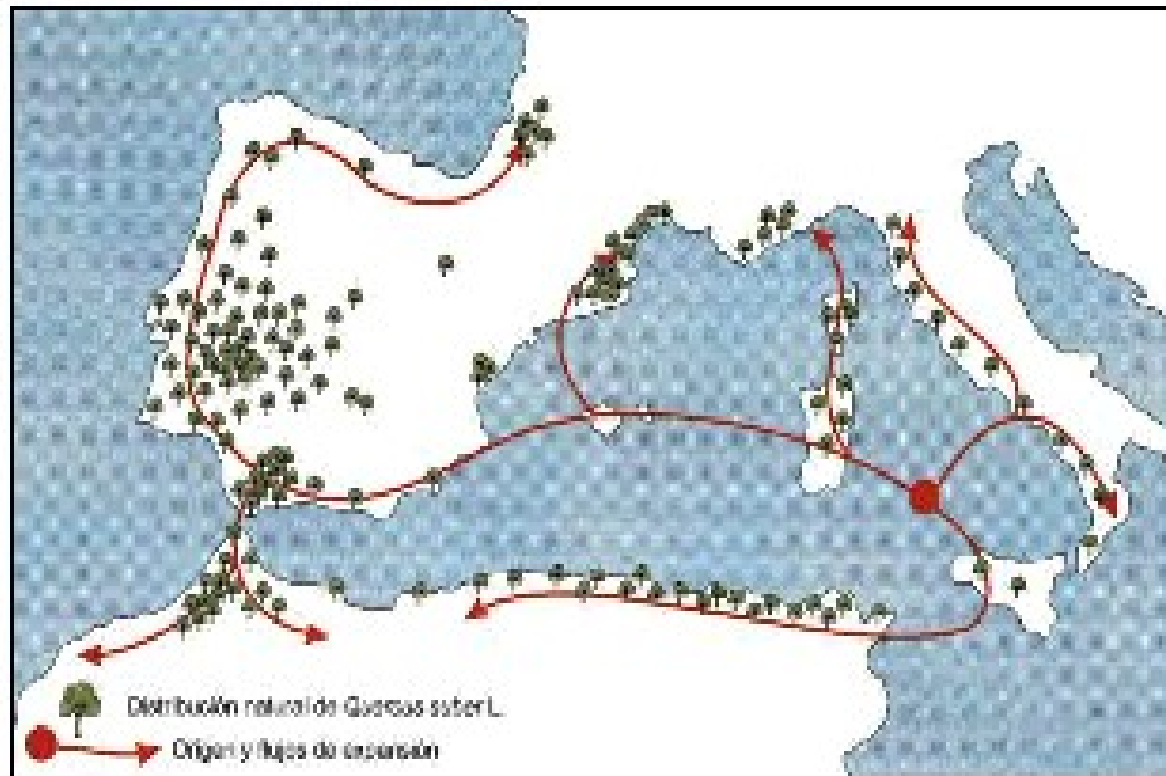


Selvicultura del alcornocal

Gregorio MONTERO

**Departamento de Selvicultura
CIFOR-INIA
Madrid**

DISTRIBUCIÓN DEL ALCORNOQUE EN EL MEDITERRÁNEO



Superficie poblada y producción anual de corcho en los principales países suberícolas

Países	Superficie de alcornocal (ha)	Producción de corcho (t)
Portugal	700.000	185.000
España	475.000 ⁽¹⁾	89.000
Francia	130.000	12.000
Italia	90.000	10.000
Total UE	1.395.000	296.000
Marruecos	350.000	15.500
Túnez	180.000	8.500
Argelia	440.000	13.500
Total norte Africa	970.000	37.500

(1) Incluye masas muy aclaradas y mezcladas con otras especies. Las masas puras y densas en España se estiman en 365.000 ha

Superficie de alcornocal (ha) y producción de corcho (t) en España, por Comunidades Autónomas

Comunidades Autónomas	Inventario Nacional Forestal (ha)			Producción media anual (t)
	Superficie total	Masas puras o dominantes	Masas mezcladas <i>Q. suber</i> no dominante	
Cataluña	69.219	41.648	27.571	11.000
Centro ⁽¹⁾	33.737	17.701	16.036	2.600
Valencia	4.569	3.062	1.507	900
Extremadura	142.969	110.984	31.985	25.000
Andalucía	237.226	192.452	44.774	49.500
TOTAL	487.720	365.847	121.873	89.000

(1) Incluye Castilla-La Mancha y Castilla-León.

Selvicultura del alcornocal

Peculiaridades

- productivas
 - corcho
 - bellota
 - pastos
 - leñas
- selvícolas
- ecológicas
- culturales

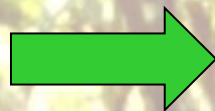


La gestión de los alcornocales tiene una serie de características selvícolas que hay que recordar:

