

LA PSEUDOTSUGA MENZIESII EN GUIPUZCOA

ALVARO AUNOS*

RESUMEN

Se describe el comportamiento de la *Pseudotsuga menziesii* en la provincia de Guipúzcoa, analizándose su evolución y las respuestas de esas masas a los tratamientos culturales practicados. Por último, se ofrecen unas orientaciones sobre la silvicultura a aplicar.

RESUME

On décrit le comportement de la *Pseudotsuga menziesii* dans la province de Guipúzcoa, en analysant son évolution et les réponses de ces masses aux traitements culturels pratiqués. Finalement, on propose des orientations sur la culture à appliquer.

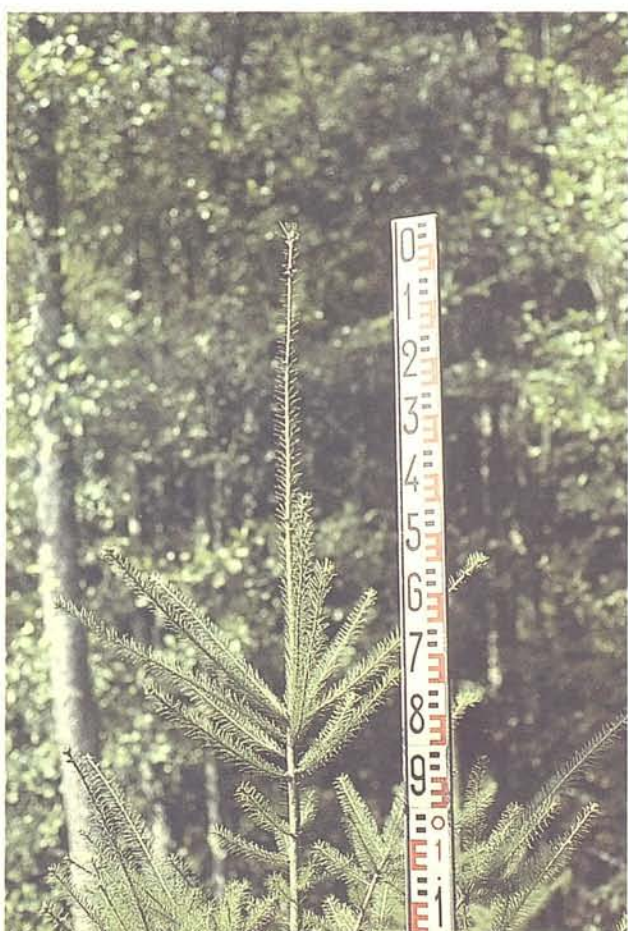
INTRODUCCION

Las excelentes condiciones naturales que ofrece la cornisa cantábrica para la producción de madera han sido básicamente utilizadas en el País Vasco a través de repoblaciones con *Pinus radiata* o pino insignis para abastecer la industria papelera. La concurrencia de diversos factores, principalmente la reducción en pesetas constantes del precio de la madera para celulosa durante los últimos diez años y la previsible expulsión de tierras agrícolas marginales al sector forestal, como consecuencia del ingreso en la CEE, condicionan un nuevo marco, donde se va a potenciar alternativamente el empleo de otras especies forestales que, por las características de sus productos, presentan una alta cotización en el mercado, y entre las que principalmente destaca la *Pseudotsuga menziesii*, cuya madera se comercializa con el nombre de pino de Oregón, y cuya utilización en repoblaciones de cultivos abandonados ha ofrecido notables éxitos (Lanier, 1986).

Por otro lado, las repoblaciones casi masivas con el *P. radiata* por parte de los propietarios particulares y el magnífico conocimiento que de él tienen ha inducido a que los tratamientos aplicados a las otras coníferas alóctonas sean invariablemente los mismos que se aplican a aquél, con la excepción de su turno de corta. Ello hace que se considere interesante, junto a evaluar la adaptación y desarrollo de la *Pseudotsuga menziesii*, aportar también unas orientaciones selvícolas, deducidas de la observación de su comportamiento.

