <u>588.109</u> |

Los datos provisionales de 1995, arrojan un volumen de cortas de unos 605.000 m3.

En el análisis comparativo de estos cuatro años, se ve claramente que en 1994 se recupera el volumen de cortas que había en 1991.

Posiblemente la fuerte bajada de las cortas del año 1992 se debió, por un lado, a la caída de los precios, ya que en 1991 se había importado mucha madera de chopo, y por otro lado, a que el consumo para la

fabricación de tablero para cajas de envases y embalajes había descendido en 1992 como consecuencia de la publicación en Alemania, a finales de 1991 del Reglamento Töpfer que regula la gestión de los residuos de envases y embalajes en ese país y que afectó a todo el sector de producción de cajas de madera para el envase de frutas y verduras de los que el 85 % están hechas con madera de chopo.

Actualmente este sector se está recuperando debido al establecimiento de una Sociedad en Alemania, GROW, encargada de coordinar y garantizar la recuperación y posterior reciclado de todos los envases de madera utilizados por el sector agroalimentario.

Según datos aportados por FEDENCO (Federación Española del Envase de la Madera y sus Componentes) de Valencia, la producción de envases en el año 1994 por sus empresas asociadas, que representan el 85 % del total nacional, fue de 340 millones de unidades, con un consumo de madera aproximado de 490.000 m³ de la que el 85 % es madera de chopo (415.000 m³). Un envase de madera de 12,5 kg precisa 0,24 m² de tablero de 3 mm de grosor.

En la siguiente tabla se refleja la evolución de la cuota de mercado de la madera en el sector cítrico en España durante las últimas campañas. Se observa como la Campaña 1991-92 ha tenido una caída muy importante (un 25 %) sobre el consumo de envases de madera del período 1989-90 debido a la aplicación del Reglamento Töpfer.

| Campañas | 1989-90 | | 1991-92 | | 1992-93 | |
|---------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| | % Unids. | % Tm. | % Unids. | % Tm. | % Unids. | % Tm. |
| Madera | 92,80 | 88,40 | 69,30 | 62,75 | 72,85 | 67,75 |
| Cartón | 7,15 | 8,45 | 26,40 | 33,25 | 21,90 | 27,90 |
| Otros | 0,05 | 3,15 | 4,30 | 4,00 | 5,25 | 4,35 |

Datos expresados en % sobre el total de unidades utilizadas y de toneladas transportadas respectivamente.

Durante la campaña cítrica de 1993-94, ha continuado apreciándose una recuperación de la cuota de mercado, pudiéndose cifrar en torno al 77 % en unidades producidas y al 73 % en toneladas transportadas en envases de madera. En la Campaña de 1994-95 se espera una mayor recuperación.

La productividad media de las choperas españolas se sitúa entre los 15 y 20 m³/t/año, si bien, siguen habiendo fuertes diferencias regionales debido a razones de carácter ambiental y cultural.

Respecto del destino de la producción de la madera de chopo, sin disponer de datos realmente novedosos, puede afirmarse que el destino, muy vinculado a las dimensiones y escuadrías de la madera, viene teniendo el siguiente reparto: Desenrollo 40-70 %; Sierra 20-40 %; Trituración 10-20 % y otras aplicaciones 5-10 %.

La producción sigue siendo deficitaria pues el consumo de la madera de chopo en España sigue siendo claramente superior a la producción, lo cual obliga a importaciones significativas. El consumo se sitúa alrededor de los 850.000 m³ anuales y Francia sigue siendo el país que introduce un contingente mayor de madera de chopo en España.

3.- Ordenación y gestión de plantaciones

Uno de los rasgos más importantes que puede destacarse respecto de la evolución de la populicultura española en los últimos años es su modernización, ya que globalmente el cultivo de chopos en España ha evidenciado un incremento muy significativo en su tecnificación integral. Las plantaciones se establecen con criterios técnicos, se amplían marcos de plantación, cada vez son más frecuentes los cuidados culturales y los turnos de corta responden a criterios selvícolas o tecnológicos.

Un indicador de esta tecnificación lo ofrece la evolución de la literatura científica que sobre diferentes aspectos del cultivo y utilización del chopo se han producido en España durante el período 1992-1995 (79 referencias) en relación con el período anterior (31 referencias).

Se sigue en la línea de ampliar marcos de plantación. El caso más significativo es el de la Populicultura del Duero, donde durante el período al que se refiere este informe, la densidad de plantación media fue de 327 plantas /ha (32,7 m²/planta), mientras que la densidad de las plantaciones cortadas en el mismo período fue de 440 plantas/ha (22,7) m²/planta. Con este incremento de los espaciamientos se busca mayores rentabilidades derivadas de los mejores precios que se alcanzan a igualdad de volumen por superficie, con las grandes escuadrías.

En condiciones habituales de plantación (espaciamientos de 6 x 6 m, clon: **Populus x euramericana** T-214', 'MC'), los turnos selvícolas (o de la máxima renta en especie) se sitúan entre los 12 y 17 años en función de las circunstancias edafoclimáticas regionales.

Respecto de la evolución de los precios, ya se informó en el anterior período de sesiones que en el año 1988 se produce un máximo en el precio de la madera de chopo en España. A partir de ese momento, la importación masiva de madera (sobretudo desde Francia) y determinadas causas complementarias (p.ej. muy mala campaña frutera en 1990), causa una fuerte y constante disminución de precios hasta 1992, momento en el que se produce el mínimo. A partir de 1993 se produce un repunte alcista en los precios que se mantiene en la actualidad, si bien aún no se han alcanzado los niveles de 1988. A título orientativo, se ofrece la evolución de precios del m³ de madera de chopo en pie y con corteza en el Valle Medio del Ebro registrado en los últimos años según datos oficiales del Gobierno de Aragón:

| Año | Ptas/m ³ | Año | Ptas/m ³ | Año | Ptas/m ³ |
|------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|
| 1986 | 7.300 | 1989 | 8.600 | 1992 | 7.700 |
| 1987 | 8.500 | 1990 | 8.200 | 1993 | 8.000 |
| 1988 | 9.000 | 1991 | 8.100 | 1994 | 8.500 |

No obstante, se manifiesta una clara relación entre el precio y el diámetro (o volumen), relación que se justifica por el incremento en el teórico rendimiento maderable al incrementar el diámetro medio de la escuadría. Este incremento es particularmente destacable cuando la aplicación industrial es el desenrollo.

En la actualidad (1995), el precio de la madera de chopo en pie y con corteza se sitúa en el entorno de las 7.500 ptas/m³, con obvias diferencias regionales. La relación precio-volumen viene a ser la siguiente:

| <u>Volumen medio (m³)</u> | <u>Precio (ptas.)</u> | <u>Volumen medio (m³)</u> | <u>Precio (ptas.)</u> |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 0,30 | 4.000 | 0,80 | 7.600 |
| 0,40 | 5.500 | 0,90 | 7.800 |
| 0,50 | 6.300 | 1,00 | 8.000 |
| 0,60 | 6.900 | 1,30 | 8.500 |
| 0,70 | 7.300 | 1,50 | 9.000 |

Evidentemente, estos precios son orientativos pues hay que tener en cuenta la posible influencia puntual en los mismos, de la homogeneidad de los árboles, la calidad tecnológica, la ausencia de defectos de plagas, la ausencia de ramas como consecuencia de podas correctas, etc...

NOTA INFORMATIVA SOBRE EL SAUCE

En España, el cultivo del sauce se circunscribe a la producción de mimbre para su utilización en cestería. Entre las especies más empleadas destacan las siguientes: *Salix fragilis*, de ramas flexibles y finas y de corteza roja, más o menos oscura; *S. viminalis*, la más extendida, de corteza verde o amarillenta y de gran rendimiento; *S. triandra*, cuyas ramas, muy largas y fuertes, poseen una corteza gris o negruzca; *S. alba*, sauce común o blanco, de corteza amarilla o amarillo-rojiza, y *S. purpurea*, de corteza verde o amarillenta, con ramas largas y muy flexibles.

El mimbre se corta cada año, de noviembre a marzo, y las ramas se someten a las operaciones de: mondadura (corte de las ramas laterales), inmersión en agua y descortezamiento (en mayo), cuando aparecen los brotes. El mimbre descortezado se seca y se conserva para su utilización en el momento necesario.

En los últimos años se viene asistiendo a una reducción paulatina de la importancia del cultivo de sauces en España, tanto en términos de superficie dedicada a este cultivo, como en términos de producción de mimbre. Se trata de un cultivo muy vinculado al mundo rural y desarrollado con criterios artesanales y, en consecuencia, muy afectado por los problemas de envejecimiento y reducción de la población rural.

Otro factor que está influyendo en la reducción de la producción de mimbre es la creciente importación de productos de cestería procedentes de los países del extremo oriente. Concretamente, entre los años 1992 a 1995 España ha importado una media de 2.000 toneladas de mimbre, de las que el 80 % han sido importadas por países de dicha región, entre los que destacan: Singapur, China, Indonesia, Malasia y Vietnam.

Los datos de superficie y producción disponibles son los siguientes:

| Años | Superficie (has) | Producción (Tm) |
|------|------------------|-----------------|
| 1990 | 1.867 | 20.639 |
| 1991 | 1.753 | 20.134 |
| 1992 | 1.509 | 17.135 |
| 1993 | 1.386 | 16.336 |
| 1994 | 1.379 | 16.329 |

III.- DATOS TECNICOS

1.- Identificación, registro y control de variedades

La Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) de 24 de Junio de 1992 (BOE nº 179 de 27 de Julio de 1992) establecía el Catálogo Nacional de los Materiales de Base del Género **Populus**, catálogo que contiene una lista de 14 clones de chopo, que son los que se autoriza para su comercialización como materiales forestales de reproducción.

La relación de clones es la siguiente:

Populus x euramericana (Dode) Guinier: 'Campeador', 'I-214', 'Agathe F', 'Canadá Blanco', 'I-MC',
'I-488', 'Luisa Avanzo', 'Fievo', 'Triplo'

Populus deltoides Marsh. x **Populus alba** L.: '114/69'

Populus deltoides Marsh.: 'Lux'

Populus nigra L.: 'Tr 56/75'

Populus trichocarpa Tor. x **Populus deltoides** Marsh.: 'Beaupre', 'Raspalje'

De todos estos clones, el único que tiene reconocidos en España los derechos de obtención es el **Populus x euramericana** 'Luisa Avanzo' a favor de la Societá Agricola e Forestale de Italia, siendo la Asociación de Viveristas de Gerona el representante legal en España de los derechos de este clon. El clon del **Populus nigra** 'Tr 56/75' recibe en Turquía, país de origen, el nombre de 'Anadolu'

Ya con anterioridad, en 1991 el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), había reconocido la existencia de materiales de base del Género **Populus** con plena garantía genética y estado sanitario en los centros de "El Serranillo" del ICONA, INIA de Madrid y en el Servicio de Investigación Agraria del Gobierno de Aragón (SIA-DGA) en Zaragoza. A partir de ese momento los viveros públicos y privados comienzan a comercializar el material de reproducción del género **Populus** a partir del material de base de las Instituciones citadas y dentro de la lista de clones que constituyen el Catálogo Nacional.

Durante el período de sesiones 1992-1995 no se ha propuesto la inclusión de nuevos clones en el Catálogo Nacional. No obstante, el SIA-DGA, sobre la base de los resultados de las investigaciones que viene desarrollando en los últimos años en relación a la selección de clones, resultados de los que se da cuenta en otros apartados de este informe, tiene previsto proponer en breve a la autoridad nacional competente, la inclusión de dos nuevos clones en la lista oficial de materiales de base del género **Populus**. Estos clones son los del **Populus x euramericana** 'Guardi' y '2000 Verde'.

2.- Cultivo

(a) Técnicas de viveros y de propagación

SIA-DGA:

En la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA se están desarrollando trabajos dirigidos a la puesta a punto de técnicas de cultivo *in vitro* para la propagación de **Populus euphratica**. Las experiencias

de organogénesis han permitido la inducción directa de yemas adventicias y la regeneración de brotes a partir de fragmentos foliares y de entrenudos de plantas adultas después de un período de cultivo en obscuridad. La dificultad en la emisión de raíces adventicias, en los medios de cultivo descritos para otras especies de **Populus**, es el principal factor limitante para la regeneración de planta entera. La influencia de diversos factores en el rendimiento del método está siendo analizada.

Simultáneamente se han desarrollado experiencias de propagación vegetativa convencional con **P. euphratica** a partir de estaquillas y brotes de raíz recibidos de Siria en Abril de 1993. Este material ha mostrado una buena aptitud para el enraizamiento con o sin tratamiento hormonal (80 y 70% respectivamente). Actualmente se dispone de una colección de 60 ejemplares instalados en campo. Este material constituye la base para nuevas experiencias de propagación vegetativa (*in vivo* e *in vitro*).

Recientemente se han iniciado los trabajos de micropropagación para la especie **P. x canescens** (**Populus alba** x **Populus tremula**). Al igual que para **P. tremula**, el cultivo y proliferación de yemas axilares se muestra como el método más eficaz para su micropropagación.

Respecto de esta última especie, **P. tremula**, se sigue con mucho interés las dos plantaciones que se realizaron en 1990 y 1991 en el Pirineo de Huesca, empleando material vegetal obtenido mediante técnicas de micropropagación, y cuyo objetivo era constituir ecosistemas forestales permanentes eficaces para combatir los problemas de degradación de los suelos debido a causas de erosión diversa, muy frecuentes en el ámbito pirenaico.

☛ E.E.A. MAS BADIA:

Por parte de la Asociación de Viveristas de Gerona, durante el cuatrienio considerado, se han llevado a cabo diversas experiencias para la utilización de herbicidas pre-emergencia en viveros de chopo (PAGES y LATRES, 1993). Sus resultados manifiestan una ausencia de fitotoxicidad o reducción de crecimiento de los plantones, siendo la mezcla de ISOXABEN + ORIZALINA la que ha mantenido más persistencia y control.

☛ CIFOR-INIA:

En **Populus tremula**, especie difícil de propagar por métodos convencionales, se han continuado los trabajos de micropropagación, iniciados en el laboratorio del CIFOR-INIA en 1990. Actualmente, se ha conseguido la propagación *in vitro* de individuos sobresalientes adultos de las zonas de Puerto de Canencia y La Jarosa (Madrid), Valsaín (Segovia), Valverde de los Arroyos (Guadalajara) y Beteta (Cuenca) (BUENO y MANZANERA, 1992; BUENO y GARCIA DE LOS RIOS, 1992; BUENO, GRAU y GARCIA DE LOS RIOS, 1993; BUENO, SANCHEZ y MANZANERA, 1995). La Asociación Española de Productores de Planta Forestal, se interesó en las plantas micropropagadas y se estableció un proyecto de transferencia de tecnología. Este Proyecto de Demostración, actualmente en vigor, (PD94-019) financiado por el CIFOR-INIA y la Asociación, continua su objetivo de colaboración y observación de las vitroplantas obtenidas. El interés se ha incrementado con la puesta en marcha del **Real Decreto 378/93** sobre Reforestación (ahora **R.D. 152/1996**), que en su Anexo II, contempla el **P. tremula** como opción para la restauración o creación de ecosistemas forestales permanentes.

Las vitroplantas han tenido una capacidad de enraizamiento y aclimatación cercana al 95 %.

Posteriormente se han establecido en vivero y más tarde en monte. En el Monte de Valsain y El Paular (Segovia), en el Puerto de Canencia y en Torremocha del Jarama (Madrid) y en Riaño (León), se han establecido 9 parcelas con un total de 450 plantas, de 2, 3 y 4 savias. A pesar de las condiciones adversas, como la sequía, la supervivencia de las plantas es cercana al 90 %, tanto en las establecidas el año 1994 (6 parcelas), como las de 1995 (3 parcelas). Se están registrando datos morfológicos.

Paralelamente, se ha puesto en marcha un programa de aplicación de marcadores moleculares para la identificación de clones pertenecientes a rodales diferentes y cultivados 'in vitro' que facilita la tarea de la clonación, permitiendo conocer visualmente la huella de la identificación genética (BUENO, GRAU, SANCHEZ y MANZANERA, 1995).

En *Populus alba*, especie con diverso grado de dificultad en su capacidad de enraizamiento, se ha llevado a cabo también propagación *in vitro* en algunos clones, obteniendo vitroplantas, que han pasado la fase de vivero (BUENO, ASTORGA y MANZANERA, 1992).

