

ENSAYOS DE PREPARACIÓN DEL TERRENO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE MASAS CLONALES DE *Eucalyptus globulus* (Labill.) EN DISTINTOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE HUELVA.

F. RUIZ¹; F. SORIA¹ & G. TOVAL²

¹Centro de Investigación y Tec.^{gía} de ENCE (CIT). Apdo.223. 21080-Huelva. fruiz@ence.es

² Dirección de Investigación y Tecnología de ENCE (DIT). Crta.Campañó s/n.Vao-Ribeiro. 36157-Pontevedra.gtoval@ence.es

RESUMEN

En el presente trabajo se describen y analizan dos ensayos de preparación de terreno para el establecimiento de masas clonales de *Eucalyptus globulus* en dos estaciones forestales características de la provincia de Huelva: “*Arenales de Llanuras Costeras*” y “*Suelos Pizarrosos del Andévalo*”.

En cada uno de los emplazamientos, se ensayan 4 técnicas de preparación de suelos distintas. El diseño estadístico de los ensayos es de *bloques completos aleatorizados*, considerándose 4 bloques y parcelas elementales de 0,125 ha (50 x 25 m). Se midieron las alturas totales de las plantas, cada uno de los 3 años siguientes a la plantación y los DAP al tercer año de edad.

El Análisis de Varianza puso de relieve un alto nivel de significación estadística ($p < 0,05$) del efecto “tratamiento” para las variables analizadas en ambos ensayos. En terrenos arenosos destacaron las técnicas de preparación que implicaban un subsolado profundo del terreno, frente a las preparaciones superficiales. Sobre suelos pizarrosos los resultados obtenidos ponen de manifiesto la necesidad de realizar preparaciones profundas para obtener buenos crecimientos iniciales. Además, en este lugar se detectaron diferencias de crecimiento dependiendo de la transformación sufrida por el horizonte superficial del suelo tras el subsolado. En este ensayo se evaluó también la estabilidad individual de los árboles del ensayo a través de la inclinación que presentaron después de un episodio de fuertes vientos en la comarca. La preparación profunda del suelo y la localización de la planta con arreglo a ésta mostraron tener influencia moderada ($p < 0,1$) sobre la estabilidad de los árboles.

P.C.: *Eucalyptus globulus*, preparación del terreno, subsolado.

SUMMARY

This study describes and analyses two terrain-preparation trials to establish *Eucalyptus globulus* clone stands in two forest areas typically characteristic of the province of Huelva (SW Spain): *Coastal Sand Plains* and *Shale soils in Andévalo*.

In each of these areas, 4 different soil preparation techniques were tested. The statistical design for the trials is by *complete randomized blocks*, taking into consideration 4 blocks and elementary plots of 0.125 hectares each (50 x 25 m). Total plant height was measured, at yearly intervals during the 3 years following plantation as well as DAP of the three-year-old trees.

Variance Analysis showed the high statistical evidence ($p < 0,05$) of the “treatment” effect for the variables analysed in both trials. In the sandy soils, the most notable preparation techniques were those that involved deep ripping of the terrain rather than a more superficial treatment. In the shale soils, the results showed that deep preparation is required in order to obtain healthy initial growth. Furthermore, in this type of soil, growth differences were detected depending on the transformation that the horizontal surface underwent after ripping. This trial also assessed individual tree stability by means of the inclination the trees presented after suffering strong winds in the area. Deep soil preparation and the position of the plant with respect to this preparation was seen to have a moderate effect ($p < 0,1$) on the stability of the trees.

K.W.: *Eucalyptus globulus*, soil preparation, ripping.

INTRODUCCIÓN, MATERIAL Y MÉTODOS

La Dirección de Investigación y Tecnología del Grupo Empresarial ENCE viene desarrollando desde 1982 un Plan de Innovación y Mejora Forestal, que contempla un Programa de Mejora Genética y un Programa de Mejora Selvícola de *E. globulus*. Dichos programas están particularizados para cada área geográfica de actuación a través de objetivos concretos que son alcanzados por medio de proyectos en los que se enmarcan las actividades desarrolladas en cada programa.