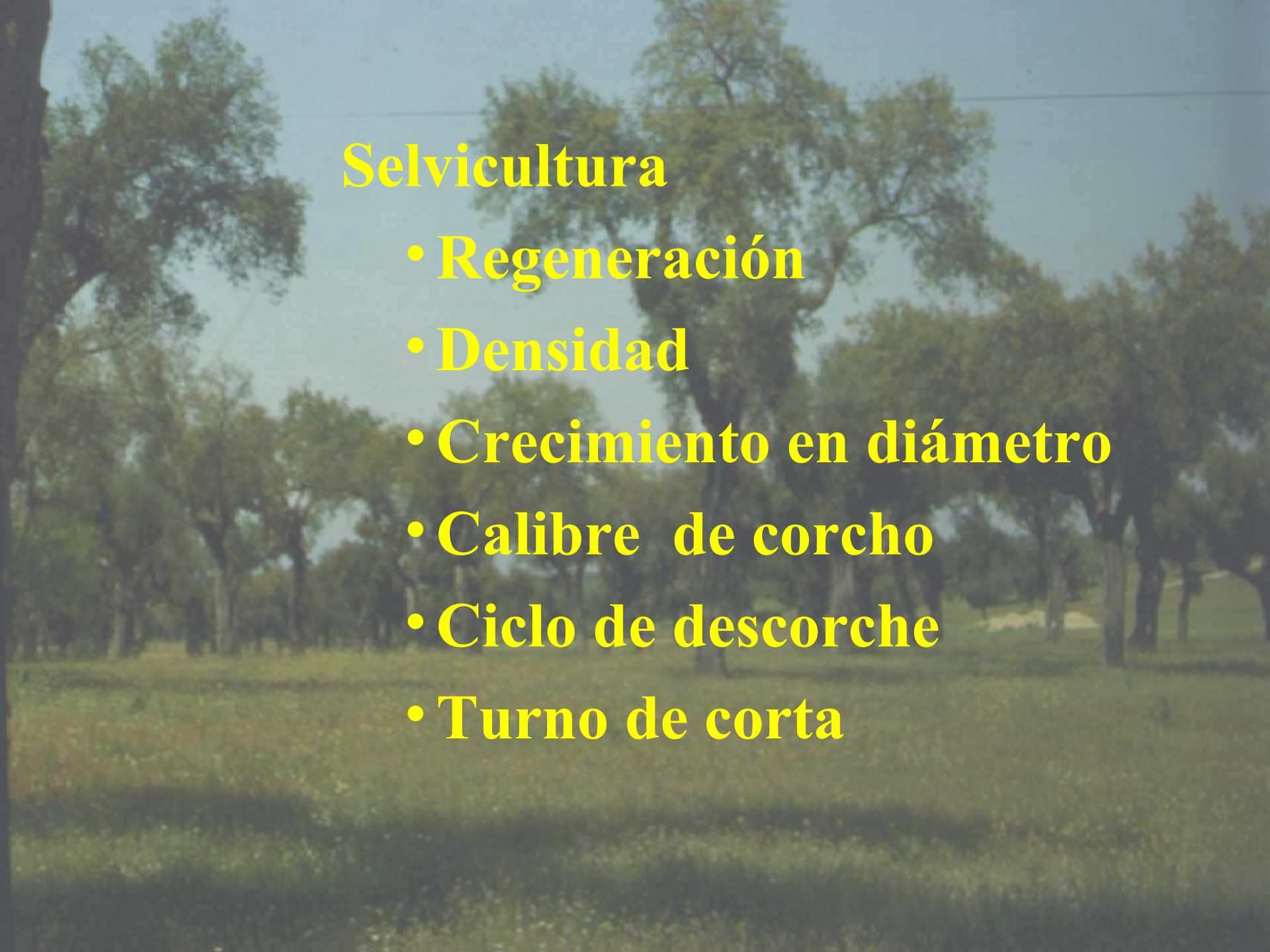
- **Uso múltiple**
- **El ganado doméstico y la caza son elementos inseparables del sistema**
- **La producción de corcho no requiere la corta de árboles, y por lo tanto no afecta a la estructura de la masa**
- **Por lo tanto los tramos de regeneración y área de descorche no tienen por que coincidir**
- **Las áreas de descorche no deberán coincidir con los cuarteles en el método de bloques periódicos**
- **La resolución apropiada de estos problemas requiere un conocimiento exacto de la gestión de estas masas**

**Es una especie BIEN conocida selvícolamente,
pero su silvicultura se aplica muy poco**

- **Motivos:**
 - **Propiedad (89,5)**
 - **Interés a corto plazo**
 - **Poda excesiva**
 - **descorches excesivos**
 - **Aprovechamiento pastos**
 - **cultivos**
 - **Miedo a aplicar los desconocido**
 - **dificultad en aplicar criterios técnicos**



- **Falta de criterios técnicos**
- **se impone criterios de cada gestor**



Selvicultura

- Regeneración
- Densidad
- Crecimiento en diámetro
- Calibre de corcho
- Ciclo de descorche
- Turno de corta

Caracteres distintivos de la regeneración del alcornocal

- Las plántulas se sitúan debajo de la copa, sobretodo en su periferia
- Un gran porcentaje de jóvenes plantas son ramoneadas por el ganado, doméstico y silvestre
- Un gran número de jóvenes plantas mueran cada año por la sequía estival
- Un gran número de plantas rebrotan cada en otoño cada año
- El crecimiento de los árboles producen una gran competencia con el regenerado.
- La regeneración ocurre debajo de las copas, pero con un lento crecimiento. Las plántulas están a la “*espera*” de la corta de los árboles adultos

Densidad: masas regulares

Figura 1.- Densidad (numero de pies/ha) para masas regulares en función de la circunferencia sobre corcho.