(b) Plantaciones

(i) *Plantaciones en masa*

La modalidad de cultivo de chopos sobre la base de plantaciones regulares (plantaciones en masa) es sin ningún género de dudas la más importante en el contexto de la populicultura española. A continuación se resaltan los avances más importantes respecto de las técnicas de plantación, clonología y mantenimiento cultural de las plantaciones que se reportan en cada uno de los centros e instituciones involucrados en la investigación del chopo en España.

☛ CIFOR-INIA:

Durante los últimos cuatro años (1992-1995) las actividades de investigación que la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA lleva a cabo con la ayuda financiera del Proyecto de Investigación SC94-138 del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), han supuesto, a través de la instalación de 35 nuevos ensayos de comparación de clones (15,2 has) y 2 ensayos de comparación de técnicas de cultivo (2,5 has), un importante incremento de la Red Experimental a cargo de dicha Unidad (un total de 86 ensayos de clones con 41,3 has y 15 ensayos de técnicas de cultivo con 19,1 has), Red que se sitúa geográficamente en las cuencas de los ríos Esla, Porma y Orbigo (León), Duero y Pisuerga (Valladolid), Carrión (Palencia), Jarama (Madrid), Cega (Segovia) y Sorbe, Bornova y Henares (Guadalajara). En los **Cuadros 1 y 2** figura la relación de ensayos tanto de clones como de técnicas de cultivo que componen la Red Experimental de la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA.

Del análisis y evaluación de dicha Red, se pueden extraer una importante serie de conclusiones de orden práctico en los ámbitos clonal y cultural que exponemos a continuación:

* *Comparación de clones:*

- En terrenos abandonados a la agricultura tradicional, situados en cotas de unos 900-1000 m, con posibilidades de riego o con disponibilidad freática, la clonología actual de *Populus x euramericana* permite el desarrollo de la populicultura en condiciones equivalentes al cultivo en las riberas. En cotas superiores a los 1000 m, en terrenos con dificultades de riego donde los clones euramericanos no son útiles, la posibilidad del

Cuadro 1.- Red Experimental de la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA
Relación de Ensayos de Clones

| ENSAYO (Código) | TERMINO MUNICIPAL | PROVINCIA | SUPERF (HAS) | AÑO DE PLANT. | ESPACIA- MIENTO | TIPO DE PLANTA | Nº DE CLONES | DISEÑO ESTADISTICO | Nº DE REPET. | UNID. EXPERIM. |
|--------------------|----------------------|------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| VA-1/80 | La Overuela | Valladolid | 1,2960 | 1980 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Bloques azar | 3 | 18 |
| VA-1/82 | La Overuela | Valladolid | 1,1520 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | 4 | Bloques azar | 4 | 16 |
| VA-1/82 | La Overuela | Valladolid | 0,2088 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | 11 | Comp. aleat. | 1 | 11 |
| VA-1/83 | La Overuela | Valladolid | 0,3270 | 1983 | - | R2T2 | 7 | Circul. Nelder | 3 | 161 |
| VA-1/83 | La Overuela | Valladolid | 0,3270 | 1983 | - | R2T2 | 7 | Circul. Nelder | 3 | 161 |
| VA-1/83 | La Overuela | Valladolid | 0,3270 | 1983 | - | R2T2 | 7 | Circul. Nelder | 3 | 161 |
| VA-1/83 | La Overuela | Valladolid | 0,1872 | 1983 | 6 x 6 | R2T2 | 10 | Comp. aleat. | 1 | 10 |
| LE-2/87 | Valle Mansilla | León | 0,7200 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | 4 | Bloques azar | 3 | 10 |
| LE-3/87 | Valle Mansilla | León | 0,8640 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | 2 | Bloques azar | 6 | 12 |
| LE-4/87 | Valencia Don Juan | León | 1,6200 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 6 | 30 |
| LE-5/87 | Valencia Don Juan | León | 1,6200 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 6 | 30 |
| LE-1/90 | Valencia Don Juan | León | 1,8000 | 1990 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 5 | 25 |
| LE-1/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-2/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-3/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-4/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-5/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-6/88 | V. de las Manzanas | León | 0,1296 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| LE-7/88 | V. de las Manzanas | León | 0,0900 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| LE-8/88 | V. de las Manzanas | León | 0,0900 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| LE-9/88 | V. de las Manzanas | León | 0,0900 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| LE-10/88 | V. de las Manzanas | León | 0,3600 | 1988 | 6 x 6 | R2T2 | 31 | Comp. aleat. | 1 | 31 |
| LE-1/89 | V. de las Manzanas | León | 4,4200 | 1989 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 5 | 25 |
| LE-1/92 | Quintana de Rueda | León | 0,7500 | 1992 | 5 x 5 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 3 | 15 |
| LE-2/92 | Quintana de Rueda | León | 0,1200 | 1992 | 5 x 5 | R2T2 | 6 | Comp. aleat. | 1-3 | 6 |
| LE-3/92 | Cubillas de los Ote. | León | 0,4644 | 1992 | 6 x 6 | R2T2 | 20 | Comp. aleat. | 1-2 | 30 |
| LE-4/92 | Gigoso de los Oteros | León | 1,4040 | 1992 | 6 x 6 | R2T2 | 29 | Bloques azar | 2-4 | 78 |
| LE-5/92 | Gigoso de los Oteros | León | 1,6200 | 1992 | 6 x 6 | R2T2 | 29 | Bloques azar | 3-4 | 90 |
| P-1/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,0900 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| P-2/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,0900 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 3 | Cuadr. latino | 3 | 9 |
| P-3/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,0900 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| P-4/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,4000 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 4 | Cuadr. latino | 4 | 16 |
| P-5/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,4000 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 4 | Cuadr. latino | 4 | 16 |
| P-6/88 | Ribas de Campos | Palencia | 0,6000 | 1988 | 5 x 5 | R2T2 | 7 | Comp. aleat. | 1 | 7 |
| P-1/91 | Calabazanos | Palencia | 1,6200 | 1991 | 6 x 6 | ROT1 | 10 | Bloques azar | 3 | 30 |
| P-2/91 | Calabazanos | Palencia | 0,4500 | 1991 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 5 | 25 |
| P-3/91 | Calabazanos | Palencia | 0,6192 | 1991 | 6 x 6 | R3T3 | 30 | Comp. aleat. | 1 | 30 |
| VA-1/92 | Tordesillas | Valladolid | 1,8000 | 1992 | 6 x 6 | ROT1 | 5 | Bloques azar | 4 | 20 |
| VA-2/92 | Tordesillas | Valladolid | 0,4932 | 1992 | 6 x 6 | R2T2 | 23 | Comp. aleat. | 1 | 23 |
| VA-1/93 | Tordesillas | Valladolid | 1,1520 | 1993 | 6 x 6 | R2T2 | 16 | Bloques azar | 4 | 64 |
| VA-2/93 | Tordesillas | Valladolid | 0,5940 | 1993 | 6 x 6 | R2T2 | 33 | Comp. aleat. | 1 | 33 |
| AV-1/93 | Puerto Castilla | Avila | 0,0900 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| SG-1/94 | Lastras de Cuellas | Segovia | 0,8100 | 1994 | 6 x 6 | R3T3 | 15 | Bloques azar | 3 | 45 |

.../...

**Cuadro 1 (Cont.)- Red Experimental de la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA
Relación de Ensayos de Clones**

| ENSAYO (Código) | TERMINO MUNICIPAL | PROVINCIA | SUPERF (HAS) | AÑO DE PLANT. | ESPACIA- MIENTO | TIPO DE PLANTA | Nº DE CLONES | DISEÑO ESTADISTICO | Nº DE REPET. | UNID. EXPERIM. |
|--------------------|-----------------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| LE-1/83 | S. Cipriano del Con. | León | 0,4500 | 1993 | 6 x 6 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 5 | 25 |
| M-1/83 | Torrelaguna | Madrid | 0,7200 | 1983 | 6 x 6 | R2T2 | 10 | Bloques azar | 4 | 40 |
| M-2/83 | Torrelaguna | Madrid | 0,2880 | 1983 | 6 x 6 | R2T2 | 8 | Bloques azar | 5 | 40 |
| M-1/84 | Torrelaguna | Madrid | 0,3880 | 1984 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Bloques azar | 6 | 36 |
| M-2/84 | Torrelaguna | Madrid | 0,3348 | 1984 | 6 x 6 | R2T2 | 28 | Comp. aleat. | 1 | 28 |
| M-1/86 | Valdetorres de Jar. | Madrid | 0,3240 | 1986 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Bloques azar | 3 | 18 |
| M-2/86 | Valdetorres de Jar. | Madrid | 0,2700 | 1986 | 6 x 6 | R2T2 | 17 | Comp. aleat. | 1 | 17 |
| M-1/87 | Valdetorres de Jar. | Madrid | 0,6408 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | 44 | Comp. aleat. | 1 | 44 |
| M-1/89 | Torrelaguna | Madrid | 0,2240 | 1989 | 4 x 4 | R2T2 | 4 | Bloques azar | 7 | 28 |
| M-2/89 | Torrelaguna | Madrid | 0,4352 | 1989 | 4 x 4 | R2T2 | 22 | Comp. aleat. | 1 | 22 |
| M-1/90 | Torrelaguna | Madrid | 0,1440 | 1990 | 4 x 4 | R2T2 | 6 | Bloques azar | 3 | 18 |
| M-2/90 | Torrelaguna | Madrid | 0,2880 | 1990 | 4 x 4 | R2T2 | 9 | Bloques azar | 4 | 36 |
| M-3/90 | Torrelaguna | Madrid | 0,0576 | 1990 | 4 x 4 | R2T2 | 8 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| M-4/90 | Torrelaguna | Madrid | 0,0928 | 1990 | 4 x 4 | R2T2 | 15 | Comp. aleat. | 1 | 15 |
| M-5/90 | Torrelaguna | Madrid | 0,2272 | 1990 | 4 x 4 | R2T2 | | Comp. aleat. | 1 | |
| M-1/91 | Torrelaguna | Madrid | 0,0900 | 1991 | 5 x 5 | ROT1 | 10 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| M-2/91 | Torrelaguna | Madrid | 0,0900 | 1991 | 5 x 5 | ROT2 | 8 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| M-3/91 | Torrelaguna | Madrid | 0,2025 | 1991 | 5 x 5 | ROT2 | 30 | Comp. aleat. | 1 | 30 |
| M-4/91 | Torrelaguna | Madrid | 0,1000 | 1991 | 5 x 5 | ROT2 | 11 | Comp. aleat. | 1-2 | 12 |
| M-5/91 | Guadalix de la Sierra | Madrid | 0,3325 | 1991 | 5 x 5 | ROT1 | 10 | Bloques azar | 3 | 30 |
| M-1/92 | Torrelaguna | Madrid | 0,1050 | 1992 | 6 x 6 | R2T2 | 7 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| M-2/92 | Torrelaguna | Madrid | 0,1375 | 1992 | 5 x 5 | R2T2 | 15 | Comp. aleat. | 1 | 15 |
| M-1/93 | Torrelaguna | Madrid | 0,0625 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| M-2/93 | Torrelaguna | Madrid | 0,0625 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| M-3/93 | Torrelaguna | Madrid | 0,0152 | 1993 | 5 x 5 | R2T2 | 12 | Comp. aleat. | 1 | 12 |
| GU-1/91 | Yunquera de Henares | Guadalajara | 0,2625 | 1991 | 5 x 5 | ROT1 | 7 | Bloques azar | 3 | 21 |
| GU-2/92 | Yunquera de Henares | Guadalajara | 0,1875 | 1992 | 5 x 5 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 3 | 15 |
| GU-3/93 | Semillas | Guadalajara | 0,0900 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 5 | Cuadr. latino | 5 | 25 |
| GU-4/93 | Semillas | Guadalajara | 0,9375 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 25 | Comp. aleat. | 2 | 25 |
| GU-1/94 | Algora | Guadalajara | 0,6800 | 1994 | 5 x 5 | R3T3 | 13 | Bloques azar | 3 | 34 |
| GU-1/95 | Algora | Guadalajara | 0,4000 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 10 | Bloques azar | 4 | 40 |
| GU-2/95 | Algora | Guadalajara | 0,3000 | 1995 | 5 x 5 | R2T2 | 10 | Bloques azar | 3 | 30 |
| GU-3/95 | Algora | Guadalajara | 0,2100 | 1995 | 5 x 5 | R2T2 | 13 | Comp. aleat. | 1-2 | 18 |
| GU-1/93 | Campisabalos | Guadalajara | 0,3150 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 14 | Bloques azar | 3 | 42 |
| GU-2/93 | Campisabalos | Guadalajara | 0,0750 | 1993 | 5 x 5 | R3T3 | 4 | Comp. aleat. | 1-2 | 4 |
| GU-2/94 | Campisabalos | Guadalajara | 0,4000 | 1994 | 5 x 5 | R3T3 | 8 | Bloques azar | 4 | 32 |
| GU-3/94 | Campisabalos | Guadalajara | 0,1000 | 1994 | 5 x 5 | R3T3 | 8 | Comp. aleat. | 1 | 8 |
| GU-4/94 | Campisabalos | Guadalajara | 0,2600 | 1994 | 5 x 5 | R3T3 | 17 | Comp. aleat. | 1 | 17 |
| GU-7/95 | Campisabalos | Guadalajara | 0,1875 | 1995 | 5 x 5 | R2T2 | 5 | Bloques azar | 3 | 15 |
| GU-8/95 | Campisabalos | Guadalajara | 0,1875 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 5 | Bloques azar | 3 | 15 |
| GU-9/95 | Campisabalos | Guadalajara | 0,3800 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 15 | Comp. aleat. | 1-3 | 24 |
| GU-4/95 | Albarcón | Guadalajara | 0,0900 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| GU-5/95 | Albarcón | Guadalajara | 0,0900 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 6 | Cuadr. latino | 6 | 36 |
| GU-6/95 | Albarcón | Guadalajara | 0,2175 | 1995 | 5 x 5 | R3T3 | 21 | Cuadr. latino | 1-3 | 30 |

**Cuadro 2.- Red Experimental de la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA
Relación de Ensayos de Técnicas de Cultivo**

| ENSAYO (Código) | TERMINO MUNICIPAL | PROVINCIA | SUPERF (HAS) | AÑO DE PLANT. | ESPACIA- MIENTO | TIPO DE PLANTA | TECNICA DE CULTIVO | DISEÑO ESTADISTICO | Nº DE REPET. | UNID. EXPERIM. |
|--------------------|----------------------|------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| VA-1/81 | La Overuela | Valladolid | 1,0368 | 1981 | 6 x 6 | R3T3 | Espacia. | Bloques azar | 4 | 12 |
| VA-2/82 | La Overuela | Valladolid | 0,3240 | 1982 | 6 x 6 | Varios | Tipos Planta | Bloques azar | 6 | 18 |
| LE-1/83 | Cifuentes de Rueda | León | 1,0260 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | Producción | Bloq. calidad | 1-8 | 19 |
| LE-1/85 | V. de las Manzanas | León | 1,0800 | 1985 | 6 x 6 | R2T2 | Varias (1) | Bloques azar | 3 | 15 |
| LE-2/85 | V. de las Manzanas | León | 1,7280 | 1985 | 6 x 6 | R2T2 | Varias (2) | Bloques azar | 6 | 24 |
| LE-3/85 | V. de las Manzanas | León | 0,4320 | 1985 | 6 x 6 | R2T2 | Herbicida | Bloques azar | 4 | 8 |
| LE-1/87 | Valle Mansilla | León | 1,4400 | 1987 | 6 x 6 | R2T2 | Varias (1) | Bloques azar | 4 | 20 |
| LE-2/89 | Villasabariego | León | 0,8640 | 1989 | 6 x 6 | R2T2 | Producción | Bloques | 1 | 8 |
| LE-1/91 | Cifuentes de Reueda | León | 1,0260 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | Fertilizac. | Bloques azar | 4 | 12 |
| LE-2/93 | Villamañán | León | 1,0800 | 1989 | Varios(3) | R2T2 | Espaciamien. | Bloques azar | 6 | 12 |
| LE-1/84 | Regueras de Arriba | León | 2,0520 | 1984 | 6 x 6 | R2T2 | Producción | Bloq. calidad | 6-15 | 38 |
| LE-1/86 | Regueras de Arriba | León | 1,0800 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | Varias (4) | Bloques azar | 5 | 20 |
| VA-1/83 | Tordesillas | Valladolid | 1,4400 | 1993 | 6 x 6 | R2T2 | Fertilizac. | Bloques azar | 4 | 16 |
| M-2/80 | Talamanca de J. | Madrid | 1,5120 | 1980 | 6 x 6 | R2T2 | Varias (5) | Bloques azar | 3 | 21 |
| M-3/83 | Torrelaguna | Madrid | 2,9700 | 1983 | 6 x 6 | R2T2 | Producción | Bloq. calidad | 5-10 | 55 |

En esta experiencias el Clon utilizado es el 'I-214', excepto en M-2/80 en el que se utilizó el 'Campeador'

- (1) Experiencias de Fertilización, labor (1/3t y 2/3t), herbicida con laboreo nulo y testigo
- (2) Experiencias de Fertilización, labor (1/3t y 2/3t) y testigo
- (3) Espaciamientos: 6 x 6 m (marco real) y 5,70 x 6,30 m (tresbolillo)
- (4) Tratamientos: 2 labores 2/3t (L2), L2 + Fertilización en superficie, L2 + Fertilización en semiprofundidad y testigo
- (5) Experiencias de Fertilización con 2 dosis y en 2 niveles distintos, laboreo, herbicida con laboreo nulo y testigo

empleo de clones de **Populus x interamericana** ('Beaupre', 'Raspalje', 'Unal', 'Donk',...) comienza a ser una solución muy interesante.