El Programa de Mejoramiento Selvícola persigue el desarrollo de una selvicultura pormenorizada con arreglo a las características de cada estación forestal y aplicada allí donde las limitaciones de productividad pueden ser modificadas sin riesgo de caer en el fracaso económico, empezando desde el momento de la creación de sus masas. En este sentido la actividad investigadora se articula en un proyecto en el que tienen cabida todos los temas relacionados con la preparación de terrenos y las técnicas para el establecimiento de nuevas masas de *E. globulus* por medio de material vegetal clonal. Un objetivo parcial de este proyecto es la optimización de los métodos y maquinaria

de preparación del suelo para la obtención de la máxima supervivencia y mejora de la capacidad productiva de la estación.

Las técnicas de preparación de suelos y establecimiento de masas han ido evolucionando con el tiempo de acuerdo a la disponibilidad de mano de obra, maquinaria, costos, materiales de reproducción mejorados, etc. Así, en el SO de la Península las primeras repoblaciones con eucalipto se hicieron sobre hoyos, empleando planta a raíz desnuda con sistemas radiculares someros y eliminando sólo la vegetación preexistente, siendo muy escasa la supervivencia después del primer año, por lo que pronto la técnica se depuró para favorecer el establecimiento de la masa, pasando a una mejor preparación del suelo mediante arado, la eliminación de todo tipo de vegetación y el empleo de planta con cepellón cultivada en maceta de barro (BURGERS, 1954). Sobre suelos de las llanuras costeras de Huelva, MARTÍN (1946) describe el desbroce del matorral mediante roza con quema a manta en el mes de agosto, posterior labrado con vertedera y apertura de hoyos en forma de cubeta.

En décadas posteriores se practicaron preparaciones de terrenos con subsolador, que en suelos con limitación de pendiente era realizada sobre aterrazamientos. De estas técnicas preparatorias, la FAO (1981) destaca su marcado carácter intensivo ante la frecuente limitación en la profundidad de los suelos del SO de la Península. Están descritas para aquella época distintas técnicas de plantación, desde la manual (CARRASCO & PARA, 1975), hasta la mecanizada (DIEZ & PORTILLO, 1975), empleando siempre planta con cepellón.

El subsolado es recomendado también por GOES (1977) en Portugal, como labor previa a cualquier técnica de preparación elegida para un terreno concreto. En este sentido, sus experiencias revelan un mejor resultado de las labores continuas y profundas, a no menos de 50 cm de profundidad, para lo que considera indispensable una perfecta movilización del suelo con ripado total con bulldozer y tren de 3 rippers de más de 60 cm. PEREIRA & PEREIRA (1994), cita el método empleado por CELBI en Portugal como el más acertado para los suelos forestales gestionados por esta empresa, consistente en un subsolado completo con rippers de 70 a 100 cm y posterior labrado para pendientes inferiores al 15%; subsolado de iguales características, laboreo y acaballonado sobre el ripado o simplemente subsolado completo para pendientes entre el 15 y 25% y, para mayores declives, aterrazado.

BOULLIET & OGNOUABI (1997) y NZILA & HAMEL (1997) son autores de trabajos sobre los efectos de las preparaciones de subsolado sobre el desarrollo de plantaciones de eucaliptos en el Congo por ECO S.A. (Eucalytus du Congo Société Anonyme). Los resultados de estos trabajos destacan la influencia positiva que tiene el subsolado sobre el crecimiento de la masa y el desarrollo de la arquitectura radicular, aún cuando los trabajos tienen lugar sobre suelos arenosos. Esta observación es también realizada por GOES (1977). Los trabajos del CSIRO (FLORENCE, 1996), recogen la necesidad de realizar un subsolado cruzado en suelos someros, terrenos rocosos, superficies compactas o ante cualquier situación que suponga una limitación de la profundidad del suelo explorable por los sistemas radicales de la futura masa de eucaliptos. Este autor hace una revisión de la aplicación de esta técnica y sus variantes en otros países, citando a JEKIN (1992), ELLIS (1990), GARDIER (1991), TURNBULL *et al.* (1993) y PRYOR & CLARKE (1964).

Las variaciones y los trabajos complementarios a las técnicas preparatorias comentadas son bien distintos en cada caso y dependen de las características de cada estación forestal. Por este motivo se eligieron dos estaciones representativas de los suelos forestales de la provincia de Huelva: Arenales de llanuras costeros y los suelos pizarrosos del Andévalo.