*Dirección de Montes de la Diputación Foral de Guipúzcoa





CARACTERIZACIÓN DE SU DISTRIBUCION

La presencia del abeto douglas en esta provincia y en repoblaciones forestales, aunque de modo muy restringido y puntual, data de finales del pasado siglo, siendo de setenta años los rodales más antiguos que perviven, y de entre los cuales destaca uno en el término municipal de Albistur, con pies de 51 metros de altura y 106 cm. de diámetro normal. Fue la Administración, a través del extinto Patrimonio Forestal del Estado, quien, hace poco más de dos décadas, inició de forma intensa las reforestaciones con esta especie, en una superficie de 550 Ha. en montes de Uti-



lidad Pública y consorciados de Guipúzcoa, y que han servido de guía para que su empleo se vaya generalizando también sobre predios privados, de modo que, según datos del Inventario Forestal del País Vasco de inmediata publicación, la extensión ocupada actualmente en el conjunto de la Comunidad es de 1.720 Ha., de las cuales 1.425 Ha. corresponde a Guipúzcoa, y de éstas, únicamente 87 Has. son de fustal, lo que indica la juventud de nuestras masas, cuya superficie va incrementándose durante los tres últimos años a razón de 150 Ha./año de nueva repoblación.

La variabilidad ecológica de su área natural y la diferente adaptación que, según su procedencia, ha tenido en las zonas donde ha sido introducido, hace que esta materia se esté experimentando profundamente en muchos países, y en esta línea el Centro de Investigación Forestal de Lourizán, en convenio con el Programa de Investigación Forestal del Gobierno Vasco, establecieron en el año 1980 dos parcelas de ensayo en Guipúzcoa, en los municipios de Ataun y Salinas de Léniz, probándose 15 orígenes distintos de planta, en cada una de ellas, y donde en el transcurso de estos años ya se observan diferencias significativas en su desarrollo.

Aunque no sea el objeto de este trabajo, consideramos interesante mencionar la presencia de otras dos especies con exigencias ecológicas similares a la *Pseudotsuga menziesii*. Una es la *Picea Abies* (abeto rojo), con una antigüedad conocida de más de un siglo y que frecuentemente se ha introducido en masa mezclada con la anterior; su inferior producción en esta estación y el menor valor comercial de sus productos, junto al hecho de resultar más sensible a los efectos del viento, por tener un sistema radical somero y troncharse con facilidad, hace que en su área potencial de ubicación sea desplazada por el abeto douglas, salvo tal vez en altitudes superiores a los 1.100 mt. La otra especie es la *Picea sitchensis* (abeto de Sitka), introducido en rodales de reducida extensión por el Patrimonio Forestal del Estado junto al abeto douglas; la juventud de estas manchas (entre veinte y veinticuatro años), no permite obtener todavía conclusiones válidas acerca de su adaptación y desarrollo, pero si adelantar en principio su mayor sensibilidad a la sequía, y, de otra parte, que en los primeros quince años su crecimiento comparativo es claramente inferior, recuperándose a partir de entonces con medidas similares al abeto douglas; por ello y por soportar suelos de turberas, y tener unas acículas punzantes que lo defienden con bastante éxito frente al ganado, puede resultar una especie interesante.

Por último, indicar el empleo creciente que se viene haciendo de la *Pseudotsuga* en repoblaciones mixtas, principalmente con *Fagus sylvática* (haya) a causa de sus idénticas necesidades de altitud y exposición. Estas masas mezcladas, frente al inconveniente de la dificultad de su tratamiento y gestión posterior, ofrecen importantes ventajas:

- Menor coste de repoblación, por ser más barata la planta de conífera que la de frondosa, y no precisar un hoyo de planta tan grande.
- Mayor diversidad y riqueza ecológica.

— Garantizar la pervivencia de la masa frente a enfermedades específicas.

— Conseguir fustes más erguidos en las frondosas, por el precoz abrigo lateral que ofrece el abeto douglas.

— Si se pretende lograr una masa monoespecífica de haya, la eliminación de la conífera en las claras permite un aprovechamiento comercial, que sería dudoso en el supuesto de haber repoblado únicamente con frondosa.

ECOLOGIA

La situación orográfica predominante corresponde a las sierras montañosas de la margen de la cuenca del río Oria, presentando un mejor desarrollo en su cabecera (sudeste de la provincia). Precisamente en esta zona están los montes Itsubiaga, en el término municipal de Cegama, con 27 Ha. pobladas de abeto douglas de veintidós años de edad, y el Aitzarte en Ataun con 150 Ha. de diecinueve años, y que son objeto de los datos ofrecidos en este trabajo.

El clima es atlántico-europeo, con una precipitación media anual que ronda los 1.300 mm., de los cuales más de 200 mm. son en forma de nieve. Generalmente no hay sequía estival, lloviendo 180 mm. durante los meses de junio, julio y agosto, repartidos en más de 20 días. La temperatura media del mes más frío es superior a 3° C, y la media de las mínimas de ese mes raramente desciende por debajo de -2° C. En el monte Itsubiaga aparece un microclima caracterizado por la presencia de nieblas durante muchos días del año.