- En los terrenos típicos de ribera de la *Cuenca del Duero*, los clones que demuestran superioridad son los siguientes: 'Campeador', 'I-214', 'MC', 'I-476', '454/40', 'I-262', 'Flevo', 'Dorskamp', 'Agathe F', 'Canadiense Leones', 'Branagesi', 'Luisa Avanzo', 'Triplo', 'NNDV', 'Guardi', '56/59', 'Veneciano', 'Veronese', 'Altichiero', 'Geneve', 'Tiepolo', 'I-22', 'Chopa Sta. Fe' y 'Guariento'.

- Asimismo, en terrenos de ribera de la *Cuenca del Tajo*, los clones que parecen ser los más cualificados son los siguientes: 'I-214', 'I-Z', 'I-476', 'Campeador', 'Branagesi', '454/40', 'MC', 'Triplo', 'Dorskamp', '114/69' y 'Flevo', de los cuales los que mejor se comportan conjugando producción y calidad del fuste de cara al desarrollo son los 'I-214', 'Campeador', 'MC' y 'Triplo'. Los clones 'I-476', '454/40' y 'Branagesi', podrían ser alternativos a los anteriores en términos productivos pero su poca dominancia apical obliga a podas de formación de la guía terminal. Los clones '454/40' y 'Flevo' presentan fustes sinuosos.

- En terrenos de media montaña de la *Cuenca del Tajo* (unos 700 m de altitud) los clones de **Populus x interamericana** 'Beaupre', 'Unal', 'Raspalje' y 'Hunnegem' están teniendo rendimientos muy importantes, superiores incluso a los clones euramericanos.

* *Técnicas Selvícolas:*

- **Abonados:** La aplicación de abonados complejos de tipo ternario (N-P-K) ricos en P es una opción muy interesante en terrenos con textura adecuada en combinación con dos laboreos al año. Las dosis más indicadas oscilan entre los 500 y 750 kg/ha en aplicación durante la primera mitad del turno. Cuando se combina una fertilización en semiprofundidad (30-35 cm) con una labor, se supera la producción y rentabilidad obtenida con dos labores anuales. La aplicación de un laboreo anual durante los ocho primeros años de la plantación en combinación con una fertilización en semiprofundidad durante tres años consecutivos y dosis de unos 1000 kg/ha del abono complejo 7-12-7 (70 UF/ha de N; 120 UF/ha de P₂O₅, y 70 UF/ha de K₂O), resulta netamente más rentable que la aplicación de dos labores anuales durante dichos ocho años.

- **Laboreos:** Su aportación fundamental en el control de la vegetación adventicia en la competencia con el chopo por el agua y nutrientes, se complementa con otras ventajas como la reducción del riesgo de incendios y las mejoras texturales. Como norma general, en terrenos de textura arenosa parece suficiente un solo laboreo al año, en terrenos de tendencia franca y franca-arcillosa interesa aplicar dos laboreos al año (principio y finales de primavera). El laboreo debe realizarse de forma superficial (15-25 cm) empleando grada de discos, cultivador o rotovator. Parece demostrada su eficacia y rentabilidad durante los 6 o 7 primeros años de la plantación.

- **Herbicidas:** El tratamiento con un herbicida total no residual del tipo Glifosato se consolida como una opción muy interesante cuando por razones técnicas (riesgo de inundaciones) no pueden realizarse laboreos. No obstante, el empleo de herbicidas plantea todavía dificultades en términos de rentabilidad: así, un plan de actuación (1-1-1; una aplicación anual durante tres años consecutivos) con dosis no superiores a 5-6 l/ha resulta igual de rentable que dos labores anuales, pero un plan (2-2-1; dos aplicaciones anuales los dos primeros años y una aplicación el tercer año) o de mayor frecuencia, y dosis igual o superior a 5-6 l/ha resulta menos rentable que los labores. Es importante la evolución de los costos de los herbicidas para valorar su idoneidad de empleo en el futuro.

☛ SIA-DGA:

El programa de Mejora de las Técnicas de Cultivo de Choperas que viene desarrollando el SIA-DGA a través del Proyecto INIA SC-93-055 se ejecuta a través de una Red Experimental de Ensayos de Técnicas de Cultivo que afecta preferentemente a clones euramericanos. Esta red consta a fecha de Octubre de 1995 de 32 ensayos que abarcan un total de 41,2 has. La relación completa de estos ensayos con sus características más relevantes, aparecen en el **Cuadro 3**.

Durante el período de sesiones considerado en este informe (1992-1995) se han instalado un total de cuatro nuevos ensayos (TC-29 en Salitja, Gerona, TC-30 en Baños, La Rioja, TC-31 en Palencia y TC-32 en Moncayo, Zaragoza) afectando a una superficie total experimental de 5,90 has.

☛ C.H. DUERO:

En las plantaciones que viene gestionando la Confederación Hidrográfica del Duero tanto en terrenos propios como en montes consorciados con propietarios particulares, se viene experimentando una evolución muy importante en lo que respecta al marco de plantación. Así, en los últimos cuatro años (1992-1995) la C.H. DUERO ha plantado un total de 682.789 plantas ocupando un total de 2.084 has. Ello representa una densidad media de 327 plantas/ha, lo que significa dedicar 32,7 m²/planta, siendo el marco de 6 x 5 m el mayoritariamente empleado. Sin embargo, las cortas efectuadas durante el mismo período de tiempo arrojan un saldo de 751.464 plantas cortadas sobre un total superficial de 1.705 has, lo que significa unas 440 plantas/ha (22,7 m²/planta), siendo los marcos habituales el 5 x 4 m y el 5 x 5 m. Este incremento en el marco de plantación va ligado a búsqueda de mayores escuadras y por ende, de mayor rentabilidad comercial.

Desde el punto de vista clonal, también se ha producido una evolución hacia el incremento de la variedad clonológica. Así, hasta hace relativamente pocos años, la práctica totalidad de las plantaciones que efectuaba esta institución se hacían con el **Populus x euramericana** 'I-214'. En la actualidad, y tomando como base las 2.084 has plantadas en el periodo considerado en este informe, la proporción de clones empleado es la siguiente: 'I-214', 61,7 %; 'Luisa Avanzo', 13,6 %; 'NNDV', 8,9 %; 'I-488', 5,4 %; '2000 Verde', 3,8 %, todos ellos euramericanos, y en menor proporción (6,6 %) los clones euramericanos 'MC', 'Triplo', 'Guariento', 'Bellotto', 'Guardi', 'Tiepolo' y 'Flevo', los **Populus deltoides** '35/66' y 'Harvard' y el **Populus x interamericana** 'Beaupre'.

☛ D.C.C.L.:

En el ámbito de la tecnología de la plantación de chopos, en la Comunidad de Castilla y León se ha producido una novedad constatable, consistente en el desarrollo de una barrena de 3,60 m de longitud acoplada al brazo de una retroexcavadora de cadenas. Este apero se ha demostrado muy eficaz en plantaciones profundas en terrenos arenosos, donde los métodos tradicionales basados en el empleo de retroexcavadora con cazo no son utilizables por desmoronamiento de paredes.

Desde el punto de vista clonal, en las choperas gestionadas por la Junta de Castilla y León, destaca de forma relevante el empleo del clon 'I-214' con un 82,0 % del total de plantas producidas, seguido a gran distancia por el clon 'MC' con un 13,6 % y otros clones euramericanos ('Luisa Avanzo', 'Guariento', 'Campeador' e 'I-488'), con tan solo un 4,4 % del total de planta producida, que a título de ejemplo, en la campaña 1994-1995 se elevó a 465.000 plantas de dos savias (R2T2).

**Cuadro 3.- Red Experimental de la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA
Relación de Ensayos de Técnicas de Cultivo (Noviembre de 1995)**

| ENSAYO (Código) | TERMINO MUNICIPAL | PROVINCIA | SUPERF. (HAS) | AÑO DE PLANT. | ESPACIA- MIENTO | TIPO DE PLANTA | Nº DE CLONES | DISEÑO ESTADISTICO | Nº DE REPET. | UNID. EXPERIM. |
|--------------------|----------------------|-----------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| TC-01 | Binaced | Huesca | 4,49 | 1981 | 6 x 6 | R1T1 | 3 | Comp. Aleat. | 1 | 25 |
| TC-02 | Burgo de Osma | Soria | 1,54 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | 6 | Comp. Aleat. | 2 | 25 |
| TC-03 | Mendaviá | Navarra | 1,53 | 1982 | 5 x 4 | R2T2 | 6 | Comp. Aleat. | 1 | 36 |
| TC-04 | Alfaro | La Rioja | 0,63 | 1982 | Varios | R2T2 | 3 | Comp. Aleat. | 3 | 16 |
| TC-05 | Alfaro | La Rioja | 0,94 | 1982 | 4 x 4 | R2T2 | 6 | Comp. Aleat. | 1 | 25 |
| TC-06 | Montañana | Zaragoza | 2,26 | 1982 | 6 x 6 | Varios | 4 | Comp. Aleat. | 3 | 9 |
| TC-07 | Montañana | Zaragoza | 1,15 | 1983 | 5 x 5 | Varios | 7 | Comp. Aleat. | 1 | 20-36 |
| TC-08 | Montañana | Zaragoza | 1,62 | 1983 | Varios | R2T1 | 3 | Comp. Aleat. | 3 | 9 |
| TC-09 | Montañana | Zaragoza | 2,26 | 1983 | 6 x 6 | R2T2 | 4 | Comp. Aleat. | 3 | 9 |
| TC-10 | Jaca | Huesca | 1,15 | 1985 | 5 x 5 | R1T1 | 6 | Comp. Aleat. | 2 | 9 |
| TC-11 | Guernika | Vizcaya | 0,55 | 1986 | 6 x 6 | R2T1 | 6 | Comp. Aleat. | 1 | 25 |
| TC-12 | Haro | La Rioja | 1,30 | 1987 | 5 x 5 | R2T1 | 23 | Bloques Azar | 4 | 5 |
| TC-13 | Guernika | Vizcaya | 0,21 | 1987 | 6 x 6 | R2T1 | 4 | Comp. Aleat. | 1 | 9-20 |
| TC-14 | Valencia de D. Juan | León | 1,10 | 1987 | 6 x 6 | R2T1 | 16 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| TC-15 | Tirgo | La Rioja | 0,93 | 1988 | 5 x 5 | Varios | 15 | Bloques Azar | 3 | 8 |
| TC-16 | Almazán | Soria | 1,44 | 1988 | 6 x 6 | R2T1 | 20 | Bloques Azar | 5 | 4 |
| TC-17 | Barco | Orense | 1,30 | 1988 | 6 x 6 | Varios | 15 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| TC-18 | Baralla | Lugo | 1,30 | 1988 | 6 x 6 | Varios | 15 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| TC-19 | Llodio | Alava | 0,56 | 1988 | 5 x 5 | Varios | 11 | Bloques Azar | 4 | 5 |
| TC-20 | Errazquin | Navarra | 0,77 | 1988 | 4 x 4 | R2T1 | 5 | Dist. Sistem. | 1 | 100 |
| TC-21 | San Esteban | Navarra | 0,54 | 1988 | 5 x 4 | R2T1 | 5 | Comp. Aleat. | 3 | 16 |
| TC-22 | Sarría | Navarra | 0,54 | 1988 | 5 x 5 | R2T1 | 12 | Comp. Aleat. | 2 | 9 |
| TC-24 | Legaria | Navarra | 0,48 | 1990 | 5 x 4 | R2T1 | 5 | Comp. Aleat. | 3 | 16 |
| TC-25 | Biel | Zaragoza | 1,50 | 1990 | 6 x 6 | Varios | 9 | Comp. Aleat. | 1 | 10 |
| TC-26 | Pastriz | Zaragoza | 1,95 | 1990 | Varios | R1T1 | 5 | Comp. Aleat. | 1 | 30-40 |
| TC-23 | Calahorra | La Rioja | 0,67 | 1991 | 5 x 4 | R2T1 | 20 | Bloques Azar | 2 | 5 |
| TC-27 | Pradell | Lérida | 1,30 | 1991 | 6 x 6 | R1T1 | 6 | Bloques Azar | 4 | 20 |
| TC-28 | Albalate | Teruel | 1,29 | 1991 | 6 x 6 | R2T1 | 12 | Bloques Azar | 2 | 15 |
| TC-29 | Salitja | Gerona | 1,08 | 1993 | 6 x 6 | R1T1 | 4 | Bloques Azar | 3 | 25 |
| TC-30 | Bañcs | La Rioja | 1,20 | 1994 | 6 x 6 | R3T1 | 5 | Bloques Azar | 3 | 9 |
| TC-31 | Palencia | Palencia | 1,62 | 1994 | 6 x 6 | R2T1 | 4 | Bloques Azar | 3 | 25 |
| TC-32 | Moncayo | Zaragoza | 2,00 | 1994 | 6 x 6 | R3T1 | 8 | Comp. Aleat. | 2 | 25 |

E.E.A. MAS BADIA:

La inmensa mayoría de las plantaciones que se realizan en Cataluña son plantaciones superficiales, variando el sistema de plantación según comarcas: así, en las comarcas nororientales es frecuente el empleo de barrera ahoyadora, mientras que en las comarcas occidentales es habitual el empleo de subsoladores adaptados de la fruticultura.

Las plantaciones se caracterizan por su escasa superficie individual. Los marcos de plantación se van ampliando paulatinamente en los últimos años, siendo actualmente el 6 x 6 m el más preponderante. El mantenimiento del suelo se realiza mayoritariamente durante los primeros años con empleo de aperos, si bien en determinadas fincas se comienza a emplear herbicidas. Es frecuente la poda de formación y bastante menos la de limpieza del fuste. El riego es variable en función de su propia posibilidad y de la proximidad de la capa freática. No son habituales los cultivos intercalares. Tampoco son habituales los tratamientos fitosanitarios contra plagas o enfermedades a nivel de plantación, no así a nivel de vivero donde se realizan de forma sistemática. Desde el punto de vista clonal, los clones de chopo más utilizados en Cataluña son los **Populus x euramericana** 'Luisa Avanzo' y el 'MC', y en menor proporción, los **Populus x euramericana** 'Canadá Blanco' y 'Triplo' y los **Populus x interamericana** 'Beaupre' y 'Raspalje'.

(ii) *Plantaciones lineales*

Dentro de que la modalidad de populicultura sobre la base de plantaciones lineales, está muy poco extendida en España, en los últimos años se viene asistiendo a cierto crecimiento de este tipo de plantaciones particularmente en las regiones donde el viento es frecuente y constante y resulta conveniente defender cultivos agrícolas.

SIA-DGA:

En Aragón ha habido cierta progresión del cultivo lineal del chopo en la Depresión del Ebro muy afectada por el Cierzo, viento típico de componente noroccidental, con objeto de defender cultivos de fruticultura y cerealistas. El clon más frecuentemente empleado es el **Populus x euramericana** 'Flevo', de fenología precoz y condición sexual masculina lo que elimina la siempre indeseable "lana" característica del chopo en primavera y que resulta muy peligrosa desde el punto de vista de los incendios forestales.

