

# FICHAS TECNOLÓGICAS

Especie forestal: *Quercus petraea* Liebl.

Sinonímias: *Quercus sessiliflora*, Salisb.

*Quercus petiolata*, Winter

*Quercus communis*, D. C

Familia: *Fagaceae*

Nombres vulgares

Comercial español:

Roble (casi toda la Península)

Roble albar (casi toda la Península)

Roble albero (Santander)

Cassa (Valle de Arán)

Roura (Cataluña)

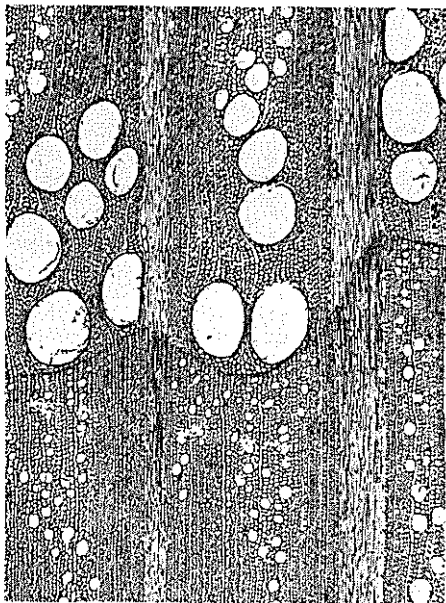
Comercial europeo:

Chêne blanc -Francia-

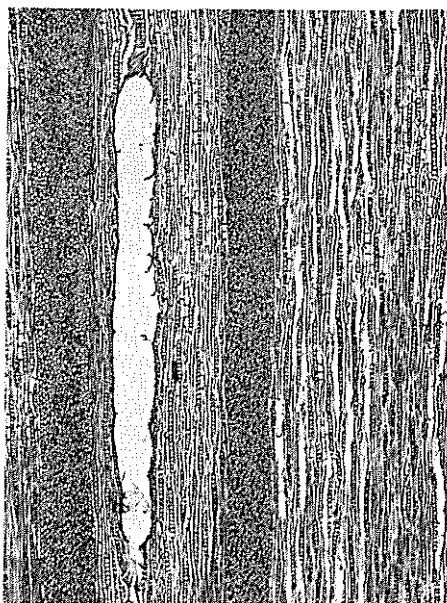
Eschio -Italia-

Red oak -Inglaterra-

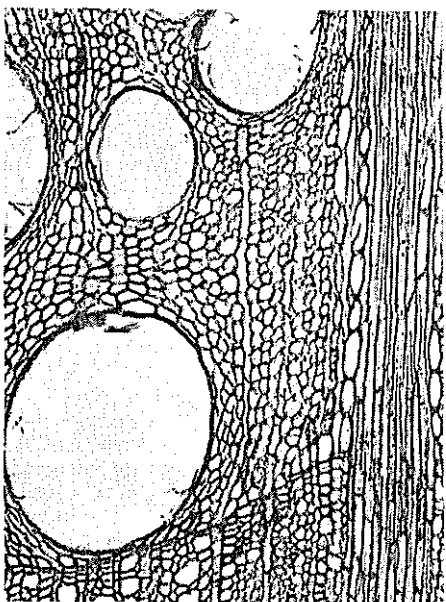
Spateiche -Alemania-



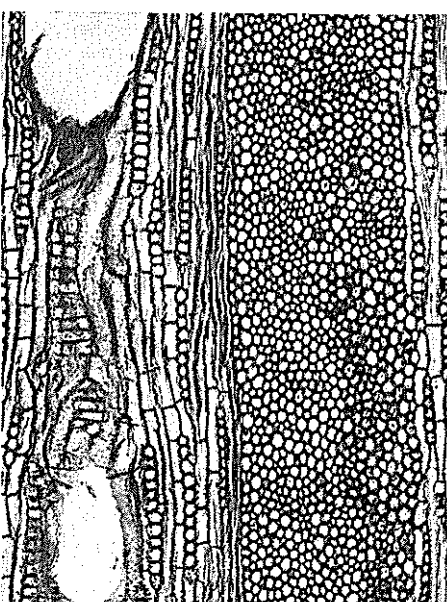
Sección Transversal  $\times 25$



Sección Tangencial  $\times 25$



Sección Transversal  $\times 75$



Sección Tangencial  $\times 75$

Es éste el otro auténtico roble español, que se diferencia del *Q. robur* principalmente por tener las hojas y los frutos sentadas o cortamente pedunculadas y las hojas con peciolo bastante largo; por lo demás es bastante parecido al roble común, quizás de corte más perfecto, sin ramas tan acodilladas, con mejor distribución del follaje y de contornos más regulares de copa, alcanzando mayores alturas en masa, aunque los más grandes ejemplares de roble conocidos pertenecen a la especie pedunculata.

Este árbol, de ordinario bastante elevado, puede alcanzar de 18 a 35 m., raramente 40 ó 50 m. de altura, con tronco frecuentemente derecho, de 1 a 3 m. de diámetro. Sistema radical desarrollado, adquiriendo en su primera edad una fuerte raíz pinotante y después gruesas raíces oblicuas que penetran profundamente en el suelo.

En las ramillas la corteza es lisa, de color marrón-verdoso o grisáceo; en las ramas y tallos jóvenes es gris-plateada y reluciente; el tronco comienza hacia los quince o treinta años a resquebrajarse y a tornar un color más oscuro.

Las hojas del roble albar tienen, como hemos indicado anteriormente, un peciolo bastante largo, aproximadamente de 15 a 20 mm., y amarillo-claro o amarillo-verdoso, algunas veces rojizo. Ofrecen mayor variedad de formas que el *Q. robur*; así pasamos de los pubescentes y aún vellosas en el envés a las lampiñas o casi lampiñas en ambas caras. De forma ovaloblonga, más regular y simétrica que en el roble común, tienen su anchura máxima hacia la mitad o a veces hacia los dos tercios de su longitud. Los lóbulos poliares son también más regulares, numerosos y en general más frecuentemente triangulares y puntiagudos que en el otro roble.

La floración del *Q. petraea*, en igualdad de condiciones locales, se retrasa diez o quince días la maduración y la caída del fruto en octubre. En cuanto a las flores y frutos no existen diferencias de verdadera importancia entre ambos robles, por lo que nos remitimos a lo que dijimos de ellos al hablar del roble común.

Aunque sube a mayores alturas que el *Q. robur*, se extiende menos que él hacia el Norte y Nordeste, no pasando apenas de los 58° de Escocia, 60° en Noruega y 54° en los Urales meridionales, pero las masas verdaderamente importantes se encuentran entre los 45° y 56° de latitud Norte. Su área comprende toda la Eu-

ropa occidental y central, y una parte de la oriental y septentrional.

En España, en la parte septentrional disminuye de Este a Oeste, preséntase abundante en Cataluña, formando masas puras y se va haciendo más raro al avanzar al Poniente, donde aparecen mezclados los dos robles, para acabar desapareciendo en Galicia. También se le encuentra en las Sierras de Urbión y Moncayo, bien en rodales puros, o mezclados con *P. sylvestris*; pero el límite meridional lo tenemos en Guadarrama, (Rascafría, El Paular...).

Soporta peor los fríos primaverales que el roble común, sobre todo porque empieza antes su período vegetativo. Prefiere los climas dulces, sin inviernos muy fríos, con veranos bastante cálidos, de humedad atmosférica media. Sus hojas más coriáceas, le permite sufrir la falta de agua y contentarse con una humedad menor que el que exige el *Q. robur* y, por lo tanto, resistir mejor los largos veranos. Es menos exigente para la fertilidad y profundidad del suelo, prefiriendo sobre todo los ligeros, bien drenados, arenosos, silíceos o silíceos-arcillosos. Puede vivir en suelos calizos a condición que un poco de arcilla los mantenga frescos.

Especie de media luz en nuestro país, va haciéndose de luz según va subiendo hacia el Norte, si bien hay que decir que desde este punto de vista tiene exigencias mucho menores que el roble pedunculado.