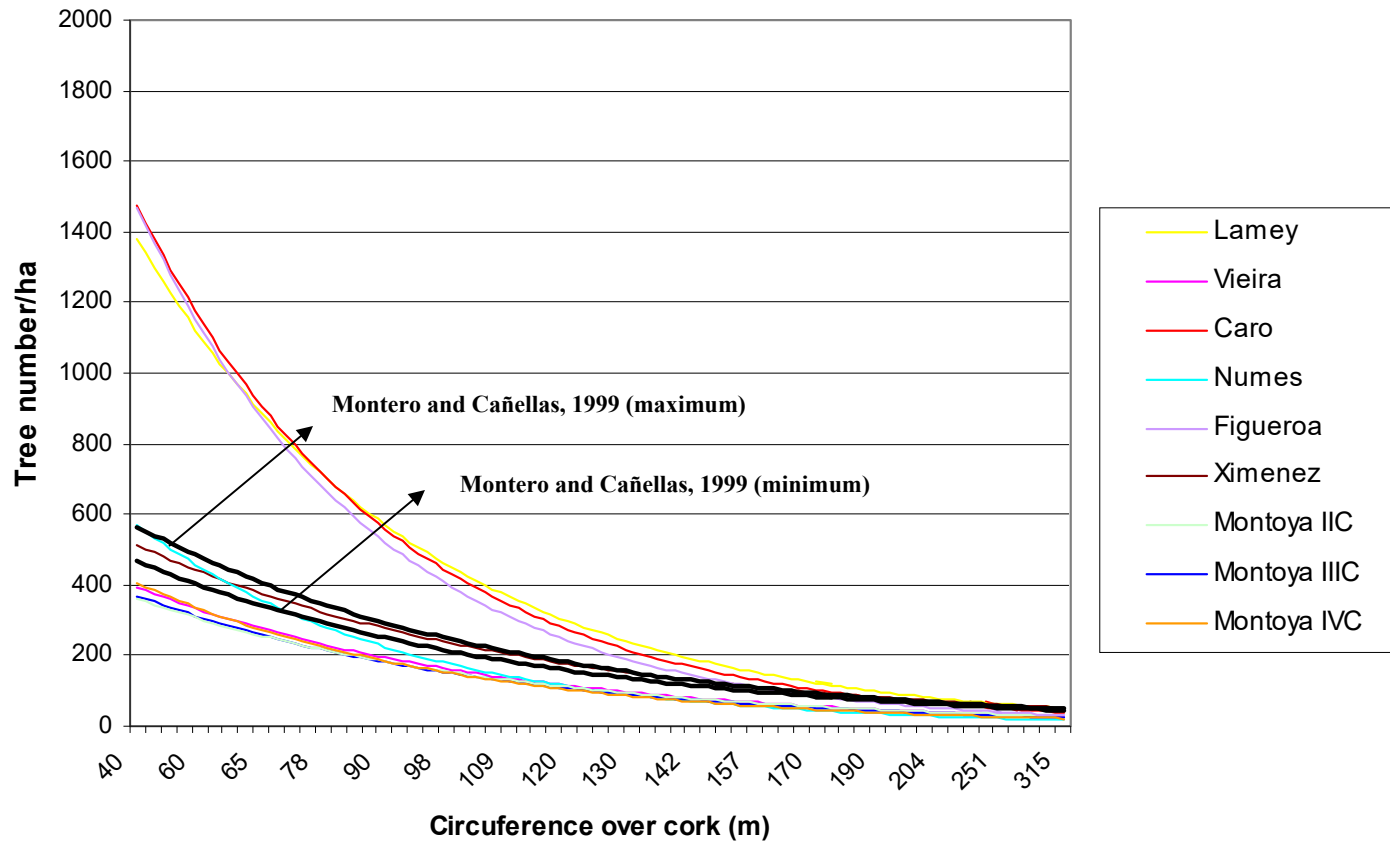


Tabla 1.- Densidad media para masas de alcornocal productivas, en relación con la circunferencia media.

Circumference (cm)	No. trees/ha	Circumference (cm)	No. trees/ha
60	450-500	140	100-125
70	350-400	150	95-110
80	300-350	160	90-95
90	250-300	170	85-90
100	200-250	180	80-85
110	175-200	190	75-80
120	150-175	200	70-75
130	125-150	>200	65-70

PODAS

1.- Podas de formación: formar un fuste limpio, recto y sin ramas que permita descorchar una parte del mismo de forma cómoda, económica y obtener panas de corcho grandes y lisas

2.- Podas de mantenimiento: incrementar la frutificación

- iluminación de la copa

- disminuir la relación sistema aéreo/radial

No aumenta la producción de corcho y debe realizarse en la mitad del turno de decorche

3.- Podas de rejuvenecimiento: provocan un aparente rejuvenecimiento, y se justifica en

- árboles viejos que no pueden ser sustituidos

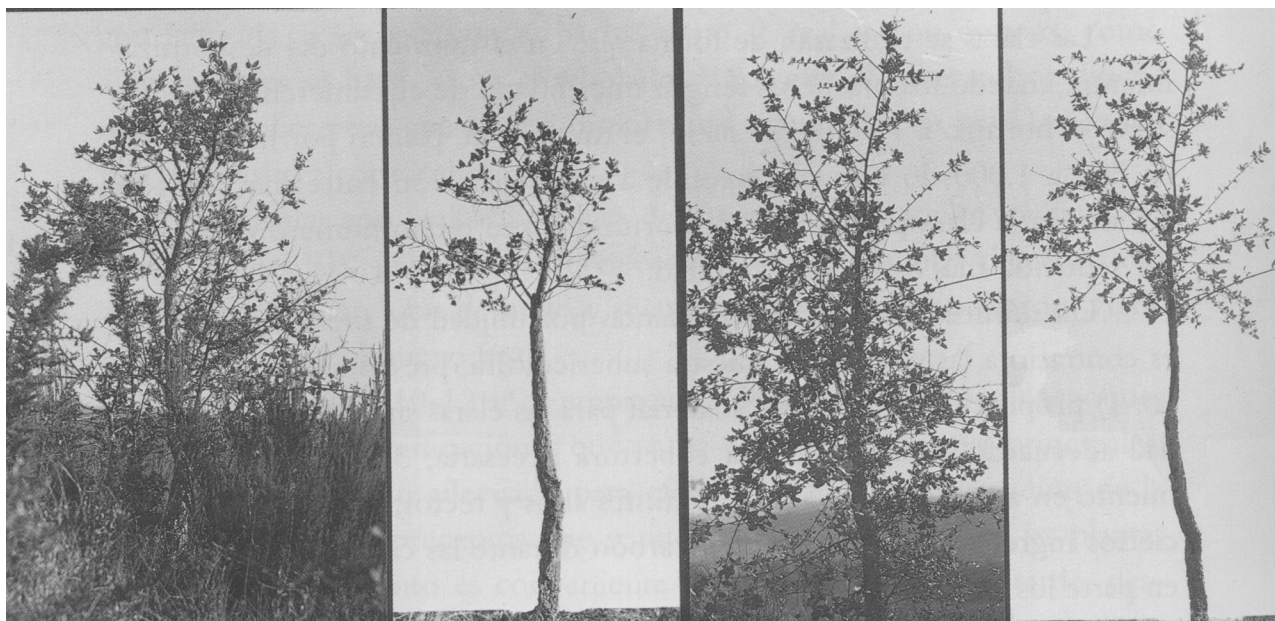
- incrementar la producción de bellota

- **1ª poda formación**
- 3-6 años
- poco costosa, gran utilidad
- recepe: elegir rebrote
- $< 2/3$ altura total
- **2ª poda formación**
- 12-15 años
- 1,5-2 m ($< 2/3$ ht)
- 1ª clara: mal conformados ($> 450-500$ /ha)
- **3ª poda formación**
- 3 años después descorche
- 20-25 años
- 2,5-3 m altura