El primer ensayo se instaló en la finca “*Mingallete*”, propiedad de la empresa Ibersilva S.A. (Grupo Empresarial ENCE). Estando localizada en el t.m. de Rociana del Condado (Huelva) se sitúa en la coordenada geográfica de 37° 17' de latitud Norte y 6° 35' de longitud Oeste, a una altitud media de 70 msnm. El clima de la zona se clasifica como Termomediterráneo atenuado, con 100 a 125 días/año secos desde el punto de vista fisiológico según Gaussen y como Mediterráneo subtipo fitoclimático IV₄ según ALLUE (1990). La precipitación media es de 561 mm/año. y la T^a media anual es de 17,9°C, siendo enero el mes más frío con una T^a media de mínimas de 6,4°C y agosto el más caluroso, con una T^a media de máximas de 35,1°C. El estrato geológico de la zona está constituido por margas arenosas del Plioceno IGME (1977). Encima de las margas, sin un paso claramente visible, se encuentran una capa de arenas arcillosas. La zona de ensayo presenta una morfología casi plana, formando una llanura extensa con ligera pendiente (<10%). El suelo presenta

una textura muy arenosa en los primeros 40 cm (97.5% Arena, 2.5% Limo y 0% Arcilla) y gradualmente se vuelve franco-arcillo-arenoso (62% Arena, 6%Limo y 32% Arcilla) a los 50-65 cm, donde se presenta como un aglomerado sin estructura. Desde el punto de vista químico estos dos horizontes se caracterizan en la tabla n°1.

Tabla n° 1. Análisis químico del suelo en “Mingallete”

Profundidad	pH	%MO	%N	P(ppm)Bray	K(ppm)	Ca meq/100g	Fe(ppm)	C/N
0-40 cm	5.5	1.31	0.10	20	46	0.25	34	7.95
40-70 cm	4.9	0.70	0.02	20	37	0.20		

Clasificación F.A.O.: Arenosols luvic

Los tratamientos ensayados en esta finca fueron:

T₁. Subsulado cruzado de toda la superficie mediante dos pases cruzados (90°) con tractor oruga tipo D-8 y 3 rippers. Posteriormente gradeo de la superficie y marcado de la plantación por medio de dos pases cruzados con rejón zanjador (tractor agrícola doble tracción y 90 CV).

T₂. Acaballonado mediante vertedera simple reversible suspendida en tractor agrícola de doble tracción (90 CV) y posterior marcado con un pase de zanjador de semejantes características que al utilizado en T₁.

T₃. Gradeo de toda la superficie mediante grada pesada de discos arrastrada por tractor agrícola de doble tracción (90 CV). Posterior marcado de la plantación como en T₁.

T₄. Subsulado lineal de toda la superficie con tractor oruga tipo D-8 (3 rippers) y posterior marcado con un pase de zanjador como en T₂.

En todos los tratamientos se alcanza un marco final de plantación de 4 x 3,3 m (758 pies/ha).

Para el segundo de los ensayos se eligió la finca “Gastapán”, propiedad también de Ibersilva S.A., localizada en el t.m. de Calañas a 37°40’ de latitud Norte y 6°55’ de longitud Oeste, y una altitud media de 189 msnm. El clima de la zona se clasifica Termomediterráneo atenuado según Gaussen, con 100 a 125 días/año fisiológicamente secos, y como Mediterráneo genuino, subtipo fitoclimático IV₂ según ALLUE(1990). La precipitación media anual es de 606 mm y la temperatura media anual es de 16,9°C, siendo enero el mes más frío con una T^a media de mínimas de 3,7°C y julio el más caluroso, con una T^a media de máximas de 34,1°C. Geológicamente la zona se compone de pizarras del Carbonífero IGME (1977), en ocasiones muy finas, lo que da lugar a un desarrollo de esquistosidad. El relieve de la zona es irregular, presentando el lugar de ensayo una pendiente entre el 30 y 45%. El suelo es poco profundo y evolucionado, apareciendo la roca madre a una profundidad media de 45 cm. y de textura franco-arenosa-arcillosa (62% Arena, 12% Limo y 26% Arcilla). El análisis químico de este horizonte superficial se muestra en la tabla n°2:

Tabla n° 2. Análisis químico del suelo en “Gastapán”

Profundidad	pH	%MO	%N	P(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Fe(ppm)	C/N
0-45 cm	6.3	1.61	0.12	7	44	201	15	8.0

Clasificación F.A.O.: Cambisoles dísticos

Los tratamientos elegidos para ensayar en esta finca fueron:

T₅. Subsulado cruzado de toda la superficie con dos pases cruzados (75°) de subsolador (el 1° próximo a máxima pendiente) empleando bulldozer tipo D-9 y 3 rippers. Gradeo y posterior marcado de la plantación con dos pases de rejón zanjador utilizando tractor oruga de 90 CV.