El crecimiento es lento, no alcanzando su altura definitiva antes de los 120 años, llega frecuentemente a los 250 años, pero no son raros los ejemplares de 600, 700 y hasta 1.000 años.

Madera de múltiples aplicaciones. En la ficha de *Quercus robur* se dice que la madera de esta especie junto con la de *Quercus petraea* son de las más apreciadas de Europa por sus excelentes cualidades. Es muy estimada en ebanistería, existiendo en el mundo, tanto en muebles como en decoración, verdaderas obras maestras. Se emplea en tornería y es imprescindible para la confección de barriles para el envase y conservación de vinos generosos. Se obtiene chapa plana de gran belleza, en particular de su cara radial. También es empleada en construcción y en traviesas de Ferrocarril.

Aunque es madera dura, en general, suele trabajarse bien, presentando un fino acabado. Es fácil de barnizar aplicando un eficiente tapaporos.

## I. ESTRUCTURA LEÑOSA

### A. —Características Macroscópicas

Albura escasa blanco-amarillenta y duramen pardo-amarillento claro M. 468 (UNE 48.103), que hace diferenciar a ambos con facilidad. Grupos de grandes vasos, en la zona de primavera, visibles a simple vista.

Aparecen en la sección radial grupos de surcos longitudinales con separación entre ellos igual a la del anillo anual. Estos surcos son las cavidades de los vasos de primavera. Los vasos de la zona de verano, por su pequeño diámetro no son visibles a simple vista.

Radios leñosos de dos clases, unos perfecta-

mente visibles a simple vista por su exagerada anchura y, otros, muy estrechos no visibles a simple vista. En el despiece radial aparecen los radios anchos en forma de grandes espejuelos, característicos de la madera de roble, y en la sección tangencial en líneas verticales de color algo más oscuro que la del resto de la madera, con altura variable y extremos fusiformes.

Anillos anuales bien marcados y fácilmente visibles a simple vista.

En una lupa de 10 aumentos continuamos con la observación macroscópica, veremos:

**Vasos:**

Como ya queda anotado, los de primavera son de gran diámetro, dispuestos en bandas concéntricas de dos o más unidades de espesor que van disminuyendo de tamaño a medida que avanzan hacia la zona terminal del anillo. Los comprendidos dentro del área de la zona de verano, aun con la ayuda de la lupa, son difíciles de observar; estos últimos se presentan en bandas más o menos flameadas de color claro.

**Radios leñosos:**

Los multiseriados son exageradamente anchos y se observan perfectamente destacados

por su tonalidad blanca que contrasta con la de los unicelulares, aun con la ayuda de la lupa, son difíciles de ver. La trayectoria de los multiseriados, en la sección transversal, es rectilínea e igualmente es rectilínea la de los uniseriados, excepto cuando en su recorrido se antepone algún vaso que se curvan para bordearlos.

**Fichas:**

La masa fundamental está compuesta por fibras que por su pequeñez no son visibles a simple vista.

**Parénquima:**

Se presenta en finas y cortas líneas en sentido tangencial. Su color es más claro que la masa fundamental. Sus células, por separado, son difíciles de ver macroscópicamente.