Poda Formación



Primera poda de formación en una repoblación de 4 años procedente de siembra, con varias bellotas, lo que obligó a cortar las plantas sobrantes y podar la plántula seleccionada



Árbol de 6 años que ha crecido con un protector de 1,20 m de altura. A la derecha, aspecto del fuste del mismo árbol que se ha criado rodeado del protector, sin que ello haya impedido que el árbol se desarrolle normalmente



PODA MANTENIMIENTO

Origen: emulación de la poda de la encina

- Objetivos:

- producción de bellota
- disminuir la Fcc, favorecer cultivos
- ramoneo
- bornizo
- leña

- Efectos sobre árbol

- Estimula emisión nuevos brotes
 - desequilibrio
 - eliminación ramas asombradas
 - gran consumo de reservas
- Provoca heridas → Pudriciones
 - corte de ramas demasiado gruesas
 - lenta cicatrización
 - anticipa la muerte
- Supone una crisis para el árbol
 - no 3 años antes descorche
 - no 3 años después descorche

La poda moderada es costosa y no produce:

- Podas intensas y poco frecuentes para que sean productivas
- Podas intensas y frecuentes dando lugar a una escapitalización

del vuelo arbóreo

• Efecto en producción bellota

– El desequilibrio se reestablece en pocos años

- se ralentiza el crecimiento
- la producción/superficie se estabiliza

Se hace necesaria una 2ª poda

El árbol vive en constante desequilibrio

• Efectos producción corcho

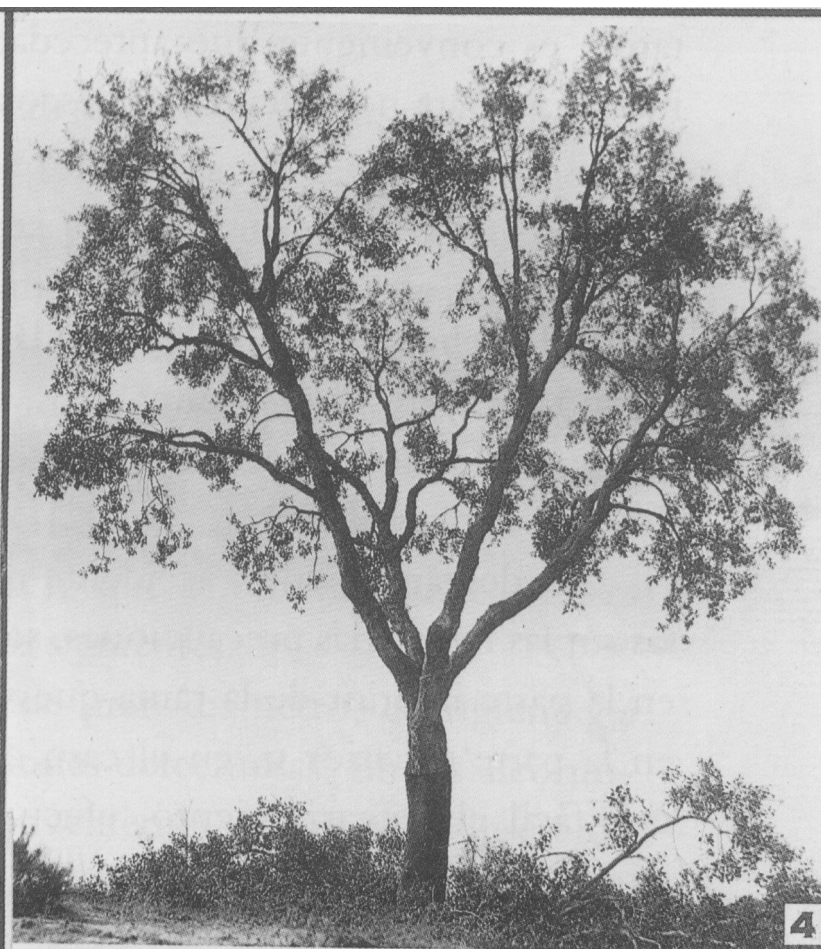
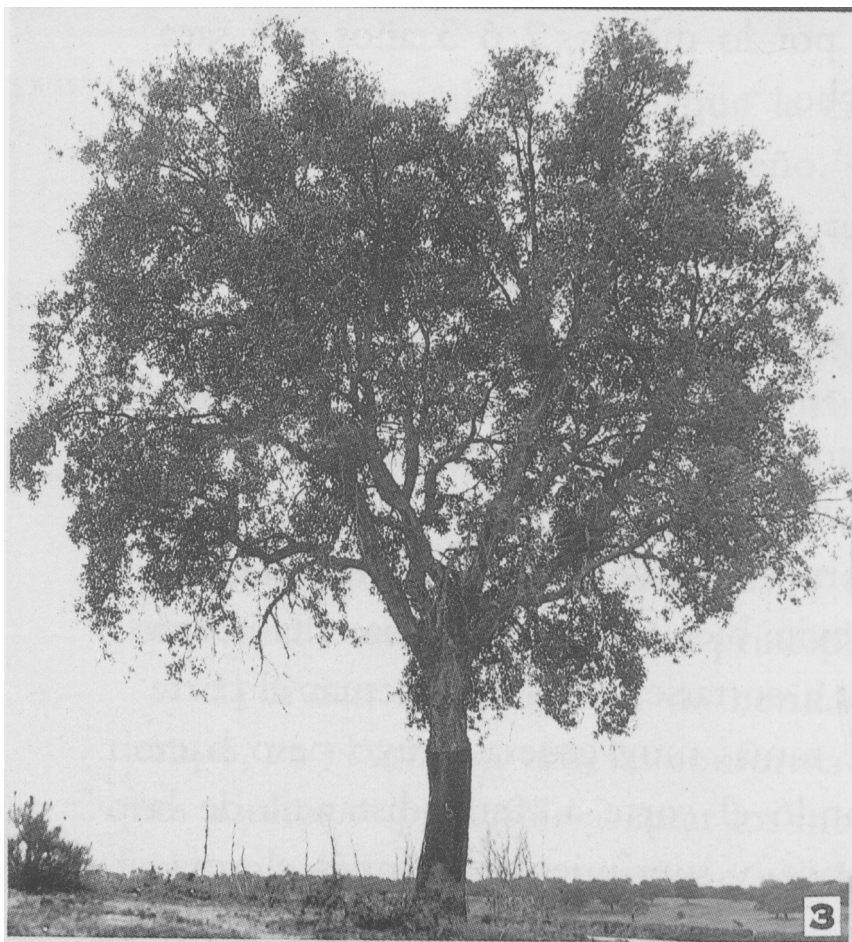
– La poda excesiva disminuye