Se siguen analizando los resultados de una serie de ensayos que se instalaron a finales de los años 80, en la Finca "La Alfranca" (Zaragoza) propiedad del Gobierno de Aragón, para el estudio de la eficacia como cortina rompevientos de una serie de modelos mixtos de chopo y ciprés. Concretamente para las diferentes combinaciones que se ensayaron, se emplearon las siguientes especies: **Populus alba** cv. **bolleana**, **Populus x euramericana** 'Guardi', **Cupressus sempervirens** y **Cupressus arizonica**.

E.E.A. MAS BADIA

En Cataluña, las plantaciones lineales se realizan en cultivos de frutales en determinadas zonas agrícolas, principalmente en El Empordà con objeto de establecer cortinas rompevientos, muy frecuente en estas

áreas (Tramontana). Los clones más utilizados son los **Populus nigra** 'Italica', si bien actualmente también se usa **Populus x euramericana** 'Luisa Avanzo' debido a su gran resistencia al viento.

(c) Rodales forestales

En España está muy poco desarrollada la opción típicamente forestal de la populicultura. Sin embargo, la entrada en vigor del **Decreto 378/1993** pudiera contribuir al impulso del empleo de especies del tipo **Populus alba**, **Populus nigra** o **Populus tremula** (incluso **Populus trichocarpa** y sus híbridos interamericanos si se admitiese su inclusión en los Anexos del Decreto referido) como alternativas a otras frondosas en ámbitos típicamente forestales. Desde el punto de vista experimental, se constatan en el período correspondiente a 1992-1995 de este informe algunas iniciativas.

CIFOR-INIA:

Ya se comentó anteriormente que en las Cuencas del Duero y del Tajo, en cotas superiores a los 1000 m, en terrenos con dificultades de riego donde los clones euramericanos no son útiles, la posibilidad del empleo de clones de **Populus x interamericana** ('Beaupre', 'Raspalje', 'Unal', 'Hunnegem', 'Donk',...) comienza a ser una opción muy interesante.

Por otra parte, se ha iniciado, en paralelo con el SIA-DGA, la instalación de algunas plantaciones con **Populus tremula** en las Sierras de Madrid empleando material vegetal obtenido mediante técnicas de micropropagación, con el objetivo de restaurar o establecer ecosistemas forestales permanentes.

E.E.A. MAS BADIA:

En Cataluña también se constata alguna experiencia. Concretamente, existe alguna información práctica de la experiencia de introducción de clones de **Populus trichocarpa** 'Fritzi Pauley' y 'Columbia River' y **Populus x interamericana** 'Unal', 'Beaupre' y 'Hunnegem' mezclados en bosques de coníferas en el macizo del Montseny en altitudes superiores a los 800 metros.

El 'Fritzi Pauley' presenta un buen comportamiento productivo y es bien valorado por su rusticidad, siendo su principal inconveniente su fragilidad frente a las tempestades de nieve y viento, por lo que se debe reservar su empleo a ubicaciones adecuadas. Por lo que respecta a los **Populus x interamericana**, el más valorado es el 'Beaupre'. El 'Unal' presenta crecimientos inferiores a 'Beaupre' y el clon 'Hunnegem' manifiesta fuerte susceptibilidad a las royas (*Melampsora* sp.).

SIA-DGA:

Al igual que el CIFOR-INIA, en Aragón según ya se ha dicho, existen algunas experiencias de repoblación en media y alta montaña del ámbito pirenaico oscense, con material 'in vitro' de la especie **Populus tremula**, plantaciones que han tenido un magnífico comportamiento tanto en lo que se refiere a la ausencia prácticamente absoluta de mortalidad, como al buen crecimiento en situaciones ecológicas difíciles.

3.- Selección y mejoramiento genético

(a) Sección Aigeiros

☛ SIA-DGA:

El Programa de Mejora Genética del Género **Populus** desarrollado por la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA a través del Proyecto de Investigación 9564 del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), se estructura a través de dos grandes objetivos estratégicos: (1) Introducción de clones de origen foráneo y su evaluación a través de ensayos experimentales y (2) Obtención y selección de nuevos híbridos a través de un programa de cruzamientos controlados.

* *Introducción de clones*

Cerrado a Octubre de 1995 el archivo clonal de chopos del SIA-DGA dispone de 290 clones pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos. La relación es la siguiente:

| Sección | Especie | Nº |
|------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Turanga | P. euphratica | 1 |
| Leuce | P. alba | 2 |
| | P. tremula | 1 |
| Aigeiros | P. nigra | 5 |
| | P. deltoides | 88 |
| Tacamahaca | P. trichocarpa | 4 |
| | P. simonii | 1 |
| Aigeiros x Aigeiros | P. x euramericana | 170 |
| Aigeiros x Leuce | P. deltoides x P. alba | 1 |
| | P. tremula x P. deltoides | 2 |
| Aigeiros x Tacamahaca | P. deltoides x P. trichocarpa | 10 |
| | P. deltoides x P. maximowiczii | 1 |
| | P. trichocarpa x P. nigra | 1 |
| Inciertos | | 3 |
| TOTAL | | 290 |

De toda esta lista de clones, son los clones euramericanos de la Sección **Aigeiros** los que vienen demandando mayor atención en los trabajos de mejora. Estos trabajos se basan en la selección de clones a través de su estudio en Red Experimental. Durante el período 1992 a 1995 se han instalado 4 nuevos ensayos que, junto con los existentes de años anteriores, comportan una superficie experimental total de 121,03 has. En el **Cuadro 4** aparece la relación total de Ensayos de Clones que actualmente componen la Red Experimental de la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA.

Concretamente, los Ensayos de Clones (EC) instalados a lo largo del período considerado son los siguientes: EC-43 en Pastriz (Zaragoza), EC-44 en Arbucias (Gerona), EC-45 en Alcarrás (Lérida) y EC-46 en Monzón (Huesca), con una superficie total experimental de 6,28 has.

Cuadro 4.- Red Experimental de la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA
Relación de Ensayos de Clones (Noviembre de 1995)

| ENSAYO (Código) | TERMINO MUNICIPAL | PROVINCIA | SUPERF. (HAS) | AÑO DE PLANT. | ESPACIA- MIENTO | TIPO DE PLANTA | Nº DE CLONES | DISEÑO ESTADISTICO | Nº DE REPET. | UNID. EXPERIM. |
|--------------------|----------------------|-----------|------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------|
| EC-01 | Montañana | Zaragoza | 0,79 | 1981 | 6 x 6 | R1T1 | 6 | Comp. Aleat. | 1 | 8-20 |
| EC-02 | Montañana | Zaragoza | 2,41 | 1981 | 6 x 6 | R1T1 | 8 | Comp. Aleat. | 1 | 9-36 |
| EC-03 | Alagón | Zaragoza | 1,23 | 1982 | 6 x 6 | R2T2 | 7 | Comp. Aleat. | 1 | 25 |
| EC-04 | Agoncillo | La Rioja | 1,89 | 1982 | 6 x 4 | R2T1/T2 | 5 | Comp. Aleat. | 1 | 25 |
| EC-05 | Montañana | Zaragoza | 0,23 | 1983 | 5 x 4 | R2T1 | 2 | Comp. Aleat. | 1 | 22-30 |
| EC-06 | Montañana | Zaragoza | 0,59 | 1984 | 6 x 6 | R1T1 | 17 | Bloques Azar | 3 | 2 |
| EC-07 | Viana | Navarra | 0,96 | 1984 | 5 x 6 | R2T1 | 5 | Comp. Aleat. | 1 | 36 |
| EC-08 | Carcastillo | Navarra | 1,12 | 1984 | 5 x 5 | R2T1 | 7 | Comp. Aleat. | 1 | 36 |
| EC-09 | Pastriz | Zaragoza | 2,56 | 1985 | 6 x 6 | R2T1 | 12 | Bloques Azar | 3 | 9 |
| EC-10 | Pastriz | Zaragoza | 1,71 | 1985 | 6 x 6 | R2T1 | 13 | Bloques Azar | 2 | 9 |
| EC-11 | Caparroso | Navarra | 2,24 | 1985 | 5 x 5 | R2T1 | 14 | Comp. Aleat. | 1 | 36 |
| EC-12 | Milagro | Navarra | 2,24 | 1985 | 5 x 5 | R2T1 | 14 | Comp. Aleat. | 1 | 36 |
| EC-13 | Sobradiel | Zaragoza | 2,83 | 1985 | 6 x 6 | R2T1 | 20 | Bloques Azar | 2 | 8 |
| EC-14 | Ascó | Tarragona | 2,18 | 1986 | 6 x 6 | R2T1 | 11 | Bloques Azar | 4 | 10 |
| EC-15 | Pastriz | Zaragoza | 1,10 | 1986 | 6 x 6 | R2T1 | 36 | Bloques Azar | 3 | 2 |
| EC-16 | Sobradiel | Zaragoza | 1,26 | 1986 | 6 x 6 | R2T1 | 14 | Bloques Azar | 2 | 7 |
| EC-27 | Andosilla | Navarra | 1,62 | 1986 | 5 x 5 | R2T1 | 13 | Comp. Aleat. | 2 | 25 |
| EC-17 | Ascó | Tarragona | 1,79 | 1987 | 6 x 6 | R2T1 | 25 | Bloques Azar | 2 | 6 |
| EC-18 | Belver | Huesca | 1,80 | 1987 | 6 x 6 | R1T1 | 4 | Bloques Azar | 5 | 25 |
| EC-19 | Torres | Zaragoza | 1,05 | 1987 | 6 x 4 | R1T1 | 2 | Comp. Aleat. | 7 | 16 |
| EC-20 | Canet | Gerona | 1,99 | 1987 | 6 x 6 | R1T1 | 22 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| EC-24 | Funes | Navarra | 1,35 | 1987 | 6 x 6 | R2T1 | 5 | Comp. Aleat. | 3 | 25 |
| EC-25 | Marcilla | Navarra | 1,50 | 1987 | 5 x 5 | R2T1 | 12 | Comp. Aleat. | 2 | 25 |
| EC-26 | Mendigorría | Navarra | 0,96 | 1987 | 4 x 4 | R2T1 | 12 | Comp. Aleat. | 2 | 25 |
| EC-29 | Legaria | Navarra | 0,54 | 1987 | 5 x 4 | R2T1 | 5 | Bloques Azar | 2 | 16 |
| EC-21 | Luceni | Zaragoza | 0,92 | 1988 | 6 x 5 | R1/R2T1 | 16 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| EC-22 | Ascó | Tarragona | 0,40 | 1988 | 6 x 6 | R2T1 | 5 | Bloques Azar | 2 | 10 |
| EC-23 | Ascó | Tarragona | 0,87 | 1988 | 6 x 6 | R2T1 | 11 | Bloques Azar | 3 | 5 |
| EC-28 | Huarte | Navarra | 0,35 | 1988 | 4 x 4 | R2T1 | 28 | Bloques Sist. | 2 | 4 |
| EC-30 | Lumbier | Navarra | 0,22 | 1988 | 4 x 4 | R2T1 | 6 | Comp. Aleat. | 2 | 4-6 |
| EC-32 | Pastriz | Zaragoza | 2,59 | 1989 | 6 x 6 | R2T1 | 15 | Bloques Azar | 3 | 16 |
| EC-33 | Oliete | Teruel | 0,86 | 1989 | 6 x 6 | R2T1 | 13 | Comp. Aleat. | 2 | 5 |
| EC-34 | Albalate | Teruel | 0,36 | 1989 | 6 x 6 | R2T1 | 7 | Comp. Aleat. | 1 | 15 |
| EC-35 | Falces | Navarra | 1,82 | 1989 | 4 x 5 | R2T1 | 12 | Comp. Aleat. | 3 | 25 |
| EC-36 | Viana | Navarra | 1,50 | 1989 | 4 x 5 | R2T1 | 10 | Comp. Aleat. | 3 | 25 |
| EC-37 | San Adrián | Navarra | 2,70 | 1989 | 6 x 6 | R2T1 | 10 | Comp. Aleat. | 3 | 25 |
| EC-38 | Pastriz | Zaragoza | 2,59 | 1990 | 6 x 6 | R2T1 | 12 | Bloques Azar | 3 | 16 |
| EC-39 | Castejón | Huesca | 1,00 | 1990 | 6 x 6 | R2T1 | 13 | Bloques Azar | 3 | 7 |
| EC-40 | Canet | Gerona | 0,60 | 1990 | 6 x 6 | R1/R2T1 | 11 | Bloques Azar | 2 | 5 |
| EC-41 | Pastriz | Zaragoza | 2,84 | 1991 | 6 x 6 | R2T1 | 15 | Bloques Azar | 2 | 20 |
| EC-42 | Gurrea | Zaragoza | 1,03 | 1991 | 6 x 6 | R2T1 | 15 | Bloques Azar | 2 | 12 |
| EC-43 | Pastriz | Zaragoza | 2,43 | 1994 | 6 x 6 | ROT1 | 9 | Bloques Azar | 3 | 25 |
| EC-44 | Arbucias | Gerona | 1,00 | 1993 | 6 x 6 | ROT1 | 8 | Bloques Azar | 3 | 10 |
| EC-45 | Alcarrás | Lérida | 1,35 | 1994 | 6 x 6 | R1T1 | 5 | Bloques Azar | 3 | 25 |
| EC-46 | Monzón | Huesca | 1,50 | 1995 | 6 x 6 | R2T1 | 25 | Bloques Azar | 3 | 8 |
| HU-01 | Monzón | Huesca | 3,60 | 1980 | 6 x 6 | R1T1 | 3 | Comp. Aleat. | 10 | 9 |
| HU-02 | Santa Lecina | Huesca | 3,60 | 1980 | 6 x 6 | R1T1 | 2 | Comp. Aleat. | 10 | 9 |
| HU-03 | Albalate | Huesca | 3,60 | 1980 | 6 x 6 | R1T1 | 4 | Comp. Aleat. | 10 | 9 |
| HU-04 | Alcolea | Huesca | 1,80 | 1980 | 6 x 6 | R1T1 | 2 | Comp. Aleat. | 10 | 9 |
| HU-05 | Pueyo Sta. Cruz | Huesca | 8,64 | 1981 | 6 x 6 | R1T1 | 12 | Comp. Aleat. | 8 | 9 |
| HU-06 | Pueyo Sta. Cruz | Huesca | 2,88 | 1983 | 6 x 6 | R1T1 | 3 | Comp. Aleat. | 8 | 9 |
| HU-07 | Zaidín | Huesca | 3,24 | 1983 | 6 x 6 | R1T1 | 6 | Comp. Aleat. | 6 | 9 |
| HU-08 | Monzón | Huesca | 2,88 | 1984 | 6 x 6 | R1T1 | 8 | Comp. Aleat. | 4 | 9 |
| HU-09 | Alcolea | Huesca | 2,88 | 1987 | 6 x 6 | R1T1 | 8 | Comp. Aleat. | 4 | 9 |
| HU-10 | Alcolea | Huesca | 2,16 | 1987 | 6 x 6 | R1T1 | 12 | Comp. Aleat. | 2 | 9 |
| HU-11 | Senegué | Huesca | 5,76 | 1987 | 6 x 6 | R1T1 | 16 | Comp. Aleat. | 4 | 9 |
| Z-01 | Alagón | Zaragoza | 2,16 | 1986 | 6 x 6 | R1T1 | 12 | Comp. Aleat. | 2 | 9 |
| Z-02 | Sobradiel | Zaragoza | 4,32 | 1986 | 6 x 6 | R1T1 | 12 | Comp. Aleat. | 4 | 9 |
| Z-03 | Pina | Zaragoza | 4,68 | 1986 | 6 x 6 | R1T1 | 14 | Comp. Aleat. | 4 | 9 |
| Z-04 | Pastriz | Zaragoza | 2,70 | 1985 | 6 x 6 | R1T1 | 10 | Comp. Aleat. | 3 | 9 |
| Z-05 | Ricla | Zaragoza | 1,26 | 1986 | 6 x 6 | R1T1 | 7 | Comp. Aleat. | 2 | 9 |

Dentro de los resultados más importantes de la Red Experimental de Ensayos de Clones, lo más relevante es la próxima propuesta que se va a elevar al MAPA consistente en la inclusión en el Catálogo Nacional de Materiales de base del Género **Populus**, de los clones del **Populus x euramericana** 'Guardi' y '2000 Verde', debido al magnífico comportamiento general que estos dos clones vienen demostrando desde los puntos de vista productivo, de adaptación y sanitario en el conjunto de la Red.