T₆. Subsulado cruzado del terreno idéntico al T₅ y posterior marcado con un solo pase de zanjador perpendicular al surco central del 2° pase del ripper subsolador(tractor oruga 90 CV).

T₇. Subsulado cruzado del terreno como en T₅. El marcado de la plantación se obtiene como resultado del cruce de los rippers centrales de los dos pases de subsolador.

T₈. Subsulado lineal según curvas de nivel (bulldozer D-9; 3 ripper) seguido de acaballonado con vertedera sobre la línea subsolada con una separación de 4 m aprox.

El marco final de plantación logrado con todos los tratamientos fue de 4 x 3,75 m (667 pies/ha).

En ambos lugares de ensayo se diseñaron parcelas elementales de 50 x 25 m (0,125 ha), realizándose todas las mediciones en las subparcelas interiores de 32 x 11,25 m (0,036 ha) para el ensayo de "Gastapán" y de 36 x 9,9 m (0,036 ha) en el ensayo de "Mingallete", con la intención de minimizar el efecto de borde entre tratamientos. El diseño estadístico de los experimentos es de bloques completos aleatorizados con 4 bloques en cada ensayo. En ambos lugares se empleó material vegetal monoclonal de *Eucalyptus globulus*. El ensayo de "Mingallete" se plantó el 11/02/97 con el clon 327-20-GR y con fecha 04/03/97 se realizó la plantación en "Gastapán", empleándose el clon 158-5-PM.

Se realizaron mediciones de alturas totales al 1^{er}, 2^o y 3^{er} año de la plantación y de DAP al 3^{er} año de edad. Se calculó el volumen unitario de cada árbol (volumen comercial sin corteza), utilizando un coeficiente mórfico de 0,35; las existencias de cada parcela elemental se estimaron como suma de volúmenes unitarios de todos los árboles vivos. En cada una de estas mediciones se anotaron observaciones sobre el estado de cada árbol y se identificaron las posibles causas del mismo.

RESULTADOS

Se han analizado en cada lugar de ensayo y mediante ANOVA (Statgraphics Plus®) las variables medidas en cada parcela. En todos los casos el modelo matemático del análisis de la varianza utilizado fue el siguiente: $X_{ijk} = \eta + T_i + B_j + TB_{ij} + \xi_{ijk}$; donde T_i representa el efecto del tratamiento i , B_j el efecto del bloque j , TB_{ij} la interacción ij y ξ_{ijk} el error residual.

A. Ensayo en Suelos Arenosos. Finca "Mingallete". En este ensayo, para todas las variables analizadas, el efecto "tratamiento" presentan un alto nivel de significación estadística ($p < 0,001$). Estos valores así como las medias obtenidas para cada uno de los tratamientos se adjuntan en la tabla n° 3. A la derecha de estas últimas se definen los grupos obtenidos de la aplicación del test múltiple de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla n° 3. Resultados del análisis del ensayo de "Mingallete".

Nivel de Significación		Altura 1 ^{er} año (cm)	Altura 2 ^o año (cm)	Altura 3 ^{er} año (cm)	DAP 3 ^{er} año (mm)	Vol/ha 3 ^{er} año. (m ³ s.c.)
		0,0***	0,0***	0,0***	0,0***	0,0***
Tratamiento	T_1	234,2 b	583,1 a	995,7 a	91,0 a	17,06 a
	T_2	153,3 d	393,4 b	742,4 b	69,1 b	6,88 b
	T_3	175,1 c	405,5 b	788,4 b	70,4 b	7,99 b
	T_4	263,8 a	578,0 a	989,2 a	89,4 a	16,72 a

Nivel de significación para el efecto "Tratamiento" en el ANOVA y test múltiple de medias según Duncan. Grupos homogéneos al 95% de probabilidad.

B. Ensayo en Suelos Pizarrosos. Finca "Gastapán". Los valores del nivel de significación del efecto tratamiento extraídos de los análisis se muestran en la tabla n°4. Puede observarse como en las alturas y el DAP se obtiene un nivel de significación estadística de al menos $p < 0,01$. En el caso del volumen por hectárea el nivel de significación estadística se reduce al $p < 0,05$. En la misma tabla se muestran las medias de los distintos tratamientos para cada una de las variables consideradas, señalando también los grupos homogéneos obtenidos de la aplicación del test de Duncan al 95% de probabilidad.