- 20% producción de corcho
- crecimiento anual del anillo corcho
- 20% crecimiento en diámetro



Antes y después de poda moderada

- * $< 1/3$ copa
- * invierno
- * 15-20 años
- * no ramas diám. > 15 cm
- * leñas y bornizo



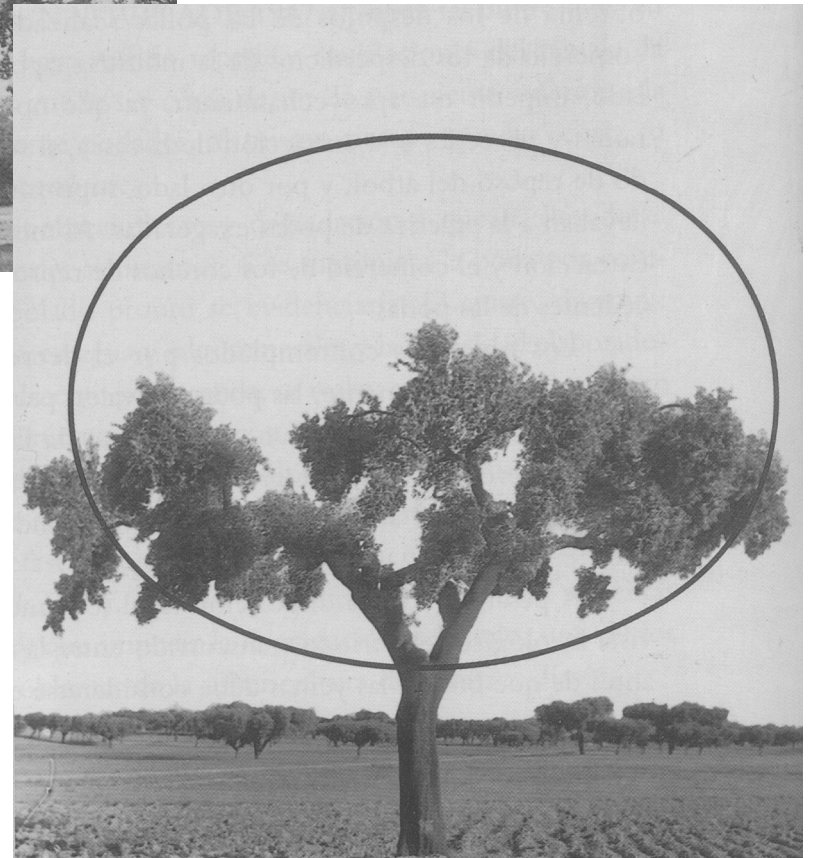




**Forma de copa
antinatural**

Podas abusivas

**Forma natural de la copa
en un árbol adulto**



CLAREOS Y CLARAS

- **OBJETIVOS:**
 - Una selección de los mejores pies (**iluminación, nutrientes**)
 - reparto de la superficie equilibrada
 - concentración del crecimiento (**características técnicas**)
 - acelerar el crecimiento en diámetro
- **1º Clareo**
 - de la densidad inicial
 - del desarrollo de los binzales
 - entre 15-20 años
 - 800 -1000 pies/ha
 - podan los mejores
- **1ª Clara**
 - 3-5 años antes 1 descorche
 - 25-35 años edad
 - poda formación 2-2.5 m
 - < 600 no hace falta realizarla (solo defectuosos y pocos)
 - No se debe llegar al 1º descorche con menos de 450-500 pies/ha
 - Este tratamiento proporciona leña y bornizo
 - Es una inversión al futuro



- *Claras sucesivas*

- adecuación del n° de árboles a su tamaño
- eliminación de enfermos
- peor conformados
- mala calidad de corcho
- determinar la densidad optima para la producción de corcho
 - Producción principal corcho
 - Producción pasto (20-25% menor)