** Obtención de Clones*

El plan factorial de cruzamientos controlados para la obtención de nuevos clones híbridos euramericanos se ha dado por finalizado con la obtención de 4 nuevas progenies (**P. deltoides x P. nigra**) en 1993. A Octubre 1995, estas nuevas progenies se encuentran en fase de selección en campo. Hay que indicar que todos los parentales ♂♂ son ejemplares autóctonos de **Populus nigra** procedentes de distintos emplazamientos de la Depresión del Ebro y sus afluentes lo que 'a priori' es garantía de adaptación.

Desde el inicio del programa de Mejora Genética de **Populus** en 1984 se han seleccionado 32 nuevos clones híbridos cuya relación es la siguiente:

| Año | Cruzamiento | Clones |
|------|-----------------------|--|
| 1984 | 'Lux' x 'Flevo' | SIA-1I/84, SIA-4E/84, SIA-5C/84, SIA-5K/84 |
| | 'I-214' x 'N3C' | SIA-4I/84 |
| 1985 | 'Lux' x 'N3C' | SIA-112/85, SIA-133/85, SIA-137/85, SIA-224/85 |
| | 'Lux' x 'NP' | SIA-9/85 |
| | 'Lux' x 'N10-11' | SIA-22/85 |
| 1986 | 'Lux' x 'R1' | SIA-20/86 |
| | 'Lux' x 'F5' | SIA-11/86, SIA-12/86 |
| 1987 | 'Lux' x 'A1A2' | SIA-30/87, SIA-36/87, SIA-37/87, SIA-51/87 |
| | 'MC' x 'NP' | SIA- 4/87 |
| 1989 | 'Lux' x '?' | SIA-30/89 |
| | 'S748-76' x '?' | SIA-24/89, SIA-27/89 |
| | 'Illinois' x '?' | SIA-58/89 |
| 1990 | '748-37' x 'N10-11' | SIA-34/90, SIA-45/90 |
| | '393(908)' x 'NP' | SIA-51/90 |
| | '393(908)' x 'N10-11' | SIA-52/90, SIA-54/90 |
| 1991 | '748-37' x 'NP' | SIA-5/91, SIA-14/91 |
| | '748-37' x 'GA3' | SIA-34/91 |
| | 'NL-2171' x 'N10-11' | SIA-58/91 |

Estos clones están siendo introducidos progresivamente en ensayos experimentales para una evaluación final de sus características tanto de crecimiento como de adaptación en las condiciones normales de cultivo en el Valle del Ebro. Aún se considera insuficiente el tiempo en que están siendo sometidos estos clones a seguimiento experimental, si bien, se puede prever una evolución muy favorable en los próximos años, en alguno de los clones referenciados.

** Aspectos de la Conservación de Recursos Genéticos*

Con respecto a las acciones ligadas a la conservación de Recursos Genéticos que contempla el proyecto de Mejora Genética del Género **Populus** del SIA-DGA, en el período 1992 a 1995 se ha renovado totalmente la Colección de Cepas Madre de **Populus**, con la instalación de una nueva colección que incluye a 245 clones de chopo del ya citado archivo clonal del SIA y 11 clones de **Salix** (**Salix alba**). Asimismo se ha instalado en la finca de "La Alfranca" (Zaragoza), propiedad del Gobierno de Aragón, un **Populetum** constituido por 60 clones en parcelas de 25 árboles y espaciamiento de 6 x 6 m. Esto representa un Banco de Germoplasma Clonal superior a 5 has.

A su vez, ha sido establecida recientemente una colección de cepas madre de 42 clones de **Populus nigra** autóctonos del Valle del Ebro, dentro del marco de la participación de la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA en el **Populus nigra** Network del EUFORGEN (European Forest Genetics Resources) del IPGRI.

CIFOR-INIA:

Durante el período considerado (1992-1995), la generación de los 13 híbridos INIA de 1989 seleccionados, Gracor 1 a Gracor 13 (**P. deltoides** 'Lux' x **P. deltoides** '73023', **P. deltoides** 'S1-9' x **P. x euramericana** 'Negrito de Granada' y **P. x euramericana** 'Campeador' x **P. nigra**) siguen incorporándose a la Red Experimental (VA-1/93, VA-2/93, GU-2/95 y GU-3/93) para su seguimiento, cuyo comportamiento está siendo irregular.

(b) Sección Leuce

SIA-DGA:

El trabajo más significativo que desde la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA se viene desarrollando respecto de las especies de la Sección **Leuce** es el referido al estudio y evaluación de la resistencia a la salinidad del **Populus alba**, trabajo que se viene desarrollando a través de una Tesis Doctoral iniciada en 1994.

Ensayos preliminares con el método "Triple Línea de Aspersión" realizados en campo señalan la existencia de variabilidad intraespecífica en **Populus alba** en cuanto a tolerancia a la salinidad en el suelo. Esta hipótesis parece confirmarse a través de un ensayo de clones de **Populus alba** realizado en umbráculo. Se han constatado diversas respuestas foliares al stress salino en el agua de riego: a) Hojas en buen estado (Tolerancia máxima), b) Quemadura foliar y abscisión parcial seguida de rebrote y c) Abscisión total.

Asimismo, se está estudiando la acumulación de Cl⁻ en los distintos órganos de las plantas de **P. alba** sometidas a stress salino así como la succulencia foliar con el objetivo de establecer criterios de selección a la resistencia a la salinidad.

CIFOR-INIA:

Durante el período considerado en este informe, la Unidad de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA ha venido desarrollando una serie de trabajos relacionados con especies de la Sección **Leuce**, con

la ayuda financiera de los Proyectos 8.599 del INIA-ICONA y SC94-138 y RF94-020 del INIA. Los trabajos para la especie **Populus alba**, se han centrado en su utilización como especie de interés por la resistencia que presenta a ciertas condiciones de stress hídrico y salinidad. Así se ha utilizado como parental en la obtención de nuevos clones, a los que puede aportar las características de resistencia, y en la recuperación de los ecosistemas de ribera, donde forma parte integrante de una gran proporción de formaciones de ribera en nuestro país.

La prospección y recolección de material se ha realizado en la cuenca del Ebro y en el S.E. de la Península. Otros viajes de prospección a Castilla-León han sido interesantes al constatar 'in situ' el deterioro que están sufriendo los sotos y riberas.

Desde 1991 se ha venido realizando los trabajos de seguimiento del distinto material obtenido en recolecciones de **Populus alba** y de sus híbridos con **P. deltoides**. Los resultados obtenidos son objeto de una tesis doctoral que se presentará en el año 1996.

** Prospección y Seguimiento de Populus alba*

La prospección se centró en la cuenca del Ebro y del Sureste de España. Las familias recolectadas (13 de la Cuenca del Ebro, 7 del Guadalquivir, 2 del Segura y 4 del Almanzora) se instalaron en vivero para su seguimiento sobre diversos parámetros morfológicos, de crecimiento, y la posterior determinación de su densidad básica y ensayos de propagación vegetativa.

Los **resultados** obtenidos son todavía preliminares, siendo más patentes las diferencias existentes en crecimiento entre las familias muestreadas. Con los datos de dos años de vivero, destacan las familias procedentes del Ebro y del Guadalquivir, mientras que las familias del río Almanzora han tenido un comportamiento significativamente inferior en cuanto a crecimientos.

El material obtenido se mantiene en forma de cepas madre constituyendo una colección que está previsto ampliar.

Visto que hasta ahora el **P. alba** no ha sido una especie de interés en nuestro país, la ausencia de estudios básicos relativos a esta especie es muy acusado. Actualmente se ha convertido en una especie de interés en la recuperación de los ecosistemas por lo que han empezado a surgir las necesidades en cuanto a disponibilidad de material en los viveros.

Por otro lado, el deterioro que están sufriendo las riberas es realmente alarmante, situación que se ha podido constatar sistemáticamente año tras año. Así se ha iniciado en el año 1995 una nueva prospección que tiene como objetivo el mantenimiento de los recursos genéticos de la especie **Populus alba** y **P. nigra** mediante el establecimiento de una colección de germoplasma. Así las familias recolectadas de **P. alba** se incorporarán a esta colección.

** Obtención de nuevos clones*

Estos trabajos tomaron como punto de partida los ya desarrollados en el Departamento de Sistemas Forestales del CIFOR-INIA, en donde se pusieron a punto las técnicas de hibridación por cultivo hidropónico y evaluaron la aptitud como parentales de algunos clones disponibles de **Populus deltoides** existentes en la Red de parcelas de comparación de clones y **Populeta**. En este sentido también fueron de interés las ayudas prestadas por el SIA de la DGA.

Los trabajos de hibridación han estado orientados hacia la obtención de un material que aúne las características productivas de **P. deltoides**, aportado por clones ya seleccionados ('Lux', 'S1-9', '35/66', 'Alcinde', 'Onda', etc...), y las características adaptativas de **P. alba**. Procedente de este cruzamiento es el clon italiano '114/69' incluido en la lista de Materiales de Base del Género **Populus** del M.A.P.A.

Durante 1991 se realizaron distintos cruzamientos entre las especies **P. deltoides** y **P. alba**. Se realizaron 21 cruces **P. deltoides** x **P. alba** y 10 en sentido inverso. La producción de semilla fue muy irregular según los cruzamientos así como su viabilidad, destacando especialmente el clon de **P. deltoides** 'S1-9' ♀, que ha proporcionado la práctica totalidad de los clones obtenidos.

Después del seguimiento durante dos años en vivero de cerca de 500 plantas obtenidas se han seleccionado 109 para su clonación y posterior instalación en plantaciones experimentales.

Del material híbrido podemos destacar inicialmente su buena capacidad de enraizamiento en general y su alto porcentaje de supervivencia en las parcelas instaladas. Su comportamiento sobre otros aspectos, crecimientos y resistencias se irá conociendo en los sucesivos seguimientos en el vivero y plantaciones.

(c) Sección Tacamahaca

☛ CIFOR-INIA:

Del material obtenido en el **Populetum** de Villanueva de las Manzanas (León) la generación de híbridos INIA 1993, de **P. trichocarpa** x **P. x euramericana** y tras el obligado proceso de selección, da como resultado el disponer por primera vez de 16 nuevos clones, cuyo genitor femenino es el **P. trichocarpa** 'Fritzi Pauley', clon existente entre otras parcelas, en la LE-4/88, destacando por crecimiento y resistencia a royas (**M. allii-populina**), 4 de ellos con tendencia muy grande (yemas, olor, hojas,...) del parental madre 'Fritzi Pauley' del que proceden. En esta nueva relación de clones, el genitor masculino fue muy probablemente el **P. x euramericana** 'Dorskamp'.

(d) Otras Secciones

☛ SIA-DGA:

Lo más relevante respecto de los trabajos que en la Unidad de Recursos Forestales del SIA-DGA se están desarrollando respecto de otras Secciones del Género **Populus**, es lo relativo a lo ya indicado en el Apartado III.2.(a) Técnicas de viveros y de propagación, en relación a la puesta a punto de técnicas de cultivo *in vitro* para la propagación de **Populus euphratica** (Sección **Turanga**).

(e) Sauces

Ningún trabajo sobre los diferentes aspectos de la selección y mejora genética del género **Salix** ha sido reportado por las Instituciones colaboradoras durante el período considerado en este informe.

4.- Protección

DGSPA-MAPA:

El estado sanitario de las plantaciones de **Populus** y **Salix** en España durante el período considerado en este informe (1992-1995) ha sido en términos generales, satisfactorios. No obstante cabe hacer algún comentario respecto de las constataciones más interesantes en este terreno.

a) *Plagas*

Leucoma salicis L. es el más importante de los defoliadores que atacan las plantaciones de chopos. En la Comunidad de Castilla-León se ha localizado como plaga en todas las provincias, sobre las especies **P. x euramericana** ('I-214', 'Campeador') y **P. nigra**, cifrándose en más de 11.000 has. la superficie afectada durante este periodo. En 1993 se registraron también en Aragón intensas defoliaciones en focos, que han sido controlados mediante tratamientos con plaguicidas hasta los actuales niveles de tolerancia.

Otros defoliadores detectados en este cuatrienio, aunque por su presencia puntual no ha revestido importancia, son **Melasoma populi** L., en 60 has ya controladas, de las provincias de Segovia, Salamanca y Valladolid (Castilla-León); **Galerucella lineola** Fabr., sobre **Sális** sp. en Toledo (Castilla-La Mancha); **Saperda carcharias** L. en Alava (País Vasco); **Melanophilla picta** Pall., en 50 has de Valladolid y Salamanca y en Badajoz (Junta de Extremadura); y **Gypsonoma aceriana** Dumpn. y **Phylloctecta vulgatisima** en 30 y 50 has, respectivamente de Granada.

De los perforadores se señala la proliferación de daños en las repoblaciones jóvenes causados por **Paranthrene tabaniformis** Rott., asociado normalmente a **Cryptorhynchus lapathi** L., si bien con menor presencia, se han destacado en 1.200 has de Castilla-León, 800 has de Castilla-La Mancha, 450 has de Cataluña, 150 has de Andalucía y 32 has de La Rioja. El aumento de estos ataques se achaca a las condiciones de sequía y al tráfico de plantas procedentes de viveros no controlados.

b) *Enfermedades*

La más corriente y localizada generalmente en los viveros es **Melampsora alli-populina**. Su daños aparecen normalmente al final del período vegetativo, por lo que, en general, carecen de gran importancia.

Como consecuencia de los controles preventivos, se señala la acentuada presencia en 1993 y 1994 de los hongos **Marsonnina brunnea** y **Cytospora chrysosperma** en Aragón y Castilla-León, y **Dothichiza populea** en Granada (Andalucía).

c) *Daños ocasionados por otros factores adversos*

Desde 1992 se viene realizando un seguimiento de estudio de las **heridas en chopos** causadas por factores de estación, y que entonces afectaban al 20% de las 12.000 has de chopos de la provincia de Zamora (Castilla-León). Estos daños, observables también en menor cuantía en otras Comunidades, en años de sequía o bien cuando desciende el nivel de la capa freática, son provocados por un aporte de agua discontinuo que da lugar a contracciones de la madera y produce hendiduras a una altura media del fuste de 180 cm, con una longitud media por herida de 41 cm. y una anchura media de 5,5 cm.

Las heridas producidas están en contacto con el aire y la afluencia de savia supura al exterior, propiciando un refugio y caldo de cultivo perfecto para los hongos y bacterias necrosantes, así como para los perforadores afines, hasta el extremo de llegar a causar la muerte del árbol.

En la actualidad estos daños son de los más preocupantes, toda vez que para las plagas y enfermedades ya se dispone de remedios directos de control o preventivos. Por esta razón, desde 1993 se ha iniciado un programa intenso de ensayos con distintos productos fungicidas y cicatrizantes, de cuyos resultados se espera encontrar el remedio apropiado. En este apartado de heridas es de señalar, también las producidas por los aperos de labranza y de poda, manuales o mecanizados, aunque la estadística de este año revela una reducción de los mismos por la disciplina impuesta en la práctica de estas labores.

En el capítulo de daños causados por factores abióticos se destacan las heladas registradas en algunas CC.AA en plántones de viveros, con una incidencia relativamente notable.

Durante este período los ataques de micromamíferos en las plántulas no han progresado, por la preventiva protección de los troncos con barreras físicas. Sin embargo, en plantaciones de 1 a 3 años en la provincia de Zamora, sin riego suficiente, sin labrar y colindantes con fincas agrícolas han aparecido daños causados por el topillo campesino (*Microtus arvalis*), que incluso han llegado a causar la muerte en algún pie.

d) *Lucha contra los insectos y las enfermedades*

La utilización de plaguicidas contra los lepidópteros defoliadores es el método más utilizado para su control. Los insecticidas empleados han abarcado principalmente las formulaciones de inhibidores de quitina (diflubenzuron) y de los piretroides (alfacipermetrin, cipermetrin y deltametrin).

En polvo para espolvoreo, polvo mojable ó líquido emulsionable, éstos productos se han aplicado con máquinas espolvoreadoras o pulverizadores convencionales en los tratamientos terrestres, con un coste medio de 4.000 ptas/ha, en tanto que las aplicaciones aéreas se han ejecutado con helicópteros o avionetas, equipadas con toberas Venturi de espolvoreo o con atomizadores rotatorios Micronair para las pulverizaciones, a una media de 7.000 ptas/ha.