La altitud media de esas masas es de 1.000 m. en el Itsubiaga y 650 m. en el Aitzarte, predominando la orientación Norte, lo que parece lógico, pues, a pesar de tratarse de una especie con temperamento de luz, al descender en latitud precisa exposiciones de umbría. Las pendientes del terreno varían entre 15 y 70 por 100, siendo del 35 por 100 en los lugares donde se han seleccionado las parcelas.

El suelo del monte Itsubiaga se asienta sobre areniscas, arcillas y calizas, y tiene una profundidad de 80 c., hasta donde penetran las raíces. Se diferencian cuatro horizontes, cuyas variables más significativas se exponen en el cuadro adjunto, y que conforman un suelo argilúvico de perfil $A_{u1}, A_{u2}, B_1, B_2/C$, donde se produce una concentración iluvial de arcilla en el horizonte de profundidad.

En el suelo del monte Aitzarte, las raíces alcanzan una profundidad de 100 cm. Se distinguen también cuatro horizontes, que dan lugar a un suelo pardo calcimórfico, con un horizonte de alteración en profundidad, y perfil $O, A_{u1}, A_{u2}, B_{w1}, B_{w2}/C$.

El sotobosque es escaso, debido a la alta espesura de la masa, con mayor presencia de *Pteridium aquilinum*, *Salix atrocinera* y *Salix caprea*, y, ya de forma más dispersa, aparecen en el Itsubiaga *Fagus sylvática*, *Sorbus aucuparia* y *Betula celtibérica*, y en el Aitzarte, *Quercus robur*, *Fagus sylvática* e *Ilex aquifolium*.

EVOLUCION DE LAS MASAS Y CRECIMIENTOS

Tal como se ha referido anteriormente, las masas que analizamos fueron creadas por el Patrimonio Forestal del Estado, que acudía a marcos de repoblación muy reducidos, justificándose esta técnica por dos razones: de una parte, la heterogeneidad genética de las semillas y plantas obliga a una selección en el curso del crecimiento, que debe efectuarse sobre una oferta amplia en cuanto al número de pies; y, por otro lado, condicionantes básicamente económicos y de gestión imponen densidades altas que permiten mantener bajo mínimos la vegetación competitiva, con sólo realizar las labores de limpieza posteriores a la repoblación durante los dos o tres siguientes años. Así, nos encontramos en estos montes con marcos de plantación pequeños del orden de $2 \times 1,5$ a $2 \times 2,5$, y que en todo caso representan densidades altas, siempre superiores a los 2.000 pies/Ha.

En la masa del Itsubiaga los tratamientos culturales se iniciaron a los diecisiete años, y consistieron en una clara alemana o «clara por lo bajo», simultaneada con una poda de penetración o poda baja de todos los árboles restantes, donde se eliminaron las ramas hasta una altura de 2 m. Con posterioridad, a la edad de veinte años se completó una poda en altura, hasta los 5 m., de los mejores 400 pies/Ha. Y a los veintidós años se va a efectuar la segunda clara para establecer una densidad de 1.000 pies/Ha. Con este modo tan gradual de proceder, se pretende no someter a la masa a intervenciones traumáticas que la desequilibren, y que se manifiestan en daños causados por la nieve, crecimiento irregular, etcétera.

En el monte Aitzarte, a los catorce años se iniciaron la clara y la poda baja, que se ha concluido para toda su superficie a los diecinueve años, y tras lo cual se va a proseguir con la poda alta.

Al objeto de conocer y evaluar la respuesta de estas masas al grado e intensidad de los tratamientos practicados, se establecieron parcelas permanentes de inventariación, que, al cabo de los cinco años transcurridos, han arrojado los resultados que se ofrecen en el cuadro.

Las observaciones y conclusiones más significativas que se desprenden de la evolución de estas masas son las siguientes:

— Las heridas de las podas han cicatrizado perfectamente, no apreciándose merma en el crecimiento ni desequilibrio alguno, por haberse hecho de forma gradual y en la época y con las herramientas correctas.

— El hecho de que estas masas se hayan desarrollado bajo un condicionante de altas densidades ha originado que las ramas, que siempre son abundantes, no presenten un gran desarrollo y su grosor raramente sobrepasa los 3 cm., facilitando con ello la poda.