Evolución del número de pies/ha en función del tamaño de estos

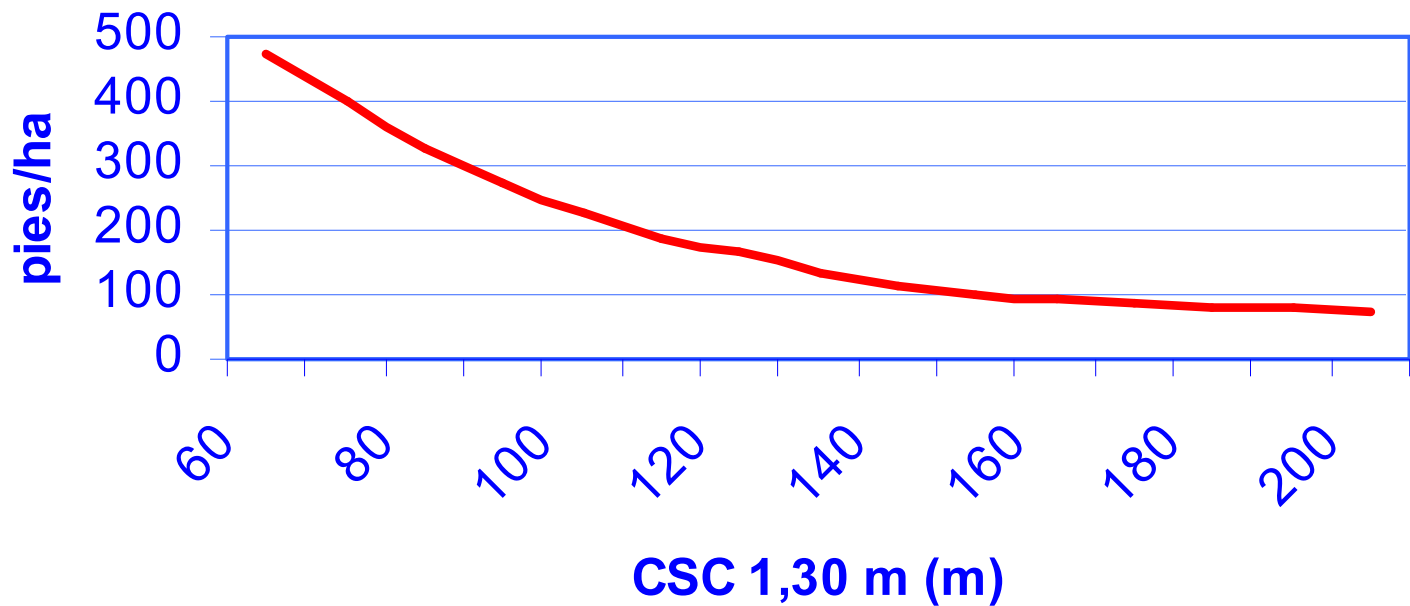


Table 2.- Crecimiento medio en diámetro en relación con la edad del árbol (Caro, 1914).

Edad años)	Crecimiento medio en diámetro (mm/año)
< 20	8.0
21-60	5.4
61-130	4.0
131-180	3.0
181-200	2..0

Montoya (1985)

Calidad II (10-12 kg corcho/m²) 4.5mm/año

Calidad III (8-10 kg corcho/m²) 4.0 mm/año

Calidad IV (6-8 kg corcho/m²) 3.5 mm/año

Tabla 3.- Relación entre la clase diamétrica y la edad del árbol

Clase diamétrica (cm)	Edad (años)
20-29	20-39
30-39	40-55
40-49	56-75
50-59	76-100
60-69	101-125
70-79	126-159
80-89	160-200

Utilización del área basimétrica y la intensidad del descorche para regular la densidad de la masa y la productividad

La producción de corcho por hectárea (PC) es determinada por:

$$PC = AB \cdot IDM \cdot KCM^2$$

$$IDM = SD / AB$$

Calidad de sitio, medida en este caso por el peso de corcho extraído por metro cuadrado de superficie de descorche (KCM^2)

Tratamientos selvícolas aplicados. Entre estos los factores que tienen mayor influencia son:

- ☐ ● El área basimétrica (AB)
- ☐ ● La intensidad de descorche de la masa (IDM)

MIS < 35 por las siguientes razones:

- Para reducir la perdida del grosor y cantidad de corcho y producido por metro cuadrdo de superficie descorchada
- Not to cause excessive physiological damage to the tree
- High values for MIS imply stripping many branches, which in turn means:
 - Higher risk for the worker and greater chance of tree damage.
 - Carrying out a “collar” operation on each branch stripped is costly,
 - The cork on high branches often has such low thickness
- From an economic point of view: higher density stands which allow a lower intensity of cork stripping

Crecimiento en diámetro

Table 4.- Crecimiento de la circunferencia del leño en nueve años, por clases de circunferencia bajo corcho (cm).

CBC	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
	Ic	Ic	Ic	Ic	Ic
> 60	6.23	-	7.59	4.33	-
61-75	6.98	6.08	9.03	5.78	5.30
76-90	7.26	6.89	8.45	6.22	6.72
91-105	7.09	7.06	6.96	6.32	7.34
106-120	8.01	6.92	7.44	6.00	7.30
121-135	7.76	6.51	6.84	6.37	7.05
136-150	6.75	7.24	7.50	7.77	7.10
151-165	6.20	7	8.17	5.25	6.96
166-180	6.00	6.44	7.72	6.40	8.31
181-195	4.00	6.67	6.50	5.76	6.14

Zona 1: Sierra de San Pedro (Cáceres)

Zona 2: Jerez de los Caballeros (Badajoz)

Zona 3: Arroyomolinos de León (Huelva)

Zona 4: Constantina (Sevilla)