Por su parte, los perforadores se han tratado manualmente mediante pulverizaciones al tronco con alfacipermetrin ó fenitrotión, e introduciendo algodón empapado con alguno de estos productos, ciñéndose al habitáculo del insecto. El coste medio supera las 13.000 ptas./ha, debido al elevado coste de la mano de obra.

Las medidas preventivas parten de los reconocimientos periódicos que llevan a cabo los cuerpos de guardería, cuya labor de alerta sobre cualquier síntoma de afección es fundamental.

En los viveros oficiales las medidas preventivas consisten en pulverizaciones con fenitrotión o en la inmersión de estaquillas en cualquiera de ambos caldos insecticidas antes de la plantación.

En algunas Comunidades Autónomas, los viveros y masas adultas de propiedad privada reciben informaciones sobre los cuidados fitosanitarios, preventivos y curativos, y metodologías de sus aplicaciones mediante boletines editados por los correspondientes servicios oficiales de Sanidad Vegetal.

Por otro lado, se va generalizando cada vez más el uso de la feromona de **Paranthrene tabaniformis** como un control previo a los tratamientos, con el fin de cuantificar la intensidad y extensión de los daños.

Son también de interés, en el contexto de la prevención, los ensayos que se han venido realizando a lo largo de este periodo en algunas Comunidades Autónomas, en materia de reducción de dosificaciones de las formulaciones en uso, con fines de reducción de costos, o los ensayos con nuevas formulaciones, así como los referidos a la cicatrización de heridas.

SIA-DGA:

Las constataciones más importantes que, desde los puntos de vista parasitológico y patológico han sido evidenciadas por el SIA-DGA en colaboración con la Unidad Técnica de Plagas y Enfermedades Forestales del Centro de Protección Vegetal del Gobierno de Aragón durante el periodo considerado en este informe, son los siguientes:

- En el año 1992 los daños causados por **Cryptorrhynchus lapathi** L. aumentan en las plantaciones realizadas en el río Jiloca, Valle del río Martín, Valle del Cinca y Valle del Jalón.
- Continúan en progresión los daños causados por el lepidóptero **Paranthrene tabaniformis** Rott, detectándose focos nuevos en plantaciones cuyo material vegetal procedía de viveros no autorizados.
- **Saperda carcharias** realiza, en el Valle del Jalón, daños importantes en las bases de los troncos produciéndose roturas de árboles por ataque de estos perforadores.
- En ciertos casos hemos podido ver ataques masivos del hongo **Marsonnina brunnea** Ell. causando una defoliación en hojas y brotes verdes durante los meses de Agosto-Septiembre.
- Al final de periodo vegetativo aparece **Melampsora alli-populina** causando caídas prematuras de hojas. Esta roya es una enfermedad corriente y extendida por todas las plantaciones de Aragón.
- Durante el año 1993 continúan los daños causados por perforadores aunque van en clara disminución. Por otro lado y debido a los problemas que se empiezan a plantear de alargamiento del periodo de sequía estival, los daños de **Leucoma salicis** L. son patentes en muchas plantaciones.
- En el clon 'Luisa Avanzo' aparecen, tras su plantación, importantes problemas que causan el marchitamiento y la posterior desecación de la brotación, desde el ápice hacia abajo.
- En el clon 'Luisa Avanzo' también se producen durante este periodo fendas, posiblemente debido a las fuertes oscilaciones del gradiente termico.
- El hongo **Venturia populina** causa brotes secos y ennegrecidos en los principales viveros de Aragón.
- En el año 1994 continúan apareciendo daños causados por fendas y otras anomalías en el clon 'Luisa Avanzo'.
- Aumento considerable de las poblaciones que han tenido problemas de riego del agrilo del chopo **Agrilus suborovi**.
- Las capturas de **Paranthrene tabaniformis** en todos los puntos de muestreo de la red establecida en 1990, muestran una subida importante de población en choperas comerciales de 3-4 años de edad.

Asociado a este perforador aparece también **Cryptorrhynchus lapathi**. Durante este mismo periodo se obtienen los primeros resultados sobre los ensayos efectuados con **Cossus cossus** L. y **Saperda carcharias** L.

- La vulnerabilidad de los clones comerciales al xilófago **Cossus cossus** habrá que investigarla ya que esta plaga está encontrando refugio en las choperas tradicionales.

- Aparecen en algunos rodales problemas causados por clorosis férrica, por lo que se comienza a realizar un estudio de esos suelos así como de la posibilidad de introducirles mediante un dispositivo la cantidad de hierro necesaria a los árboles afectados.

Respecto de los trabajos realizados durante el período de sesiones 1992-1995, cabe destacar los siguientes:

- En colaboración con la Subdirección General de Sanidad Vegetal del MAPA se han establecido una serie de ensayos de eficacia del inhibidor Hexaflumuron 25 % y el piretroide Alfacipermetrin 0,5 UBV contra las orugas del lepidóptero **Lymantria dispar** L.

- Se ha desarrollado un programa de capturas masivas de machos de **Paranthrene tabaniformis** Rott. en vivero con el uso de feromonas sexuales específicas.

- Durante los años 1993 y 1994 se han llevado a cabo varios ensayos sobre la eficacia de distintos insecticidas inhibidores del crecimiento sobre **Leucoma salicis** L. y **Euproctis chryorrhoea** L.

- Asimismo, en los años 1993 y 1994 se han desarrollado diversos ensayos de herbicidas en los Viveros de Ejea de los Caballeros (Zaragoza) y Enate (Huesca), propiedad del Gobierno de Aragón. Los herbicidas ensayados fueron: Oxifluorfen 24 %, Pendimetalina 33 %, Orizalina 48 % e Isocxaben 50 %.

- Por último, cabe mencionar que se han llevado a cabo recientemente (1995) tratamientos sistemáticos de diversas heridas en los chopos con mastic antifúngicos.

✎ E.E.A. MAS BADIA:

- *Adversidades de tipo físico:* En los últimos años han adquirido importancia en las riberas del río Sió (Noguera), en las comarcas de Lérida. Sus suelos presentan pH cercanos a 8, y son bastante generalizados los problemas de clorosis férrica con los clones más utilizados hasta el momento. Se ha comprobado que el clon 'Triplo' es más resistente a la clorosis que los clones 'Luisa Avanzo' y 'MC'. Respecto de las **manchas pardas**, la fisiopatía no evoluciona tan rápida y contundentemente como en el norte de Italia, pero en plantaciones muy afectadas se recomienda reducir el turno de corta.

- *Plagas:* En algunas plantaciones de primer año, han aparecido problemas de defoliaciones importantes con el crisomélido **Melasoma populi**. Asimismo durante los últimos años se ha observado un aumento de la presión de la plaga de **Gypsonoma aceriana** tanto en vivero (en el que son imprescindibles los tratamientos) como en el primer año de la plantación, destruyendo la guía terminal del chopo, efecto que se puede corregir mediante la poda de formación, si bien en algunas ocasiones es recomendable el tratamiento químico.

Paranthrene tabaniformis es el perforador más importante, sobretodo en los primeros años de la plantación. Presenta una generación anual muy dispersa cuyo adulto vuela de mayo a finales de agosto. **Cryptorrhynchus lapathi** tiene una importancia menor que **Paranthrene** y solo se presenta como plaga de forma errática. Por último, el homóptero **Phloemyzus passerinii** está adquiriendo cierta importancia en los últimos años. Sus ataques a clones sensibles como 'MC', 'I-214' o 'Canadá Blanco' provoca importantes disminuciones de producción.

- *Enfermedades*: Las defoliaciones provocadas por **Marssonina brunnea** son variables dependiendo de las condiciones de desarrollo del hongo. En general, en las condiciones de la provincia de Gerona, las infecciones son importantes, juntamente con la roya **Melampsora laricii-populina** cuya raza E3, que afecta al clon 'Luisa Avanzo', está causando importantes necrosis foliares y defoliaciones en este clon. Por otra parte, durante el primer año de la plantación, se ha observado un aumento de bajas debido a los ataques de **Dothichiza populea**, cuya infección probablemente se produce a nivel de vivero para aparecer los síntomas posteriormente en campo, por lo que se recomienda extremar las precauciones y los tratamientos en la fase de vivero.

☞ D.C.C.L.:

- *Plagas*: Desde el punto de vista parasitológico, lo más destacable durante el período 1992-1994 ha sido la realización de una serie de tratamientos fitosanitarios para el control de determinados insectos plaga. La superficie total tratada para cada uno de los agentes considerados ha sido la siguiente:

| Agente | 1992 (has) | 1993 (has) | 1994 (has) |
|---------------------------------|------------|------------|------------|
| Leucoma salicis | 1.296 | 4.657 | 4.340 |
| Paranthrene tabaniformis | 401 | 318 | 372 |
| Melanophila picta | 20 | 37 | -- |
| Melasoma populi | -- | 26 | 24 |
| Gypsonoma aceriana | -- | 18 | -- |
| Dicranura iberica | -- | 9 | -- |
| Cryptorrhynchus lapathi | -- | -- | 24 |
| Chaitophorus populeti | 16 | -- | -- |
| Polydrusus nanus | -- | 24 | -- |
| Otros perforadores | 278 | -- | -- |

- *Enfermedades*: En conjunto, el estado sanitario de las choperas en la Comunidad de Castilla y León es bueno. No obstante, de forma errática se produce la aparición de focos de alguna enfermedad, la cual en términos generales, se debe a que los árboles se encuentran debilitados, por estar plantados en condiciones poco favorables al cultivo de chopos. A este respecto, cabe indicar varias constataciones fúngicas de algún interés:

* **Venturia populina** ha aparecido en varios focos aislados. En 1994 se detectó un ataque más amplio que afectó a unas 4 has, sin que se pudiera determinar un factor favorable a dicho ataque. El tratamiento consistió en la corta y quema de los pies afectados.

* **Marssonina brunnea** apareció en 1995, también en focos aislados que no precisaron tratamiento alguno. En estos casos se consideró que una posible causa de su aparición pudiera estar relacionada con un exceso de humedad por riegos continuados, unido a un ambiente estival infrecuentemente cálido.

* A nivel de plantas de vivero y en brotes de cepa procedentes de cortas efectuadas la campaña anterior, y siempre al final del período vegetativo, se han apreciado diversas manifestaciones de *Melampsora allii-populina*, sin mayor trascendencia y sin merecer tratamientos.

5.- Explotación y utilización

Explotación

No se ha reportado durante el período de sesiones 1992 a 1995 ninguna innovación significativa respecto de la tecnología de la explotación de las plantaciones de chopo por lo que las operaciones tradicionales ligadas a la explotación de la chopera, esto es: apeo, desrame, despunte, troceo, medición y carga en camión, siguen siendo las vinculantes en la actualidad.

A título informativo, se incluyen en el cuadro siguiente las estimaciones del número de jornales de obrero especialista (a nivel de motoserista) por hectárea necesarios para la explotación, globalizados en función del marco de la plantación y el diámetro medio de la chopera.

| Diámetro | 4 x 4 m | 4 x 5 m | 5 x 5 m | 5 x 6 m | 6 x 6m | 6 x 7 m |
|----------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 20 cm | 12,7 | 9,6 | | | | |
| 25 cm | 22,3 | 18,1 | 14,6 | 12,4 | | |
| 30 cm | 33,1 | 27,2 | 21,4 | 18,9 | 16,1 | 14,3 |
| 35 cm | 44,9 | 37,1 | 30,1 | 26,6 | 22,6 | 20,1 |
| 40 cm | | | 40,8 | 36,1 | 31,1 | 27,6 |
| 45 cm | | | | | 41,4 | 36,7 |

En ese cuadro (tomado del libro: PADRO A. y ORENSANZ J. V., 1987. El Chopo y su Cultivo. MAPA, Serie Técnica, 13, 446 p.), no se incluyen gastos de transporte, dada la variabilidad del sector, aunque conviene indicar que el gasto de transporte se minimiza a partir de camiones de 30 Tm o más en todos los casos, y para distancias inferiores a los 150 km.

Utilización

CIFOR-INIA:

En el Laboratorio de Maderas del CIFOR-INIA se procedió a caracterizar físico-mecánica y tecnológicamente la madera de 13 clones diferentes, todos ellos muestreados en tres zonas distintas, cuenca del Ebro, zona Centro y provincia de Granada.

Los clones estudiados fueron 'I-214', 'Campeador', 'I-262', 'MC', 'PA-1', 'SE-7' ('Canadiense leonés'), 'I-488', 'Eco-28', 'Nº 8' ('Missouriensis'), 'I-45/51', 'Flevo', 'Luisa Avanzo' y 'Belloto'.

La elección de árboles, toma de datos en campo, apeo y troceado fue realizado por el Departamento de Sistemas Forestales del CIFOR-INIA. Los troncos se recibieron divididos en trozas de dos metros y, siguiendo un criterio similar a las recomendaciones de la Comisión Internacional del Chopo, se dividió el tronco según el estudio a realizar.

Las características anatómicas de carácter macroscópico, así como la humedad en verde y densidades medias de secciones transversales, se estudiaron en discos tomados a diferentes alturas del tronco.

Las características físico-mecánicas se determinaron, según normas UNE 56.528 a 56.543, con probetas tomadas de trozas de 1 m. de longitud, correspondientes a tres alturas distintas del tronco.

Los ensayos mecánicos con probetas de tamaño estructural se realizaron, según norma ISO 8375, con probetas de 1900*100*40 mm, tomadas a dos alturas diferentes. Previamente, las piezas se clasificaron de acuerdo con tres normas diferentes: método KAR, norma neozelandesa NZS 3631 y norma francesa, con el fin de determinar cual de ellas se adapta mejor a las exigencias del EUROCODIGO-5.

Las pruebas de secado se realizaron con tablas de 27, 43 y 55 mm de espesor, por los siguientes métodos:

- Al aire libre en las cuatro estaciones del año
- En cámara tradicional con aire caliente climatizado
- En cámara de secado a alta temperatura (>100°C).

La aptitud al desenrollo se estudió con trozas procedentes de dos alturas diferentes. Las pruebas se realizaron en un torno de desenrollo, determinándose la calidad de la troza, su comportamiento al corte y la calidad de la chapa obtenida.

Los ensayos de reacción al fuego se realizaron de acuerdo con la norma UNE 23.721, con probetas previamente acondicionadas en cámara a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y $65 \pm 5\%$ de humedad relativa del aire. Los de resistencia al fuego se realizaron con probetas de 950x900x25 mm, según la norma UNE 23.093. La determinación del poder calorífico se llevó a cabo mediante la norma UNE 23.103.

La durabilidad natural o resistencia natural a los hongos e insectos xilófagos se determinó tanto en laboratorio como en ensayos de campo, bajo condiciones reales de utilización y en parcelas con diferentes situaciones edafo-climáticas (Madrid y Pontevedra).

La optimización de tratamientos de uso rural se realizó con diferentes protectores, orgánicos naturales (Creosota, Solvextar) e hidrosolubles (tipo Cu-Cr-As y tipo Cu-Cr-F), y según distintos contenidos de humedad de la madera, determinándose la duración óptima del tratamiento, en cada caso, analizando el grado de protección conferido en el interior de la madera. Se han realizado, a escala y condiciones reales de utilización, ensayos de campo instalando estacas tratadas, de acuerdo con los mejores resultados obtenidos según los análisis de laboratorio.

Las conclusiones o resultados obtenidos en los diferentes temas estudiados se resumen en los siguientes:

- El espesor de la corteza varía, lógicamente, con la edad del árbol y la altura de la sección que se considere. El porcentaje de corteza en un tronco recién apeado oscila entre el 8 y el 13 % siendo mayor en los clones de más densidad y en los de mayor edad y, dentro del mismo árbol, en la zona baja y alta del tronco. Tanto la humedad como la densidad de la corteza son, en general, parecidas o ligeramente superiores a las de la madera.

- En general, la **densidad** de la madera de chopo, medida con el mismo grado de humedad, aumenta, con la altura en el árbol, del orden del 1%, de media, por cada metro que se asciende en el tronco. La densidad aumenta, también, de la médula al cambium. Los clones estudiados se podrían clasificar, según su densidad, de menor a mayor, en el orden siguiente: 'I-488', 'Campeador', 'I-214', 'L. Avanzo', 'Flevo', 'I-262', 'MC', '45/51', 'Nº8' ('Missouriensis'), 'Belloto', 'PA-1', 'SE-7', 'ECO-28'. Los valores de la densidad básica (relación entre peso anhidro y volumen en verde) oscila entre 0.300 gr/cm³, los menos densos, y 0.400 gr/cm³ los más densos. Dentro del mismo clon, la densidad aumenta con la edad del árbol y disminuye al aumentar el crecimiento.