— Aunque antes de la clara nos hallábamos frente a una espesura trabada, y en aquella se eliminaron la mitad de los pies, en los cortes de la sección transversal no se advierten separaciones en los anillos de cre-

cimiento, manteniendo un incremento diametral constante, lo que confirma el carácter del abeto douglas como especie tolerante a la competencia lateral. Este aspecto se manifestó también antes de la clara, al no encontrar más que, en escaso número, árboles muertos o claramente dominados.

— En otro rodal del monte Aitzarte se ensayó hace dos años una intensidad de clara más fuerte, dejando tan sólo 800 pies/Ha. Aunque por el poco tiempo transcurrido puede resultar prematuro sacar conclusiones, ya se puede adelantar que los crecimientos en altura y en diámetro han sido inferiores a los de años precedentes, lo que indica la necesidad de esta especie en disponer de abrigo lateral.

— En los años anteriores en que ha habido cierta sequía estival, no se aprecian mermas ni en el crecimiento diametral ni en altura, lo cual indica su resistencia a este factor adverso.

— El crecimiento corriente de los últimos cinco años se cifra en 21 m³/Ha./año, en el Itsubiaga, y 18 m³/Ha./año, en el Aitzarte, y el de los cinco años anteriores, en 16 m³/Ha./año y 12 m³/Ha./año, respectivamente. Sin embargo, puesto que se trata de masas con diferente edad, intrapolando los datos del Itsubiaga y comparando, se evidencia un mejor crecimiento en el Aitzarte, esta circunstancia se advierte también en las alturas y diámetros.

— La posibilidad media (incluidas las claras) es de 10,5 m³/Ha./año en la masa de veintidós años de edad, y de 8 m³/Ha./año, en la del Aitzarte de diecinueve años.

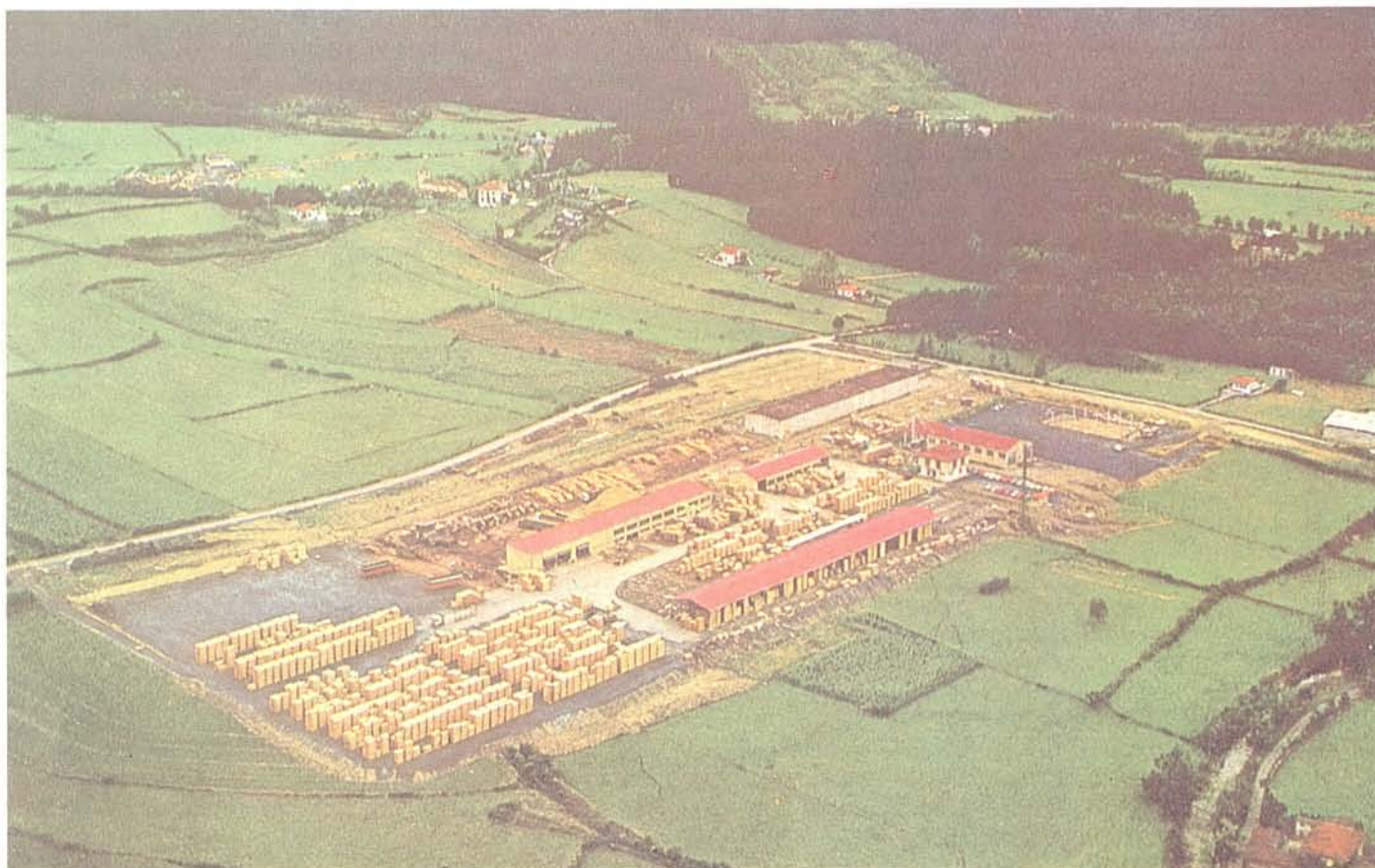
— Comparando estos resultados en las Tablas de Producción inglesas (Forest Management Tables) de la Forestry Commission Booklet, encontraríamos que nuestras masas corresponden a la clase de calidad 20, que es la tercera mejor en una categoría de ocho posibles, y en la que se obtiene una posibilidad media próxima de 20 m³/Ha./año. En los valores ofrecidos en las tablas, se advierte una altura de los árboles ligeramente mayor, un diámetro menor y un área basimétrica superior a la nuestra, y todo ello perfectamente explicado por la diferencia latitudinal en el primer caso, que hace de la luminosidad el factor crítico, y por el elevado número de pies/Ha. que aparecen en la tabla en las edades jóvenes, a causa de la aplicación del modelo teórico.