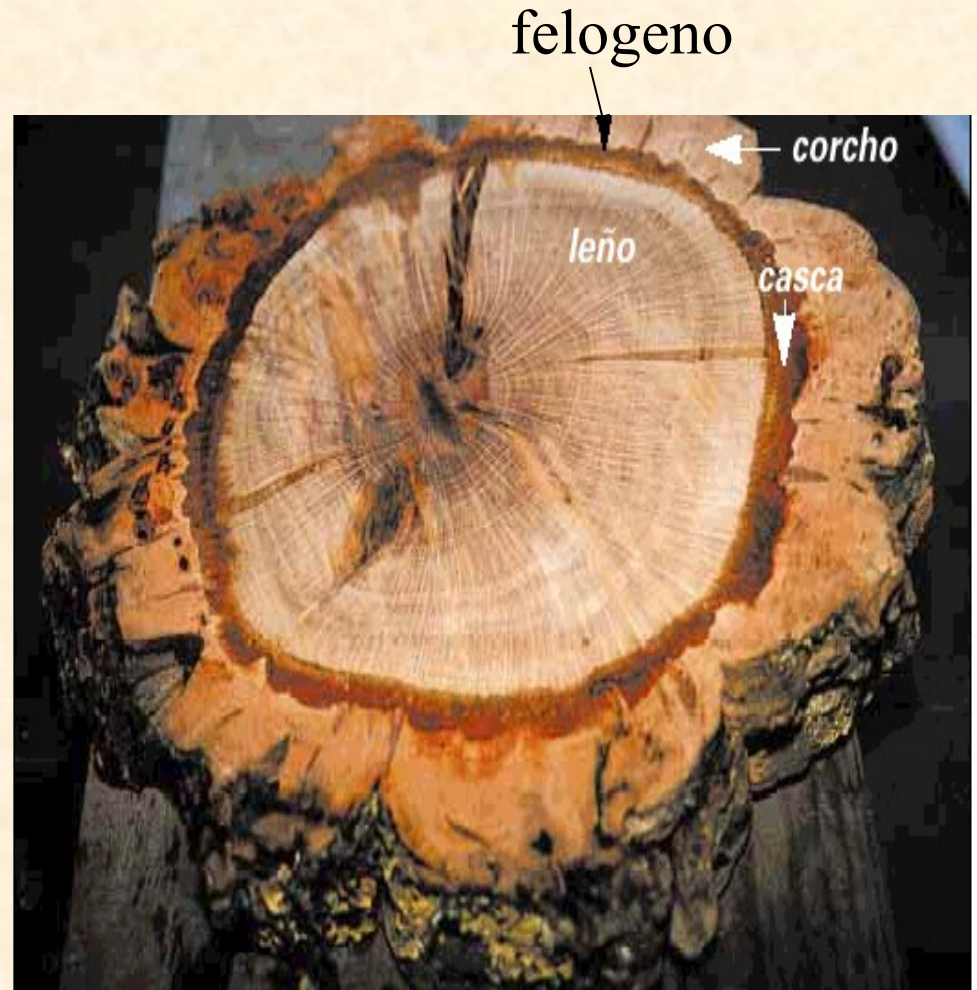
Zona 5: Los Barrios (Cádiz)

DESCORCHE

Corte transversal de un alcornoque

- cilindro leñoso central
- casca
- felogeno
- corcho
-

El felogeno produce células de corcho hacia el exterior y de felodermis hacia el interior