**B.—Características Microscópicas**

Características de los elementos histológicos	SECCIONES	
	Transversal	Tangencial
<b>I.—Vasos</b>		
Forma y distribución ... ..	Se presentan, como los de todas las maderas del género <i>Quercus</i> , en anillos porosos, por estar dispuestos, en cuanto a los vasos de primavera se refiere, en bandas concéntricas de dos a tres vasos de espesor. Los de la zona de verano se presentan en grupos, por lo general flameados, que parten del límite de los vasos de primavera para finalizar en la zona terminal del anillo anual. Los vasos de la zona de verano son notablemente más pequeños que los de primavera.	
Número por mm <sup>2</sup> .....	De 60 a 70.	
Diámetro ... ..	De 30 a 40 $\mu$ para los de verano y de 360 a 450 $\mu$ para los de primavera.	
Grosor máximo de las paredes. Puntaduras ... ..	De 8 a 12 $\mu$ .	
Perforaciones ... ..	Sencilas con areola orbicular u ovalada. En placas simples.	
<b>II.—Radios leñosos</b>		
Clase y forma ... ..	Se caracteriza esta especie, al igual que todas las de su género, por tener dos clases de radios, fácilmente diferenciables. Unos son multiseriados, heterogéneos y exageradamente anchos y altos con extremos claramente fusiformes. Los más numerosos son uniseriados, raramente biseriados, homogéneos y de pequeña altura.	
Número por mm. ... ..	De 8 a 12. No se cuentan los multiseriados.	
Altura máxima de los multiseriados ... ..	Datos, éstos, que hay que tener en cuenta, dada su importancia, para su clasificación.	
Altura máxima de los uniseriados ... ..	E" general, superior al cm.	
Grosor máximo de los multiseriados ... ..	De 400 a 500 $\mu$ con 18 a 20 células.	
Grosor máximo de los uniseriados ... ..	De 400 a 500 $\mu$ .	
Diámetro ... ..	De 30 a 35 $\mu$ .	
<b>III.—Fibras</b>		
Forma ... ..	Poligonales. La zona terminal del anillo está formada por dos filas de células rectangulares con los lados de mayor longitud en sentido tangencial.	
Diámetro medio de la luz ... ..	De 14 a 18 $\mu$ .	
Grosor medio de las paredes. ... ..	De 5 a 6 $\mu$ .	
<b>IV.—Traqueidas vasicéntricas</b>		
Distribución ... ..	Se presentan en las proximidades de los vasos de primavera y en menor proporción en las áreas flameadas del tejido poroso de la zona de verano.	
<b>V.—Parénquima</b>		
Forma y distribución ... ..	Paratraqueal escaso asociado con los vasos y con las traqueidas vasculares, y metatraqueal difuso que, como máximo, agrupa dos o tres células.	

**VI.—Contenido celular**

Tylos escleróticos, generalmente en los vasos de primavera de poca consistencia, pues en la mayoría de las preparaciones desaparecen al efectuar el corte con el microtomo. También aparece protoplasma solidificado en gran número de células de parénquima y radios leñosos.

## II. — CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS

### A.—Características Físicas

	RESULTADOS	INTERPRETACION
<b>Densidad-Humedad:</b> Humedad del ensayo H % ... ..	9,9	Muy seca
Densidad normal al 12 % H ... ..	0,808	Pesada
<b>Higroscopicidad</b> .....	0,0037	Normal
Contracción lineal: Contr. tangencial total ... ..	10,47	—
Coeficiente de contracción tangencial .....	0,15	—
<b>Contracción radial</b> total .....	4,68	—
Coeficiente de contracción radial ... ..	0,07	—
Contracción <b>Volumétrica:</b> Contracción v. total: B ...	14,5	Mediana
Coeficiente de contracción volumétrica: v. ... ..	0,49	Medianamente nerviosa
Punto de saturación: s. ... ..	29,00	Normal
<b>Dureza N:</b> Dureza radial N ... ..	11,58	Muy dura
Cota de dureza radial N/D <sup>2</sup> ... ..	20,53	Fuerte
<b>Dureza tangencial</b> N' ... ..	5,52	Semidura
Cota de dureza tangencial N'/D <sup>2</sup> .....	9,42	Fuerte