— Cotejando nuestros resultados con las Tablas de Producción francesas en el Oeste del Macizo Central, se pueden identificar con una situación intermedia entre las clases 2 y 3, con áreas basimétricas superiores en las tablas y posibilidad media entre 18,5 (clase 2) y 16 (clase 3) m³/Ha./año, al final del turno.

— El coeficiente de estabilidad que los manuales selvícolas europeos aconsejan mantener, entre 60 y 70/75, presenta un valor de 71 en el Aitzarte y 80 en el Itsubiaga, lo que aconseja realizar otra clara.

— Respecto al factor de espaciamiento, hay interpretaciones diversas, pues unos textos franceses sugieren

LOS ESPECIALISTAS EN PINO INSIGNIS



PORQUE ETORKI ES LA MAS MODERNA E IMPORTANTE INDUSTRIA EN ESPAÑA DE ASERRADO DE PINO INSIGNIS. SU CAPACIDAD DE PRODUCCION -60.000 METROS CUBICOS AL AÑO- Y LA CALIDAD DE ACABADO SON LIDERS EN EUROPA.

•PORQUE SUS PRODUCTOS CUBREN TODAS LAS NECESIDADES, CON LA EXPLOTACION FORESTAL COMPLETADA POR LAS INSTALACIONES DE ASERRADO Y EL PARQUE DE SECADO DE MAS DE 45.000 METROS CUADRADOS.

•EL ACABADO, CON CORTE MEDIANTE DISCOS, ASEGURA UNA EXACTITUD E IGUALDAD DE TODAS Y CADA UNA DE LAS PIEZAS, OPTIMIZANDO LOS RESULTADOS Y FACILITANDO ELEMENTOS PERFECTOS.

•PORQUE EL PINO INSIGNIS, COMO BASE DE CREACION, PRESENTA LAS SIGUIENTES VENTAJAS: VERSATILIDAD COMBINANTE, PERENNE, DE TEXTURA FINA Y UNIFORME, ADECUADO PARA CUALQUIER USO FINAL.

•FORTALEZA. SU RELACION FORTALEZA-DENSIDAD PERMITE TRABAJARLO Y MECANIZARLO CON TOTAL CONFIANZA Y GARANTIA.

•LIGEREZA. SU LIGEREZA DE PESO, UNIDA A SU CALIDAD UNICA, FACILITAN EL MANEJO EN EL TRABAJO.

•FACILIDAD DE SECADO. SUS CUALIDADES DE SECADO, EXCEPCIONALES, RESPONDEN ADMIRABLEMENTE TANTO AL AIRE LIBRE COMO EN SECADEROS FORZADOS.