- La **humedad** media de la madera en verde, en general, disminuye con el aumento de la densidad. Su valor es del orden del 100 al 150%. En los casos de existencia de corazón negro, la humedad de esta madera casi duplica a la de la albura de la misma sección.

- El **corazón negro**, impropriamente llamado duramen, empieza a formarse a partir de cierta edad, aumentando proporcionalmente con ella. Aunque las condiciones de estación tienen una influencia destacable, los valores de los diámetros de la zona afectada con relación al diámetro total, en los diferentes clones, son del tipo $y = a \cdot x^b$. Entre los clones estudiados, los que menos superficie de corazón negro tienen son: 'I-488', 'Campeador', 'I-214' e 'MC'; y los que más: 'ECO-28', 'L. Avanzo', 'I-45/51', 'Nº8' ('Missouriensis') y 'Flevo'. El chopo Lombardo presentó una muy alta tasa de producción de corazón negro.

- Las **contracciones** de la madera de chopo son, en general, de pequeñas a medianas. Las diferencias observadas se deben más a las diferencias de densidad que al clon. Los valores medios obtenidos en la contracción total son del orden del: 10-14% en la volumétrica, 6-9% en la tangencial y 2.5-3.5 % en la radial. Los coeficientes de contracción, o sea los correspondientes a un cambio de humedad de la madera del 1%, son, respectivamente: 0.35-0.45%, 0.24-0.30% y 0.09-0.13%.

- Los valores del índice de **dureza**, obtenidos según normas UNE, rara vez alcanza el valor de 1.5, límite entre muy blandas y blandas. Las diferencias de dureza observadas, determinadas al mismo grado de humedad, se deben casi exclusivamente a la densidad. El aumento de la humedad trae, como consecuencia, la disminución de la dureza.

- Las **características mecánicas** están directamente relacionadas con la densidad. Las diferencias obtenidas en los diferentes clones se deben, principalmente, a dicho factor. Los valores medios aproximados, obtenidos en el total de clones, son los siguientes:

| <u>Característica</u> | <u>unidad</u> | <u>12%</u> | <u>18%</u> | <u>saturado</u> |
|------------------------------|----------------------|------------|------------|-----------------|
| compresión axial | kg. cm ² | 325 | 245 | 180 |
| comp. perp.lim.elastico | kg. cm ² | 31 | 24 | 18 |
| comp.perp.a 2,5 mm | kg. cm ² | 66 | 45 | 32 |
| flexión módulo rotura | kg. cm ² | 670 | 565 | 435 |
| flexión módulo lim. elastic. | kg. cm ² | 360 | 300 | 210 |
| flexión módulo elasticidad | kg. cm ² | 78000 | 76000 | 66000 |
| cortadura radial | kg. cm ² | 67 | 55 | 43 |
| cortadura tangencial | kg. cm ² | 83 | 69 | 55 |
| choque (flexión dinámica) | kpm. cm ² | 0.37 | 0.42 | 0.47 |
| tracción radial | kg. cm ² | 22 | | |
| tracción tangencial | kg. cm ² | 21 | | |
| hienda o raja | kg. cm | 12 | | |

- De los valores obtenidos en los ensayos de determinación de las **características mecánicas**, realizados con piezas de tamaño estructural, se puede afirmar que, dentro del conjunto de los trece clones estudiados, no existen diferencias significativas para la resistencia y la elasticidad, de unos clones a otros, por lo que se podrán usar los mismos datos, cualquiera que sea el clon considerado.

- Desde el punto de vista mecánico, la madera de chopo es apta para su utilización en estructuras, por su buena relación entre resistencia y densidad. Los valores y conclusiones obtenidos se pueden resumir como sigue:

* Los valores característicos de resistencia a la flexión estática oscilan entre 300 y 200 kg/cm², según las distintas calidades.

* Los valores del módulo de elasticidad están menos condicionados por la calidad de la madera, situándose el valor medio alrededor de 80.000 kg/cm².

* Por la magnitud de los defectos, se han obtenido unos rendimientos de madera clasificada del 85 al 90%, según clones.

- Respecto al **secado** de la madera de chopo no se aprecian diferencias significativas entre los diferentes clones. Por el contrario, sí existen grandes diferencias según se trate de madera de albura o de corazón negro. La albura es, en general, permeable, de secado fácil y rápido y no suelen aparecer defectos de secado. El corazón negro, con humedad inicial mucho más elevada, se comporta como una madera muy impermeable, de secado lento y difícil y muy propensa a la aparición de colapso y grietas internas. En el secado se ha de tener en cuenta lo siguiente:

* En tablas con alta proporción de corazón negro, la temperatura de secado, en cámara tradicional, no debe superar los 50°C mientras exista agua libre (>30%). A partir de dicho punto, puede elevarse la temperatura hasta los 75°C, de forma escalonada.

* En tablas con baja proporción de corazón negro, la temperatura de secado, en cámara tradicional, se puede mantener a 80°C, de forma constante durante todo el secado.

* La madera de albura es apta para ser secada a alta temperatura (105-120°C), secándose piezas de 50 mm de espesor en un tiempo de 20 a 24 horas. La madera de corazón negro no es apropiada para ser secada a alta temperatura, debido a la aparición de colapso y fendas internas.

- En cuanto al **desenrollo**, aunque todos los clones estudiados se consideran aptos, tanto desde el punto de vista de su aptitud al corte como de la calidad de su chapa, existen diferencias, entre clones, que se pueden clasificar de la forma siguiente:

* 1ª calidad (muy aptos para el desenrollo): 'Campeador' e 'I-214'

* 2ª calidad (aptos para el desenrollo): 'I-262', 'MC', 'L. Avanzo' (entre 1ª y 2ª)

* 3ª calidad (menos aptos para el desenrollo): 'SE-7', 'PA-1', 'Belloto', 'ECO-28'.

- En el comportamiento al **fuego**, la madera de chopo se comporta del siguiente modo:

* Se clasifica como M-4 (fácilmente inflamable), a la reacción al fuego.

* Tiene un potencial calorífico del orden de 4700 kcal/kg

* Tiene una resistencia al fuego que aumenta con la densidad. La velocidad media de propagación es de 1mm/min, frente a 0.7 mm/min, valor medio de las maderas normalmente utilizadas en construcción. En este sentido puede concluirse que los elementos constructivos hechos con esta madera tienen

menor resistencia al fuego que los elaborados con otras maderas más densas, si bien este comportamiento puede ser notablemente variado con la adición de productos retardantes.

- Referente a los trabajos de **protección**:

* Los ensayos de laboratorio han dado como resultado que la madera de chopo se clasifica como no durable. Respecto a los ensayos de campo, con los que se cuantifica la vida media de servicio, dado el breve espacio de tiempo transcurrido (6 años), aún no se pueden extraer conclusiones definitivas. No obstante, se puede ya cifrar la vida media en servicio de la madera sin tratar en 3,5 años. Respecto de la madera tratada, su vida media depende fuertemente de las condiciones climatológicas, pudiéndose cifrar para Galicia entre 6 y 10 años.

* Respecto de la permeabilidad a líquidos de tipo orgánico e hidrosoluble se puede afirmar que es alta y no depende del tipo de clon.

* La duración óptima del tratamiento por inmersión prolongada, tanto para protectores de tipo hidrosoluble como orgánico, se cifra en una semana.

- Con respecto a la aptitud de esta madera para la obtención de **pastas de celulosa**, debe concluirse que, en general, esta madera no es apta para este fin, ya que la calidad de las pastas obtenidas es muy baja. Sí puede ser, sin embargo, añadida hasta en una proporción del 25%, a pastas de recuperación o de eucalipto, obteniéndose de esta forma pastas útiles para su empleo como soporte de estucados, como tripa de cartón ondulado o como cara de cartón.

IV.- DATOS DE CARACTER GENERAL

1.- Administración y funcionamiento de la Comisión Nacional del Chopo de España

La Comisión Nacional del Chopo de España fue creada por **Orden del Ministerio de Agricultura de 25 de Enero de 1952** y fue modificada por otra **Orden del Ministerio de Agricultura de 23 de Mayo de 1956**. Posteriormente, por **Orden de 25 de Noviembre de 1983 (BOE, número 289, de 3 de Diciembre de 1983)**, se actualizó la composición y cometidos de la Comisión de acuerdo a lo siguiente:

Composición (Art. 2):

Presidente: Director General de la Producción Agraria del MAPA

Vicepresidentes: Director General de Investigación y Capacitación Agraria del MAPA

Director del ICONA

Vocales: Jefe de Servicio de Producción Forestal de la Dirección General de la Producción Agraria (Sec^o)

Jefe de Servicio de Campañas y Lucha Preventiva del Servicio de Defensa Contra Plagas

Director Adjunto de Investigación Forestal del INIA

Jefe de Servicio de Repoblaciones del ICONA

Jefe de Sección de Hidrología del ICONA

Representante de la Dirección General de Obras Hidráulicas del MOPU

Cometidos (Art. 6):

a) Elaborar informes, ante el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y proponer las medidas y acciones

pertinentes para el fomento y mejora del cultivo del chopo y sauces y su aprovechamiento en España, así como sus aptitudes en la estabilización y creación de suelos y en la consolidación de álveos fluviales.

b) Definir los programas de investigación que resulten necesarios para aumentar la producción, mejorar la calidad de los productos y racionalizar el aprovechamiento de chopos y sauces.

c) Asesorar a los Organismos Oficiales, Entidades y particulares relacionados con el cultivo del chopo y sauces y su industrialización.

d) Mantener grupos de trabajo especializados en la diferentes materias que intervienen en los procesos productivos de industrialización de chopos y sauces.

e) Promover Convenios entre los Organismos del Departamento y otros Organismos Oficiales, Entidades Públicas o Privadas tendentes al mejor logro de sus cometidos.

f) Elaborar los informes pertinentes ante la Comisión Internacional del Alamo de la FAO y mantener el debido contacto y colaboración con los Organismos Internacionales relacionados con el tema.

Tras los diferentes cambios de la estructura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) habidos entre el año 1983 y 1995, y muy particularmente a partir de lo regulado en el **Real Decreto 654/1991, de 26 de Abril**, por el que, entre otras cosas, se suprime la Dirección General de la Producción Agraria, pasando las competencias y funciones de la Comisión Nacional del Chopo de España a la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas, actualmente la composición oficial de la Comisión es la siguiente:

Presidente:

D. Daniel Trueba Herranz. Director General de Producciones y Mercados Agrícolas del MAPA.

Vicepresidentes:

D^a. Alicia Villauriz Iglesias. Directora General del I.N.I.A.

D. Fernando Estirado Gómez. Director General de Conservación de la Naturaleza.

Vocales:

D. José M^a Cobos Suarez. Jefe de Servicio. Dir. General de Sanidad de la Producción Agraria.

D. Gabriel Catalán Bachiller. Director del C.I.F.O.R.- I.N.I.A.

D. Natalio Camacho. Jefe Area Hidrología. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

D. Manuel Tuero Reina. Jefe Servicio Material Genético. Dir. Gen. Conservación de la Naturaleza.

D. José A. Naves Arias. Vocal Asesor. Dirección General de Obras Hidráulicas del MOPTMA.

D^a. Nieves Alonso Díaz. Jefe de Sección. Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas.

La Secretaría Permanente de la Comisión radica en la Subdirección General de Cultivos Industriales de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrícolas del MAPA, y su sede se sitúa en la c/ José Abascal, 4 de Madrid (Tfno.: + 34-1-3475088, Fax: + 34-1- 3475619).

Adicionalmente, la Comisión dispone de una serie de Asesores Especialistas integrantes de las diferentes Instituciones representadas en la misma. Según el Art. 3, los Asesores Especialistas son los siguientes: Cuatro del INIA, dos de la Dirección General de la Producción Agraria, tres del ICONA, dos del Servicio de

Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica y uno de la Dirección General de Obras Hidráulicas. Actualmente, la relación nominal de Asesores Especialistas de la Comisión Nacional del Chopo de España es la siguiente:

- D. Juan José Peralta Galarreta.** Jefe Servicio Información y Documentación. Dir. Gen. Cons. Nat.
- D. José Manuel Grau Corbi.** Investigador A-3 C.I.F.O.R.-I.N.I.A.
- D. Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco.** Investigador A-2. C.I.F.O.R.-I.N.I.A.
- D. Federico González Antoñanzas.** Investigador A-4. C.I.F.O.R.-I.N.I.A.
- D. Antonio Padró Simarro.** Jefe Servicio Protección Medio Natural. Gobierno de Aragón. I.N.I.A.
- D. Fernando Vares Megino.** Técnico Especialista. Dirección General Sanidad Producción Agraria.
- D. Eduardo Obama Obono.** Técnico Especialista. Dirección General Sanidad Producción Agraria.
- D. Alfonso Fernandez Molowny.** Confederación Hidrográfica del Duero. M.O.P.T.M.A.
- D. Juan Miguel Portillo Marín.** Jefe de Sección. Dir. Gen. de Producciones y Mercados Agrícolas.
- D. José Antonio Boga Prados.** Técnico Especialista. Dir. Gen. Producciones y Mercados Agrícolas.

Respecto de las actividades realizadas por la Comisión Nacional del Chopo durante el período considerado, hay que señalar que, tras las frecuentes reuniones que celebró la Comisión con motivo de la organización de la 19ª Reunión de la Comisión Internacional del Alamo, celebrada en Zaragoza, en Septiembre de 1992, la Comisión no se ha vuelto a reunir oficialmente hasta el 26 de Marzo de 1996. Sin embargo el Grupo de Trabajo compuesto por los Asesores Especialistas de la Comisión sí ha mantenido sucesivas reuniones a lo largo del período de sesiones 1992-95, siendo las últimas (10 de Octubre de 1995 y 12 de Diciembre de 1995) decisivas para la organización de la participación española en la 20ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo a celebrarse en Octubre de 1996 en Budapest (Hungría), y para la elaboración de los Informe Nacionales, (i) Actividades Relativas al Cultivo y Utilización del Alamo y del Sauce, y (ii) Los Aspectos Medioambientales y Sociales del Cultivo y Utilización de los Alamos y Sauces.

Finalmente, se quiere destacar que durante el año 1995 se ha producido un hecho muy destacable para el ámbito del chopo: nos referimos a la creación del **Centro del Chopo de Castilla y León**. Se trata de un Centro de I + D que dependiendo de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se dedicará en exclusiva al impulso de proyectos de investigación y desarrollo sobre los distintos aspectos de la populicultura en el Valle del Duero. La necesidad de mejorar de forma continuada la tecnología del cultivo de chopos y de hacer llegar con mayor eficacia los avances de la investigación en los distintos aspectos del chopo al conjunto del sector demandaba la creación de un Centro de este tipo en la Comunidad Autónoma con mayor importancia en el contexto de la populicultura española. La Comisión Nacional del Chopo de España celebra la creación de este nuevo centro y le desea toda clase de éxitos en su nueva andadura que redundará en un gran beneficio para el cultivo del chopo en nuestro país.

2.- Literatura

La relación de todas las publicaciones que sobre diferentes aspectos de la populicultura han sido publicadas o presentadas a distintos congresos y reuniones científicas españolas o extranjeras durante el período 1992 a 1995, es la que s.e.u.o. aparece en las próximas líneas ordenada alfabéticamente.

- ACUÑA L., 1992. Aplicaciones celulósicas de la madera de pequeñas dimensiones. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp.:373-390.