Tabla n° 4. Resultados del análisis del ensayo de "Gastapán".

Nivel de Significación		Altura 1 ^{er} año (cm)	Altura 2 ^o año (cm)	Altura 3 ^{er} año (cm)	DAP 3 ^{er} año (mm)	Vol/ha 3 ^{er} año. (m ³ s.c.)
		0,0027**	0,0006***	0,0021**	0,0026**	0,0382*
Tratamiento	T_5	145,2 b	328,8 c	551,7 c	49,1 b	2,20 b
	T_6	138,8 b	344,0 c b	568,9 c b	52,9 a	2,87 a
		163,6 a	367,2 a	596,9 a	55,5 a	2,88 a

	T_7				
	T_8	143,4 b	349,6 b a	582,6 b a	53,2 a
					2,34 b a

Nivel de significación para el efecto "Tratamiento" en el ANOVA y test múltiple de medias según Duncan. Grupos homogéneos al 95% de probabilidad.

Además de las variables anteriores, en cada una de las mediciones se anotaron distintas observaciones sobre el estado de los árboles, llamando la atención la inclinación de los mismos debido a los repetidos episodios de vientos que son frecuentes en la zona durante los meses de invierno. De este modo se consideró la variable "porcentaje de árboles inclinados" en cada parcela elemental, transformándola con el $\arcsen(\sqrt{x})$ para cumplir los requisitos del análisis de varianza. El efecto del tratamiento arrojó un grado de significación $p < 0,1$ para esta variable en la 3ª medición, resultando el tratamiento T_5 como el más inestable frente al viento, difiriendo del resto de las técnicas ensayadas en el test de Duncan al 95% de probabilidad. Estos datos se detallan en la tabla nº5. El tratamiento T_7 presenta el mejor de los comportamientos en este sentido, probablemente debido a que mediante esta técnica, la plantación se realiza en la intersección de dos líneas subsoladas, lo que seguramente está motivando el desarrollo de un sistema radicular más equilibrado espacialmente.

Tabla nº 5. Análisis de estabilidad.

Tratamiento	T_5	T_6	T_7	T_8
% árboles inclinados	21,0 a	8,6 b	2,6 b	8,6 b

Porcentaje de árboles inclinados en cada tratamiento. Test múltiple de medias según Duncan para la transformación $\arcsen(\sqrt{x})$. Grupos homogéneos al 95% de probabilidad.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos hasta la fecha en el ensayo instalado en el suelo arenoso de "Mingallete", llama la atención la superioridad de los tratamientos que implican subsolado profundo del terreno (T_1 y T_4), que suponen un incremento en volumen/ha al 3º año del 127% sobre las técnicas sin preparación profunda. Este resultado destaca, dada la naturaleza del terreno, y coincide con las observaciones realizadas por BOULLIET & OGNOUABI (1997) y NZILA & HAMEL (1997) en el Congo sobre suelos arenosos. Entre las dos técnicas de subsolado no se establecen diferencias al 3º año en ninguna de las variables consideradas, aun cuando la técnica T_1 implica un subsolado cruzado y T_4 un subsolado lineal.

Ante estos resultados parciales debemos recomendar el subsolado lineal en este tipo de terrenos, a lo que seguirá el marcado para la plantación con un pase de zanjador perpendicular al anterior (tratamiento T_4). Además de suponer una mejora de costes comparada con el tratamiento T_1 - que implica un subsolado cruzado y mayor transformación del horizonte superficial-, siguiendo esta técnica se tiene la certeza de poder localizar la planta sobre una línea preparada por el subsolador, lo que sin duda reportará beneficios al desarrollo de la arquitectura radicular (BOULLIET & OGNOUABI, 1997).