•ESTABILIDAD DIMENSIONAL. EN SECO, PARA UNAS APLICACIONES TAN AMPLIAS COMO LA IMAGINACION DEL HOMBRE.

•FACILIDAD DEL TRABAJO, CON POSIBILIDAD DE UN ACABADO SUPERIOR.

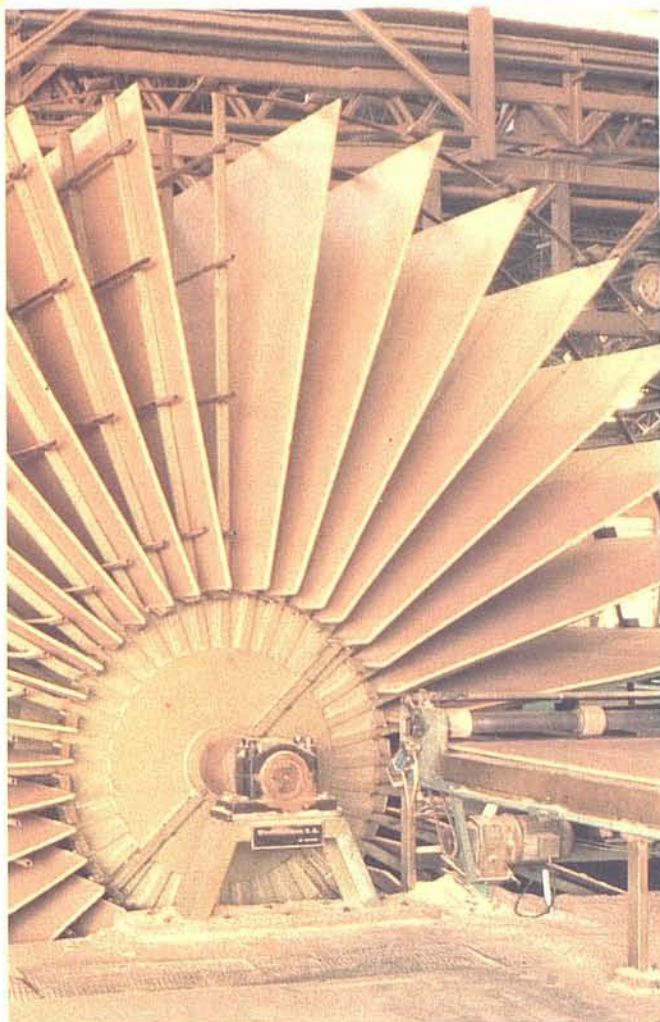
CUALIDADES PARA EL TRATAMIENTO. FACILMENTE IMPREGNABLE, ADQUIERE LA PROTECCION DESEADA.



Polígono Industrial Murga, 16

01479 - MURGA - AIALA - ARABA

Tel: (945) 89 90 72 Telex: 31650 VILSA



tablero aglomerado



tablero rechapado



papeles impregnados
con resina de melamina



tablero melaminado



tablex melaminado
(traseras)

Pirasa



INDUSTRIAS
Losan s.a.



Ctra. Tarancón-Teruel, km. 96
Teléf.: (966) 22 70 52
Télex: 48809 PAGL-E
Fax: (966) 22 70 67
Fuentes - 16080 CUENCA

DELEGACION ZONA CENTRO
Marqués de Urquijo, 9 - 3.º C
Teléfs.: (91) 242 44 18 - 242 20 21
Fax: (91) 242 35 36
28008 MADRID

Avda. Doctor Martínez Pardo, s/n.
Teléfs.: (981) 78 60 00 - 78 60 25
Télex: 86144 LOCU-E
Fax: (981) 78 60 50
15379 Curtis (LA CORUÑA)

Variable estudiada	Monte Itsubiaga	Monte Aitzarte
— Edad actual de la masa (años)	22	19
— Densidad inicial (núm. pies/Ha.)	2.600	2.100
— Años transcurridos desde la primera clara	5	5
— Volumen maderable extraído en la clara (m ³ /Ha.) (1)	32	20
— Densidad resultante tras la clara (núm. pies/Ha.)	1.300	1.050
— Diámetro medio cuadrático hace cinco años (cm.) (2)	13,5	12,8
— Altura media hace cinco años (m.) (2)	10	7,5
— Altura dominante hace cinco años (m.) (2)	11,5	9
— Área basimétrica hace cinco años (m ² /Ha.) (2)	18,6	13,9
— Existencias maderables hace cinco años (m ³ /Ha.) (2)	96	41
— Diámetro medio cuadrático actual (cm.)	17,6	19
— Altura media actual (m.)	14	12,6
— Volumen maderable del árbol de diámetro medio cuadrático (m ³)	0,152	0,123
— Diámetro medio cuadrático dominante actual (cm.)	22,3	25,5
— Altura dominante actual (m.)	16	14,5
— Área basimétrica (m ² /Ha.)	31,6	30,4
— Existencias maderables (m ³ /Ha.)	198	130
— Crecimiento corriente en los últimos cinco años (m ³ /Ha./año)	21	18
— Crecimiento corriente de los cinco años anteriores (m ³ /Ha./año)	16	12
— Crecimiento medio de la masa (m ³ /Ha./año)	10,5	8
— Coeficiente de estabilidad (3)	80	71
— Factor de espaciamiento de Hart Becking (4)	18,7	22,7