- ALBA, N., 1995. Conservation of genetic resources of **Populus** in Spain. IPRGRI. EUFORGEN-**Populus nigra** Network. Report of the first meeting. 3-5 Oct. 1994 Izmit, Turkey. pp 25-26.
- ALBA, N., GONZALEZ, L., 1993. Mejora Genética de **Populus alba**: Estudios Previos. Congreso Forestal Español - Lourizán 1.993. Pontevedra del 14 al 18 de Junio de 1.993. Actas del Congreso Tomo II, pp: 77-81.
- ALVAREZ H., 1992. Secado de la madera aserrada. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp.:319-346.
- BAONZA M.V., TROYA M.T., NAVARRTE A., SANCHEZ, M.E., 1992. Protección. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 350-369.
- BAONZA M.V., 1992. Treatment of poplar with organic wood preservatives (Poster). En Proc. IUFRO Working Party S5.03.07 Preservation and processes. Nancy.
- BUENO M. A., ALBA N., GRAU J.M., MANZANERA J.A., 1995. Spain Places High Priority on Conservation of Landscapes and Forest. Diversity, 11 (1/2): 87-88.
- BUENO M.A., ASTORGA R, GARCIA de los RIOS M.D., MANZANERA J.A. 1992. Nuevas Técnicas de Propagación: Cultivo "in vitro" del género **Populus**. Cap. 9º de "Tecnología Selvícola e Industrial del Chopo". 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Zaragoza. Volumen II pg. 171-189.
- BUENO M.A., ASTORGA R, MANZANERA J.A., 1992. Micropropagación de **Populus alba** "Siberia Extremeña" a partir de amentos. Investigación Agraria Serie Sistemas y Recursos Forestales. Vol. 1 (2): 163-171.
- BUENO M.A., ASTORGA R, MANZANERA J.A., GARCIA de los RIOS M.D. 1992. Propagación clonal de árboles adultos de **Populus tremula** de la Sierra de Madrid por cultivo de tejidos. 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo Zaragoza. Volumen I pg. 725-726.
- BUENO M.A., GRAU J.M., GARCIA de los RIOS M.D. 1993. Micropropagación de árboles adultos de **Populus tremula** e identificación de clones en rodales mediante electroforesis. Congreso Forestal Español Tomo II pg 177-182.
- BUENO M.A., SANCHEZ N, GRAU J.M., MANZANERA J.A. 1995. Aplicación de nuevas biotecnologías a la propagación de **Populus** spp I Jornadas de Biociencia. p.24.
- BUENO M.A., SANCHEZ N, GRAU J.M., MANZANERA J.A. 1995. Obtención de yemas adventicias en **Populus tremula** a partir de hojas neoformadas 'in vitro'. IV Congreso Lusso-Espanhol de Fisiología Vegetal. XI Reunión Nacional de la Sociedad Española de Fisiología Vegetal, p. 250.
- CAMPS F., 1992. Primeros resultados de la experimentación clonal de chopo en la Estación Experimental Agrícola Más Badía. In Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 550-556. Zaragoza
- CAMPS, F. 1992. "El conreu del pollancre, situació i perspectives. Butlletí Informatiu de la Cambra

Agrària Provincial de Girona, núm. 79 p.9-11.

- CAMPS, F. 1992. "El pollancre". Apunts de Silvicultura. Centre de la Propietat Forestal. pp. 35-42.
- CAMPS, F; J. M^a PAGES. 1993. El material vegetal en pollancre. Butlletí Informatiu de la Cambra Agrària Provincial de Girona, núm. 84 p. 8-10.
- CAMPS, F., PADRO A., GONZALEZ E., PEREZ M., PAGES J.M., 1993. Clons de Pollancre. Descripció, característiques i interès a Catalunya. Editado por Fundació Mas Badia, Associació de Viveristes de Girona, Centre de la Propietat Forestal y Servei d'Extensió Agrària - DARP.
- CAMPS, F., PADRO A., ROJO M., MARTIN E., PAGES J.M., 1994. Principals plagues i malalties del conreu del pollancre. Descripció, biologia i control. Editado por Fundació Mas Badia, Associació de Viveristes de Girona, Centre de la Propietat Forestal, Servei de Protecció del Vegetals - DARP y Consorci Forestal de Catalunya.
- DEPARTAMENTO DEL CHOPO DE CASTILLA Y LEON, 1995. Inventario de Choperas en Castilla y León; Palencia. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Valladolid, 63 pp.
- DEPARTAMENTO DEL CHOPO DE CASTILLA Y LEON, 1995. Cultivo de chopos en Castilla y León. Junta de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Valladolid, 57 pp.
- DIAZ BALTEIRO L., ROMERO C., 1994. Rentabilidad económica y turnos óptimos de choperas en España. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, Vol. 3 (1): 43-56
- FERNANDEZ GOLFÍN J.I., DIEZ M., 1994. Influencia de la anchura del anillo de crecimiento en la densidad y otras propiedades físico-mecánicas de la madera estructural. Revista Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales, 3(2):211-219.
- FERNANDEZ GOLFÍN J.I., DIEZ M., 1995. La anchura del anillo de crecimiento: predictor de la calidad de la madera aserrada. AITIM,173: 59-62.
- FERNANDEZ GOLFÍN J.I., DIEZ M., BAONZA M.V., GUTIERREZ OLIVA A., 1995. Caracterización de la madera de especies de crecimiento rápido. Montes, 40:13-16.
- FERNANDEZ GOLFÍN J.I., GUTIERREZ OLIVA, A., BAONZA M.V., DIEZ M., 1995. Características físico-mecánicas de las maderas de especies de crecimiento rápido de procedencia española. Revista Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales (enviada para publicación).
- GONZALEZ ANTOÑANZAS F., GRAU CORBI J.M., 1992. Investigaciones de comparación de clones de chopo llevadas a cabo en el **Populetum** de Torrelaguna. Río Jarama (Madrid). In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19^a Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 591-600. Zaragoza.
- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1992. El **Populetum** de Zamadueñas. Río Pisuerga. (Valladolid). In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19^a Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 560-569. Zaragoza.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1992. Técnicas de plantación, riegos y laboreos. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 31-51. Zaragoza.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1992. Podas. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 91-111. Zaragoza.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M.; ALBA MONFORT, N., 1992. Clones de chopo de alta producción idóneos para su plantación y cultivo en terrenos de Castilla-La Mancha. IV Jornadas Forestales de Cuenca. Instituto Juan de Valdes y Universidad Internacional Menéndez Pelayo.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M.; SAN MIGUEL, J., 1992. Turno de corta, crecimientos, tarifas de cubicación y producción. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 115-140. Zaragoza.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1993. Clones balsámiferos (interamericanos): una alternativa para determinados terrenos agrícolas excedentarios de ecologías difíciles. In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed.) Proceedings Congreso Forestal Español Lourizán 1993. Volumen II, pp. 101-104. Pontevedra.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1993. Clones productivos que se pueden utilizar en las choperas de la Meseta Central como alternativos al "I-214". In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed.) Proceedings Congreso Forestal Español Lourizán 1993. Volumen II, pp. 105-110. Pontevedra.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M., 1994. Clones de **Populus** idoneos para su utilización en la recuperación de terrenos agrícolas abandonados. AGROFUTURO: Curso de forestación de tierras agrarias. Logroño (Noviembre 1994).

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M.; MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1994. El papel de los chopos interamericanos (**P. x interamericana**) ante la forestación de tierras abandonadas por la agricultura en ecología extremadas. Revista Montes nº 36, pp. 34- 37.

- GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; GRAU CORBI J.M.; MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1995. Estudio de la rentabilidad de distintas técnicas de cultivo aplicadas a jóvenes choperas, plantadas a raíz profunda, transcurrido la mitad del turno de explotación (8 años). Revista Montes, nº 42, pp. 25-31.

- GONZALEZ PLANAGUMA E., 1992. Introducción de nuevos clones de chopo en la provincia de Girona. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 443-449. Zaragoza.

- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Fertilización de choperas en semiprofundidad. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 601-611. Zaragoza.

- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Investigaciones de técnicas selvícolas y de comparación de clones llevadas a cabo en las provincias de León y Palencia. Año de implantación, metodología que se sigue y resultados obtenidos. Publicación de divulgación. Dpto. de Sistemas Forestales, CIT-INIA. Madrid.

- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Fertilización, In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 55-73. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Herbicidas. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 77-87. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Selección clonal y colección clonal INIA. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 189-224. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Investigaciones de comparación de clones de chopo llevadas a cabo en la provincia de Palencia. Río Carrión. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 581-590. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Investigaciones de comparación de clones de chopo llevadas a cabo en el Populetum de Villanueva de las Manzanas. Río Esla (León). In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 570-580. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1992. Nuevas técnicas de cultivo de choperas. Laboreo nulo y aplicación de herbicidas. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 612-621. Zaragoza.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1993. Cultivo de choperas: Aplicación de herbicidas y laboreo nulo. In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed.) Proceedings Congreso Forestal Español Lourizán 1993. Volumen II, pp. 529-534. Pontevedra.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F., 1993. Cultivo de choperas: Fertilización en semiprofundidad. In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed.) Proceedings Congreso Forestal Español Lourizán 1993. Volumen II, pp. 535-540. Pontevedra.
- GRAU CORBI J.M.; GONZALEZ ANTOÑANZAS F.; MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1994. Populicultura intensiva: Técnicas para incrementar la producción de madera de chopo. XXII Premio Nacional de Publicaciones Agrarias, Pesqueras y Alimentarias. M.A.P.A. 1995. Madrid.
- GUTIERREZ OLIVA A., 1992. Características Físico-mecánicas. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp.:227-275. Zaragoza.
- HERNANDEZ C., PADRO A., 1992. Metodología para la micropropagación de **Populus tremula** y su utilización para la restauración de terrenos degradados en el Pirineo Aragonés. Montes, 28:78-80
- IBAÑEZ J.I.; MARTIN M.; LARIA J., 1992. Programa de recuperación de los sotos naturales de La Rioja. In: Padró A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 531-542. Zaragoza.
- JAIME LOREN C., 1994. El chopo cabecero. Una actividad agroforestal integrada. Revista Surcos, 41: 39-41
- MAESTRO C., PADRO A., 1993. Micropropagation of **Populus euphratica** Oliv. Proceedings 5th

International Workshop "Biotechnology of Forest Trees". IUFRO Working Party S2.04-07. Valsain (España), 18-22 Oct., 5 p.

- MAESTRO C., PADRO A., 1994. Studies on **Populus euphratica** Oliv. in Spain. 37th Meeting of the Executive Committee of the International Poplar Commission. FAO. Sapanca (Turkey), FO:CIP:BR/90/4, 7 p.

- MAESTRO C., 1995. Poplar Germplasm Conservation: Ex-situ Conservation Methods under Controlled Conditions. **Populus nigra** Network, IPGRI (Roma Italy) ISBN 92-9043-254-3: 11-14

- MARTINE., 1992. Ensayos de capturas masivas de machos de **Paranthrene tabaniformis** Rott. con feromonas sexuales específicas. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 378-393. Zaragoza.

- MARTIN E., 1992. **Leucoma salicis** L., oruga defoliadora de los chopos. Surcos de Aragón, 28.

- MARTIN E., 1992. **Leucoma salicis** L., oruga defoliadora de los chopos. DGA. Hoja Informativa Fitosanitaria, nº 1.

- MARTIN E., 1993. Oruga perforadora de los chopos, **Paranthrene tabaniformis** Rott. DGA. Hoja Informativa Fitosanitaria, nº 4.

- MIRANDA M., 1992. Aptitud al desarrollo de la madera del género **Populus**. In: Padro A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp. 289-316. Zaragoza.

- MIRANDA M., 1993. Estudio comparativo de la aptitud al desarrollo de siete clones de chopo. Revista Montes, 31: 52-54

- MIRANDA M., 1993. Influencia de la altura en la aptitud al desarrollo de la madera del género **Populus**. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, 2(2): 237-244

- ORTIZ J., 1992. Valores característicos de la madera de chopo para su utilización en estructuras. In: Padro A. (Ed.) Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen II, pp.:279-288.

- PADRO A., 1992. Clones de chopo para el Valle Medio del Ebro. Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. 203 p.

- PADRO A. (Ed.), 1992. El Cultivo de Alamos y Sauces, Complemento de la Agricultura. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Zaragoza 22-25 Sept. Volumen I, 737 p, Volumen II, 456 p.

- PADRO A., 1992. Fenología de la foliación de una serie clones de chopo en el Valle Medio del Ebro. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 476-481. Zaragoza.

- PADRO A., HERNANDEZ C., 1992. Recuperación de terrenos degradados en el Pirineo Aragonés con el empleo de **Populus tremula** obtenido mediante técnicas de micropropagación. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Alamo. Volumen I, pp. 482-488. Zaragoza.

- PADRO A., GARCIA A., 1992. El álamo blanco de La Alframbra (*Populus x canescens*). Caracterización y medidas de conservación. Proceedings 19ª Sesión de la Comisión Internacional del Álamo. Volumen I, pp. 489-495. Zaragoza.

- PADRO A., 1993. Options for development of the *Salicaceae* in Subtropical Regions. FAO Forestry Dept. Author's Contract: 58490. 13 p.

- PADRO A., 1993. El precio de la madera de chopo en Aragón. *Surcos de Aragón*, 40: 5-9

- PADRO A., 1993. El Chopo: Populicultura. En "Gran Enciclopedia de la Agricultura Vol. IX. Ed. Hispanidad: 50-151.

- PADRO A., 1994. Preservation strategies for the natural river bank groves of the middle Ebro Valley area in Spain. 37th Meeting of the Executive Committee of the International Poplar Commission. FAO. Sapanca (Turkey), FO:CIP:BR/90/14, 10 p.

- PADRO A., 1995. Conservation Strategies for the Natural River Bank Groves of the Middle Ebro Valley Area in Spain. Proceedings International Poplar Symposium, Seattle ((USA), 20-25 Agosto, p:56

- PADRO A., 1995. Conservation Strategies for the Natural River Bank Groves in the Middle Ebro Valley in Spain. FAO. Forest Genetic Resources, 23:16-20

- PADRO A., 1995. Algunas notas sobre estrategias de conservación de las formaciones de ribera del Valle Medio del Ebro. *Surcos de Aragón* (En prensa).

- PAGES, J.M.; S. LATRES, 1993. Avaluació d'herbicides de pre-emergència en planter de pollancre (*Populus x euramericana*). Resum d'experimentacions de la Fundació Mas Badia, nº 4, pp. 276-280.

- PAGES J.Mª, F. CAMPS. 1993 El control del material vegetal en chopo, una garantía para el éxito de las choperas españolas. *Revista Montes* nº 34 pp. 55-56.

- PAGES, J.M.; S. LATRES, 1993 Avaluació d'herbicides de pre-emergència en planter de pollancre (*Populus x euramericana*). Resum d'experimentacions de la Fundació Mas Badia, nº 4, pp. 276-280.

- PESO J.A., REQUE J.A., BRAVO F., MARTINEZ P., 1995. El chopo como alternativa viable al cultivo de regadío en el Valle del Duero. Estudio de rentabilidades. *Revista Montes*, nº 42, pp. 20-24.

3.- Relaciones con otros países

Las relaciones (intercambios de material vegetal, intercambios de información, visitas técnicas,...), que los distintos centros de investigación e instituciones españolas con actividades relacionadas con el cultivo y utilización del chopo durante el periodo 1992-1995 comprendido en este informe son las siguientes:

✍ CIFOR-INIA:

- Institute for Forestry and Nature Research. Agriculture Research Dpt. Wageningen. HOLANDA
- Chifeng Forestry Institute Inner Mongolia. CHINA
- USDA Forest Service. Forestry Sciences Laboratory. Rhinelander, Wisconsin. USA

- Indian Council of Forestry Research and Education. Dehradun. INDIA
- Gouvernement du Québec. Ministère des Ressources Naturelles. Sainte-Foy, Quebec. CANADA
- Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. Casale Monferrato, Alessandria. ITALIA
- Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. Geraardsbergen. BELGICA
- USDA Forest Service. Laboratory of Forest Sciences. University of Washington. USA
- Forschungsinstitut für Schnellwachsende Baumarten. Hann.-Münden. ALEMANIA

☛ SIA-DGA:

- Institute for Forestry and Nature Research. Agriculture Research Dpt. Wageningen HOLLANDA
- Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. Casale Monferrato, Alessandria. ITALIA
- Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. Geraardsbergen. BELGICA
- USDA Forest Service. Laboratory of Forest Sciences. University of Washington. USA
- INRA. FRANCIA
- Ministry of Agriculture. IRAN
- Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung. Grosshansdorf. ALEMANIA
- Institute pour le Developpement Forestiere. FRANCIA
- Ministry of Forestry. SIRIA
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. ARGENTINA
- Universidad Católica de Montevideo. URUGUAY
- Shell Forschung GmbH. Schwabenheim. ALEMANIA

☛ E.E.A. MAS BADIA:

- Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura. Casale Monferrato, Alessandria. ITALIA
- Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. Geraardsbergen. BELGICA
- BEAM Project. School of Agricultural and Forest Sciences, University of Bangor. GALES
- AFOCEL. FRANCIA
- TEAGASC. Kinsealy Research Center, Dublin. IRLANDA
- The Forestry Commission, Forest Research Station, Alice Holt Lodge. GRAN BRETAÑA

Zaragoza, Marzo de 1996