En el ensayo sobre el terreno pizarroso de "Gastapán" son manifiestas las diferencias en crecimiento que introduce la distinta transformación del horizonte superficial del terreno en cada técnica. Aunque las técnicas T_5 , T_6 y T_7 incluyen un subsolado cruzado del terreno, la transformación posterior de la capa más superficial del suelo y operaciones de marcado en cada técnica motivan diferencias significativas ($p < 0,05$) en el volumen acumulado en los tres primeros años. En el caso de la técnica T_5 , éstas pueden deberse a que el marcado de la plantación, en esta preparación del terreno, no utiliza como base las líneas subsoladas, lo que podría estar motivando un peor desarrollo del sistema radical. En el otro extremo estaría el tratamiento T_7 con el que la localización de la planta queda señalada con el cruce de líneas subsoladas y en el que no sólo se obtienen los mayores crecimientos (tanto en altura, DAP y volumen/ha), sino que además ofrece el mejor de los comportamientos de estabilidad frente al viento, prueba evidente de una mejor conformación y desarrollo de los sistemas radicales.

Entre el subsolado lineal que incorpora el tratamiento T_8 y el subsolado cruzado presentes en

las técnicas T₆ y T₇, no se establecen hasta el momento diferencias significativas en crecimiento, pero ante los resultados obtenidos en la evaluación de estabilidad, nos inclinamos a recomendar una técnica del tipo T₇ a la hora de preparar estos terrenos para el establecimiento de masas clonales de *Eucalyptus globulus*.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUE, J.L.:(1990). *Atlas Fitoclimático de España*. Taxonomías. I.N.I.A. M.A.P.A. Madrid.
- BOUILLET, J.P.& OGNOUABI, N. *et al.*; (1997). *Influence of soil preparation an weeding on the root development of an hybrid Eucalyptus in the Congo*. IUFRO Conference on Silviculture and Improvement of Eucalypts. Brazil. pp 252-257.
- BURGERS, T.F.:(1954). *Repoblación con Eucalyptus en las Sierras de Valverde y Zalamea, provincia de Huelva*. Rev. Montes 10 (57). Madrid.
- CARRASCO, A.; PARA, J.M.; (1975). *Plantación manual de eucaliptos con cepellón*. Técnicas de Forestación. ICONA. Capitulo XX. Madrid. pp. 123-125.
- DIEZ, J.& PORTILLO, E.:(1975). *Plantación mecanizada de eucaliptos con cepellón*. Técnicas de Forestación. ICONA. Capitulo XXIV. pp 145-148.
- ELLIS, G.:(1990). *Research into the establishment of Eucalyptus plantations on farmland in the Southwest of Westen Australia*. Australian Forest Development Institute Biennial Conference, Oct 1990. Bunbury. Western Australia. pp131-143.
- FAO ;(1981). *El eucalipto en la repoblación forestal*. Roma.
- FLORENCE, R.G.; (1996). *Ecology and Silviculture of Eucalypt Forest*. CSIRO. Australia.
- GARDIER, P.:(1991). *Interim results of deep tillage, level conservation structures and intensive silviculture on the growth of some eucalypts in South Africa*. In Intensive Forestry: The role of Eucalypts (Ed. A.P.G. Schönau). Volume 1. IUFRO Symposium, Durban, South Africa. Vol. 1. pp 519-531.
- GOES, E.:(1977). *Os eucaliptos*. Portucel. Centro de Produção Florestal. Lisboa.
- IGME (1977). *Mapa Geológico de España E.1:50.000*. 2ª Serie- 1ª Edición. Madrid.
- JENKIN, B.M.:(1992). *Eucalypt plantation silvicultural regimes*. 1990 Gottstein Fellowship Report. Gottstein Memorial Trust Fund, Victoria, Australia.
- NZILA, J.D.& HAMEL, O.:(1997). *Influence of litter management and soil preparation on the growth of an Eucalyptus repoblation in the Congo*. IUFRO Conference on Silviculture and Improvement of Eucalypts. Brazil. pp 246-251.
- MARTÍN, M.:(1946). *Impresiones comentadas sobre los eucaliptos de Sierra Cabello*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Año XVII, nº32. Madrid.
- PEREIRA, J.S. & PEREIRA, H.:(1994). *Eucalyptus for biomass production*. Commission of the European Communities. Brussels.
- PRYOR, L.D. & CLARKE, B.:(1964). *Reforestation of former farm sites on the north coast of NSW*. Australian Forestry 28. pp 125-135.
- TURNBULL, C. R. A. & McLEOD, D.E. *et al.*:(1993). *Comparative early growth of Eucalyptus species of the subgenera Monocalyptus and Symphyomyrtus in intensively managed plantations in southern Tasmania*. Australian Forestry 56. pp 276-286.