(1) Los volúmenes y existencias maderables están dados en m³ con corteza a la real y hasta 7 cm. de diámetro en punta delgada.

(2) Debe entenderse que estas variables se refieren a la masa resultante después de la clara.

(3) Es el cociente entre la altura media y el diámetro medio de la masa.

(4) Su expresión es $\frac{10,746}{H_0 \cdot N}$, siendo H_0 la altura dominante, y N el número de pies por Ha.

ANÁLISIS EDAFOLÓGICO EN EL MONTE ITSUBIAGA

Profundidad (cm.)	Textura	pH en agua (1:2,5)	Materia orgánica oxidable (% en peso)	C/N
1-4	Franca.	4,4	4,3	10,5
4-26	Franca algo arcillosa.	4,6	2,5	11,4
26-64	Muy arcillosa.	5,4	1,4	7,4
64-80	Muy arcillosa.	6,5	1,1	5,6

El suelo presenta deficiencias importantes de fósforo, y en menor medida de potasio, mientras que los niveles de nitrógeno, magnesio y calcio asimilables, son normales.

ANÁLISIS EDAFOLÓGICO EN EL MONTE AITZARTE

Profundidad (cm.)	Textura	pH en agua (1:2,5)	Materia orgánica oxidable (% en peso)	C/N
2-15	Franca algo arcillosa.	5	2	7,3
15-30	Franca algo arcillosa.	4,8	2,3	6,7
30-75	Franca algo arcillosa.	4,6	3,2	7,5
75-115	Franca algo arcillosa.	4,6	6,6	9,5

El suelo presenta cierta deficiencia de potasio y calcio, y de fósforo en profundidad. Los niveles de magnesio y nitrógeno son normales y buenos.

que esté comprendido en la banda 19-21, otros en la 22-24, mientras que los ingleses lo sitúan entre el 21 y 23. En nuestro caso los valores son 18,7 en el Itsubiaga y 22,7 en el Aitzarte; y a tenor de la evolución de las masas, entendemos que lo correcto sería situarlo entre 21 y 23, que supondría, en el Itsubiaga, hacer una clara por lo bajo (manteniendo así la altura dominante) que dejara la densidad en unos 1.000 pies/Ha., lo cual representaría un factor de espaciamiento de 21.

SELVICULTURA PROPUESTA

Conocida la alta cotización que tiene en el mercado la madera de *Pseudotsuga menziesii*, por su múltiple empleo en carpintería, desarrollo, trituración, etcétera, los tratamientos culturales de sus masas deben dirigirse en crear productos de calidad aptos para esos usos. Para pasta de papel, y a pesar de la longitud de su fibra, no se aprecia tanto debido al tono rojo de

la madera, que impone unos costes adicionales de blanqueo.

Para su ubicación, deben buscarse exposiciones de umbría, y altitudes comprendidas entre los 350 m. y 1.100 m. Respecto a la naturaleza de los suelos, parece bastante indiferente, siempre que dispongan de humedad edáfica y estén bien drenados, desarrollándose las raíces principalmente en los primeros 40 cm. de profundidad; sin embargo, se ha observado su aversión por los suelos arenosos y por aquellos arcillosos compactos, donde las raíces penetran con dificultad.

Las repoblaciones deben implantarse con densidades iniciales de 2.000-2.200 u/Ha., salvo en aquellos supuestos en que, además de conocerse la adaptación y origen de la planta, ésta provenga de la selección de clones con buenas cualidades fenotípicas, en cuyo caso, al limitarse la heterogeneidad genética, puede partirse de densidades de 1.600 u/Ha.