### B.—Características Mecánicas

<b>Compresión</b> axial: Carga unitaria ruptura C: Kg/cm <sup>2</sup>	480	Inferior
Cota de calidad: C/100 D ... ..	6,3	Mediana
Compresión Radial: Carga unit. ruptura: Cr. Kg/cm <sup>2</sup>	137	—
Cota de calidad: Cr/100 D ... ..	1,8	—
Comp. <b>Tangencial:</b> Carga unit. ruptura: Ctg. Kg/cm <sup>2</sup>	107	—
Cota de calidad: Ctg/100 D ... ..	1,4	—
<b>Flexión</b> Dinámica: Trabajo unitario K Kg/cm <sup>2</sup> ...	0,43	Medianamente resistente
Cota dinámica K/D <sup>2</sup> ... ..	0,74	Frágil
Flexión Estática: carga unitaria ruptura: F Kg/cm <sup>2</sup>	1.234	Mediana
Cota de rigidez: L/f ... ..	25,7	Elástica
Cota de flexión: F/100 D ... ..	16,3	Mediana
Cota de tenacidad F/C ... ..	2,4	Medianamente tenaz
Módulo de elasticidad: E ... ..	91.500	—
Tracción <b>perpendicular</b> Fibras: Trac. radial Kg/cm <sup>2</sup>	40	Medianamente nerviosa
Tracción tangencial: Kg/cm <sup>2</sup> ... ..	38	Medianamente adherente

### C.—Resumen de las Características Físico-Mecánicas

	VALOR DEL ENSAYO	
Densidad normal ... ..	0,808	Pesada
Higroscopicidad ... ..	0,0037	Normal
Contracción tangencial ... ..	10,47	—
<b>Contracción radial</b> ... ..	4,68	—
Contracción <b>volumétrica</b> ... ..	14,15	Mediana
Coeficiente de contracción volumétrica ... ..	0,49	Medianamente nerviosa
Dureza radial ... ..	11,58	Muy dura
Dureza tangencial ... ..	5,52	Semidura
Compresión axial .....	480	—
Compresión radial ... ..	137	—
<b>Compresión tangencial</b> ... ..	107	—
<b>Flexión</b> estática: carga V. ... ..	1.234	Mediana
<b>Módulo</b> de elasticidad ... ..	91.500	—
<b>Flexión</b> dinámica: trabajo unitario ... ..	0,43	Medianamente resistente
Tracción perpendicular fibra ... ..	40	Medianamente nerviosa

Esta ficha figura en la publicación «Estudio de las principales maderas comerciales de frondosas peninsulares», editada por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

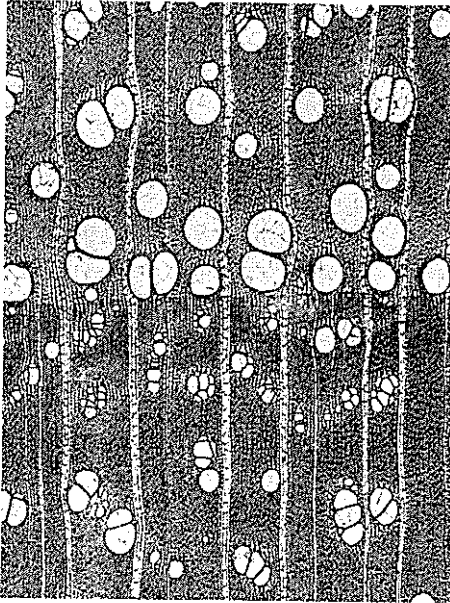
Especie Forestal:  
Robinia pseudoacacia, L.

Familia:  
Leguminosaceae

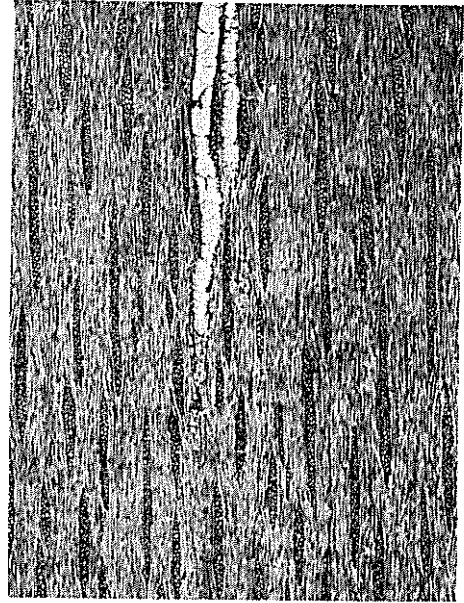
Nombres vulgares:

Comercial español  
Robinia  
Acacia blanca  
Acacia falsa

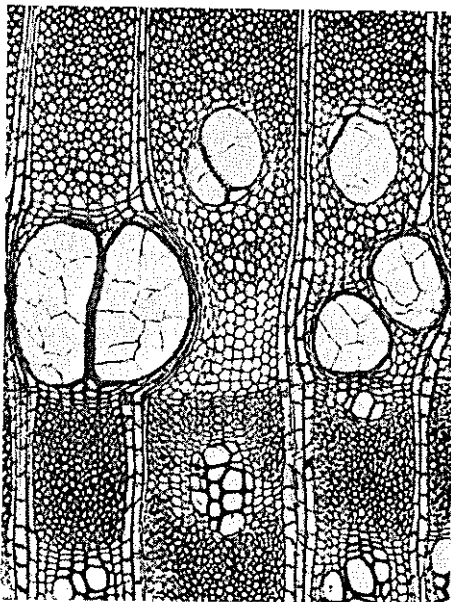
Comercial europeo  
Faux-acacia (Francia)  
Falsa acacia (Italia)  
False acacia (Inglaterra)  
Falsche Akazie (Alemania)



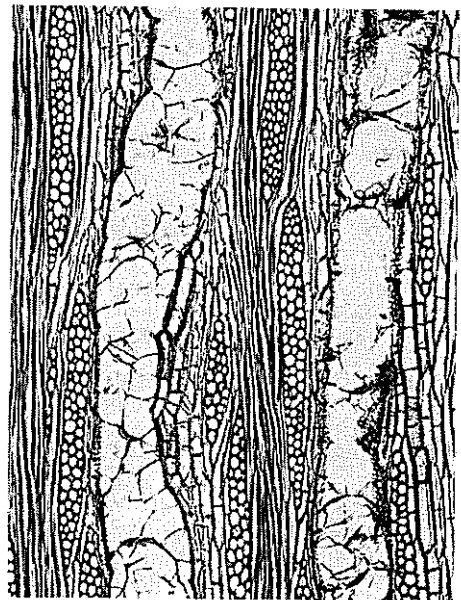
Sección Transversal  $\times 25$



Sección Tangencial  $\times 25$



Sección Transversal  $\times 75$



Sección Tangencial  $\times 75$

## EL ARBOL

Es un árbol parecido a la *Sophora japonica* que puede alcanzar 25 ó 30 metros. El tronco de ritidoma áspero y costillas entrecruzadas, se bifurca frecuentemente, dando lugar a una copa amplia, redondeada y de ramas irregulares. Tiene espinas persistentes, fuertes y bastante poco adherentes. Las raíces, al principio penetrantes y después extendidas y cundidoras, hacen que sea una especie muy estimada para la fijación de suelos inestables.

Hojas imparipinnadas con 5-12 pares de folíolos ovales o elípticos, generalmente escotados en el ápice y de color verde-blanquecino.

Las flores blancas, olorosas y agrupadas en racimos colgantes dan buena miel.

La legumbre, de unos 8 cm. es bivalva, aplana, de dehiscencia tardía y contiene numerosas semillas. La floración tiene lugar en junio y la maduración en septiembre. Fructifica desde edades poco elevadas y es menos regular que la floración. Disemina frecuentemente al final del invierno.

Esta especie habita la zona de los Apalaches y *Alleghany*s, al Este de los Estados Unidos. Introducida en Francia en 1601 por Jean Ro-

bin (París conserva el primer ejemplar plantado en Europa). Ha alcanzado enorme difusión como árbol frugal y resistente.

Poco exigente en cuanto a suelo, prefiere los ligeros y poco frescos, pero se acomoda a los terrenos arenosos frescos.

Poco sensible a las heladas tardías, pues entra tarde en savia.

De temeramento robusto. es especie heliófila.

El crecimiento es rápido, sobre todo en su juventud. Puede alcanzar edades bastantes elevadas.

Esta madera tiene múltiples empleos, pero es poco abundante.

Principalmente se emplea en carretería, carpoceria, escultura y con óptimo resultado en construcciones navales, conducciones de agua y, en general, en trabajos hidráulicos, pues reúne muy buenas condiciones cuando está permanentemente sumergida.