Durante los primeros años inmediatos a la repoblación, debe prestarse especial atención en detectar con rapidez la aparición de insectos perforadores como *Pissodes notatus* e *Hylobius abietis*, principalmente este segundo, que parece mostrar una extrema aptitud hacia el abeto douglas. La presencia de estas plagas puede hacer arrasar una repoblación en cuestión de días, por lo que el tratamiento químico contra las mismas debe realizarse con prontitud.

Durante los tres años posteriores a la plantación, se practica una limpieza en forma de escarda o desbroce que elimine la vegetación competitiva. En el supuesto de la repoblación con más débil densidad, se precisará otra limpieza el cuarto año.

Conseguida ya la masa, debemos adelantarnos a la selección natural, adoptando como principio general que las intervenciones sean precoces y graduales. Precoces, por cuanto la tendencia en retrasar el clareo o la primera clara, por lo costoso que resulta y la escasa cotización de los productos obtenidos, hace que la selección se efectúe sobre árboles que manifiestan un mejor fenotipo a la competencia lateral, y no sobre aquellos que, en situación de espesura normal, mostrarían un mejor crecimiento. Y también graduales, para no someter a la masa a variaciones traumáticas.

Así pues, en las repoblaciones con altas densidades (superiores a los 2.000 pies/Ha.), se iniciará el clareo (sin aprovechamiento comercial) entre el año diez y doce, eliminando los pies dominados, hasta alcanzar una densidad próxima a los 1.600 pies/Ha.

Alrededor del año doce, se realizará la poda de penetración o poda baja, haciendo desaparecer las ramas hasta una altura de 2 m., en aquellos árboles que tengan un diámetro normal superior a 9 cm.; por razones de economía, esta intervención puede hacerse simultáneamente con el clareo. La época idónea es a fi-

nales del invierno, aunque también puede ejecutarse durante los meses de verano. Y las herramientas aconsejadas son las tijeras o el serrucho, puesto que con los elementos convencionales de percusión, o resultan más costosas si se hacen bien, o se producen heridas de peor cicatrización.

Hacia el año catorce o quince, cuando la altura dominante de la masa alcanza los 10 m., se efectúa la primera clara, por lo general «alemana» o «por lo bajo», cortando los árboles dominados o malformados, y dejando unos 1.100 pies/Ha. En masas con densidades altas donde no se haya hecho el clareo, puede aplicarse, por razones de economía, una clara mixta de clara mecánica o sistemática, eliminando una fila de cada 4 ó 5 y de clara selectiva dentro de las filas restantes.

A los diecisiete o dieciocho años, se debe hacer la poda alta hasta 5 m. sobre los mejores 300 o 400 pies/Ha., y con podadoras de zizalla o sierra.

Hacia los veintiuno o veintidós años, se debería efectuar una segunda clara por lo bajo, para dejar 800 pies/Ha.

Y, por último, a los venticinco años puede completarse la poda alta hasta 7,50 m., sobre los mejores 200 pies/Ha., aunque esta labor selvícola, por su elevado coste, está en el umbral de la rentabilidad.

Debe observarse que este modelo de silvicultura intensiva está orientado para masas de calidad similar a las descritas. Los años propuestos de intervención, para masas de calidades diferentes, deberían corregirse atendiendo principalmente a las variables de altura dominante y área basimétrica.

BIBLIOGRAFIA

- BOUVAREL, P.: «Le Douglas». Institut pour le Développement Forestier, 1981.
- BRADLEY, CHRISTIE y JOHNSTON: Forest Management Tables, 1971.
- CHAMPS, TOUZET y HEINRICH: «La culture du sapin de douglas». Afocel, 1978.
- DECOURT: «Tables de production pour l'épicéa commun et le Douglas dans l'ouest du Massif Central». Revue forestière française, 1973.
- FLAMMARION, J. P.: «Interactions entre l'espacement, le cloisonnement et l'élague dans les plantations de douglas». Revue forestière française, 1988.
- GANDULLO, J. M.: «Clasificación básica de los suelos españoles». Fundación Conde del Valle de Salazar, 1984.
- HUBERT, M., y COURRAUD, R.: «Elegage et taille de formation des arbres forestiers». Institut pour le développement forestier, 1987.
- LANIER, L.: «Précis de Sylviculture». Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts, 1986.
- THIVOLLES-CAZAT, A.: «Première éclaircie dans le Douglas». Afocel, 1986.
- WILLIAMSON, R.: «Coastal Douglas». Sir. Silvicultural Systems for the major forests types or the United States Agriculture Handbook núm. 445. Forest Service U. S. Department of Agriculture.