En ebanistería también es empleada, aunque en pequeño volumen.

Ultimamente, se viene empleando en la industria del parquet.

## I. ESTRUCTURA LEÑOSA

### A.—Características Macroscópicas

Albura de color amarillo pálido, M. 518 y duramen amarillo grisáceo, M. 527 (UNE 48.103) con vetas longitudinales de amarillo más intenso. Oscurece al envejecer. Grandes vasos de primavera, que aparecen en la sección transversal formando bandas concéntricas de color blanquecino. Fibras muy apretadas, lo que hace que esta madera tenga una excepcional dureza. Forman la masa fundamental y su color es más oscuro que el resto de los tejidos que forman su estructura. Manchas pequeñísimas de parénquima de color blanquecino difusamente repartidas entre la masa de fibras. Textura heterogénea con irisaciones brillantes en los despieces longitudinales. Anillos anuales bien marcados por dos zonas; la más clara, corresponde a la de primavera y la oscura a la de otoño.

Vasos:

Unos, grandes, agrupados en bandas concéntricas por toda la zona de primavera y, otros,

aislados, repartidos irregularmente por toda la zona de verano. En el interior de ambas aparecen tylos, que es un tejido criboso con irisaciones brillantes.

**Radios leñosos:**

Se presentan en finas líneas con distancias de separación casi uniformes y su color es más claro que la masa fundamental.

**Fibras:**

La masa fundamental de esta madera está formada por la unión compacta de fibras. Su color es marrón.

**Parénquima:**

Aparece silueteado generalmente los vasos de la zona de verano. Se distingue por su color blanquecino.

**Anillos anuales:**

Bien diferenciadas sus dos zonas. La de primavera con vasos de mayor diámetro que la de verano.

## B.—Características Microscópicas

Características de los elementos histológicos	Transversal	SECCIONES	Tangencial
I.—vasos			
Forma y distribución ... ..	Dispuestos en anillos porosos. Los vasos de primavera se agrupan formando bandas <b>concéntricas</b> de dos a tres unidades que van disminuyendo de tamaño a medida que avanzan hacia la zona de otoño. Su distribución es muy irregular por el resto del anillo de crecimiento, presetnándose aislados y en grupos caprichosos como consecuencia de la orientación de sus tabiques. Esta especie se caracteriza por su abundancia de tyllos.	Engrosamientos helicoidales.	
Número máximo por mm <sup>2</sup> ... ..	De <b>25 a 30</b> .		
Diámetro máximo ... ..	De <b>250 a 280 <math>\mu</math></b> .		
Grosor medio de las paredes.	De 4 a 5 $\mu$ .		
Punteaduras ... ..	...	Sencillas, de forma elíptica y areola <b>poligonal</b> .	
Perforaciones ... ..	...	Simple con paredes gruesas.	
II.—Radios leñosos			
Clase y forma ... ..	Trayectoria ligeramente ondulada bordeando los grandes vasos, a veces hasta <b>formar un semicírculo</b> .	Homogéneos, de <b>1 a 4</b> células de espesor.	
Número por mm. ... ..	De <b>6 a 7</b> .		
Altura máxima ... ..	...	De 1.300 a <b>1.500 <math>\mu</math></b> .	
Grosor máximo ... ..	...	De <b>60 a 70 <math>\mu</math></b> .	
III.—Fibras			
Forma ... ..	Poligonales de escasa luz. Las que forman el limite terminal del anillo son rectangulares con los lados de <b>mayor longitud en sentido tangencial</b> .	Trayectoria ondulada, presentándose <b>entrelazadas</b> .	
Diámetro máximo ... ..	De 15 a <b>20 <math>\mu</math></b> .		
Grosor medio de las paredes.	De <b>6 a 8 <math>\mu</math></b> .		
IV.—Traqueídas y Fibrotraqueidas			
Ausentes			
V.—Parénquima			
Forma y distribución .....	Paratraqueal, <b>paratraqueal confluente y terminal</b> .		
VI.—Contenido celular			
Abundantes tyllos en todo el sistema vascular, y fragmentos de protoplasma solidificado de color pardo oscuro en un número reducido de células de radios leñosos.			

## II. - CARACTERÍSTICAS FÍSICO-MECÁNICAS

### A.—Características Físicas

	RESULTADOS	INTERPRETACION
<b>Densidad-Humedad:</b> Humedad del ensayo H % ... ..	10,1	Muy seca
Densidad normal al 12 % H ... ..	0,769	Semipesada
<b>Higroscopicidad</b> ... ..	0,0039	Fuerte
<b>Contracción lineal:</b> Contr. tangencial total .....	7,19	Mediana
<b>Coefficiente de contracción tangencial</b> .....	0,32	—
<b>Contracción radial total</b> ... ..	4,85	Mediana
<b>Coefficiente de contracción radial</b> .....	0,22	—
<b>Contracción Volumétrica:</b> Contracción v. total: B ...	10,0	Pequeña a mediana
<b>Coefficiente de contracción volumétrica:</b> v. ....	0,46	Medianamente nerviosa
Punto de saturación: s. ... ..	22	Bajo
<b>Dureza N:</b> Dureza radial N ... ..	13,03	
Cota de dureza radial <b>N/D<sup>2</sup></b> .....	23,28	—
<b>Dureza tangencial N'</b> ... ..	8,15	Dura
Cota de dureza <b>tangencial N'/D<sup>2</sup></b> ... ..	14,59	—

### B.—Características Mecánicas

<b>Compresión axial:</b> Carga unitaria ruptura C: Kg/cm <sup>2</sup>	611	Mediana
Cota de calidad: C/100 D ... ..	8,0	Superior
<b>Compresión Radial:</b> Carga unit. ruptura: Cr. Kg/cm <sup>2</sup>	159	—
Cota de calidad: Cr/100 D ... ..	2,1	—
<b>Comp. Tangencial:</b> Carga unit. ruptura: Ctg. Kg/cm <sup>2</sup>	171	—
Cota de calidad: Ctg/100 D ... ..	2,2	—
<b>Flexión Dinámica:</b> Trabajo unitario K Kg/cm <sup>3</sup> ...	0,89	Resistencia media
Cota dinámica K/D <sup>2</sup> ... ..	1,46	Resiliente
<b>Flexión Estática:</b> Carga unitaria ruptura: F Kg/cm <sup>2</sup>	1.768	Mediana
Cota de rigidez: L/f ... ..	21,1	Elástica
Cota de flexión: F/100 D ... ..	22,7	Fuerte
Cota de tenacidad: F/C ... ..	2,9	—
Módulo de elasticidad: E ... ..	131.000	—
<b>Tracción perpendicular</b> Fibras: Trac. radial Kg/cm <sup>2</sup>	33	Mediana
Tracción tangencial: Kg/cm <sup>2</sup> ... ..	31	Mediana

### C.—Resumen de las Características Físico-Mecánicas

	VALOR DEL ENSAYO	
Densidad normal ... ..	0,769	Semi Pesada
Higroscopicidad ... ..	0,0039	Fuerte
<b>Contracción tangencial</b> ... ..	7,19	Mediana
<b>Contracción radial</b> ... ..	4,85	Mediana
<b>Contracción volumétrica</b> ... ..	10,0	Pequeña a mediana
<b>Coefficiente de contracción volumétrica</b> ... ..	0,46	Medianamente nerviosa
<b>Dureza radial</b> ... ..	13,03	—
<b>Dureza tangencial</b> ... ..	8,15	Dura
<b>Compresión axial</b> ... ..	611	Mediana
<b>Compresión radial</b> ... ..	159	—
<b>Compresión tangencial</b> ... ..	171	—
<b>Flexión estática:</b> carga V. ... ..	1.768	Mediana
Módulo de elasticidad ... ..	131.000	—
<b>Flexión dinámica:</b> trabajo unitario ... ..	0,89	Resistencia media
<b>Tracción perpendicular</b> fibra ... ..	33	Mediana

Esta ficha figura en la publicación «Estudio de las principales maderas comerciales de frondosas peninsulares», editada por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.