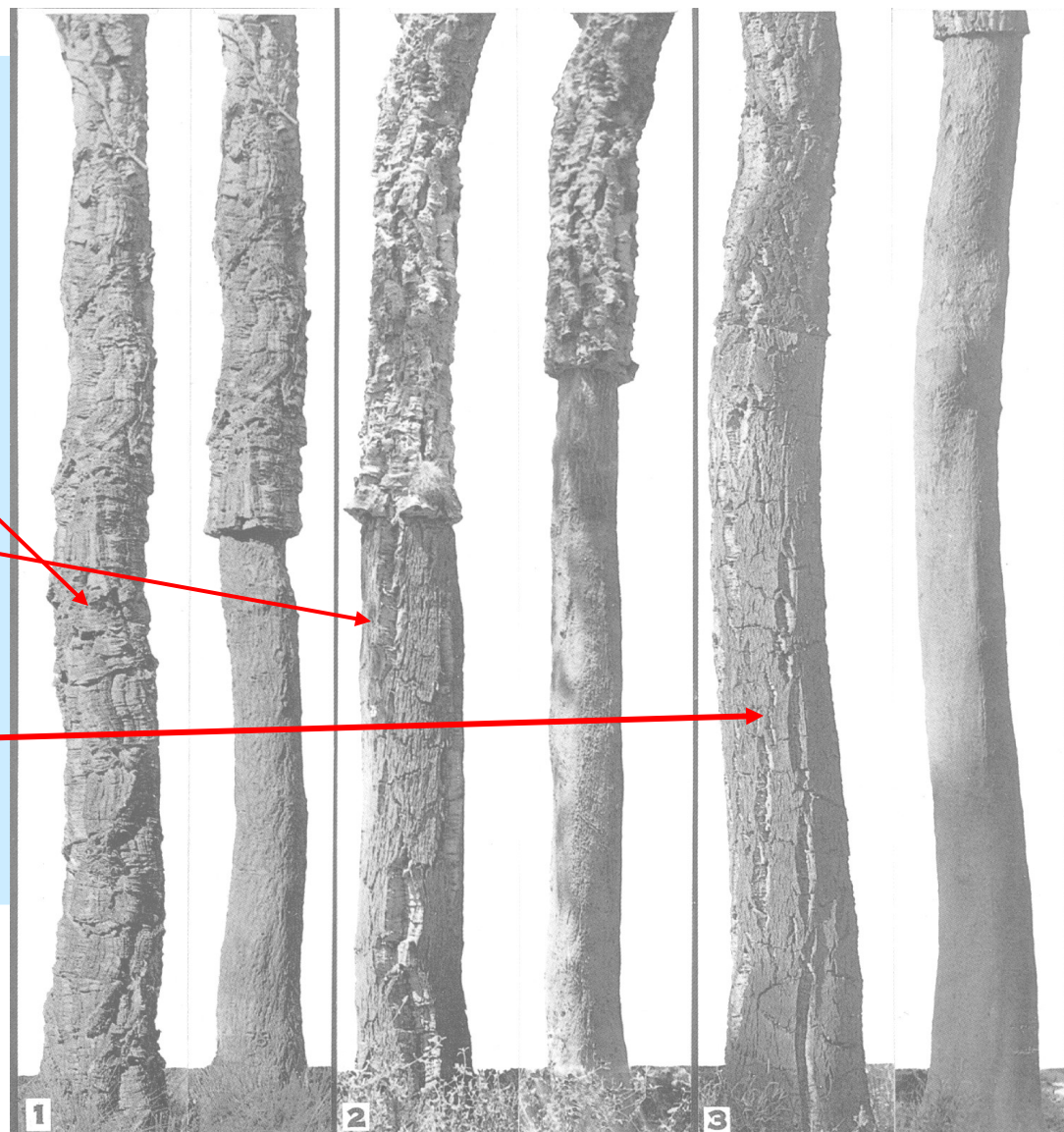
DESCORCHE

- **Intensidad del descorche** cantidad de superficie descorhada en función del grosor del árbol (CD, ID)

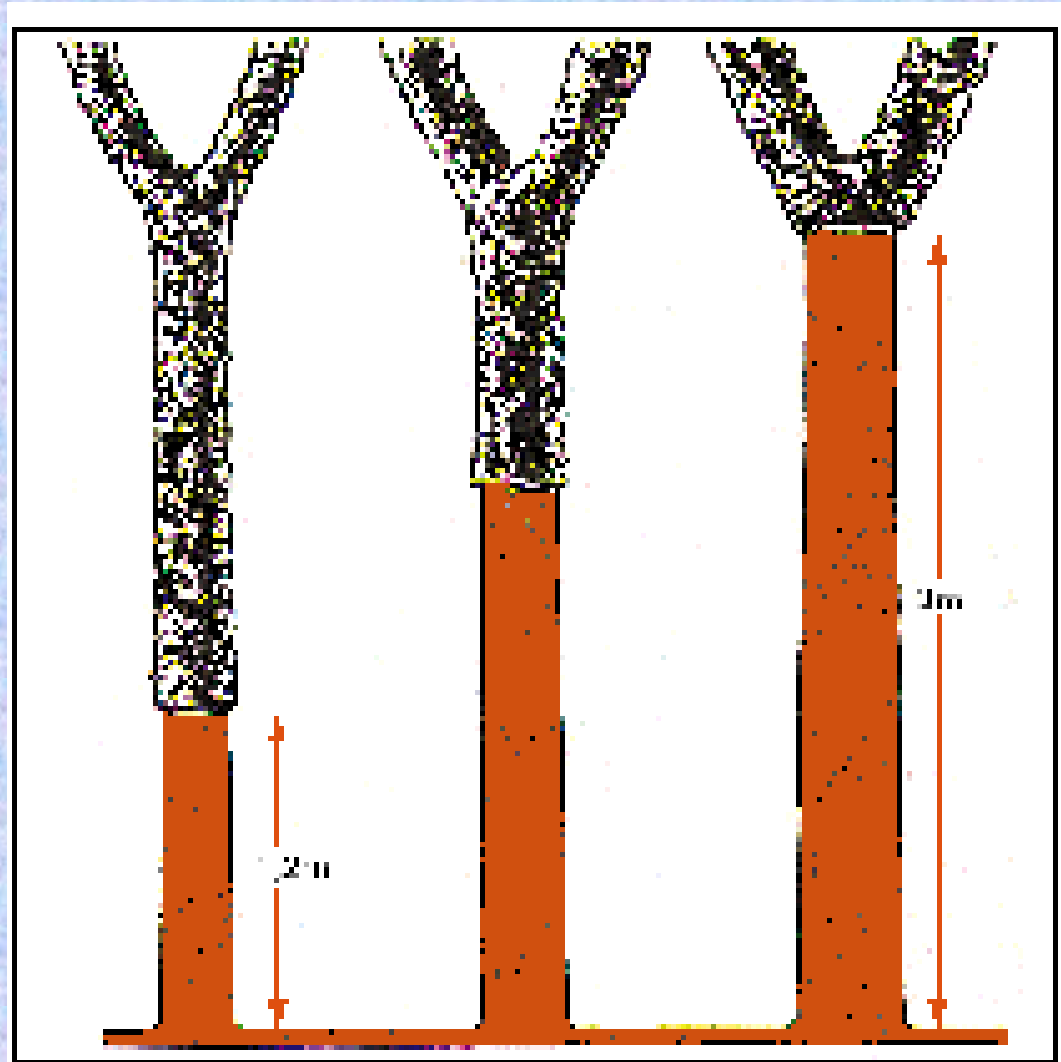
- **1º Descorche** (bornizo) **LD/CSC** **SD/SN**
 - CSB > 60 cm
 - HD < 1,2 m
- **2º y otros** (segundero y reproducción)
 - incrementando HD < 3 m

INTENSIDAD DE DESCORCHE

- Desbornizamiento
oCD: 2
- Extracción de
corcho segundero
CD: 2,5
- Extracción de
corcho de
reproducción
CD: 3



Variación de la altura de descorche desde el desbornizamiento hasta la altura máxima de 3 m, que no conviene sobrepasar



1.- bornizo

**2.- corcho
segundero**

**3.- corcho de
reproducción**



DESCORCHE: ejecución

1ª Pela (desbornizamiento)

$CSB \geq 60 \text{ cm}$

$HD \leq 1,20 \text{ m}$

$CD \leq 2$

20-35 años

40-45% pies

2ª y sucesivas

Se va subiendo el descorche hasta alcanzar $CD = 3$

• Época: 15 junio-15 julio

– No fuertes vientos, secos, calidos: desecación rápida

– No días de lluvia o niebla: hongos (fungicidas)

• Frecuencia de descorches

– Sur río Guadiana 9 años

– entre Tajo y Guadiana 10 años

– Norte río Tajo 12 años

• Transporte del corcho a fábrica

– caballerías (pila o pista)

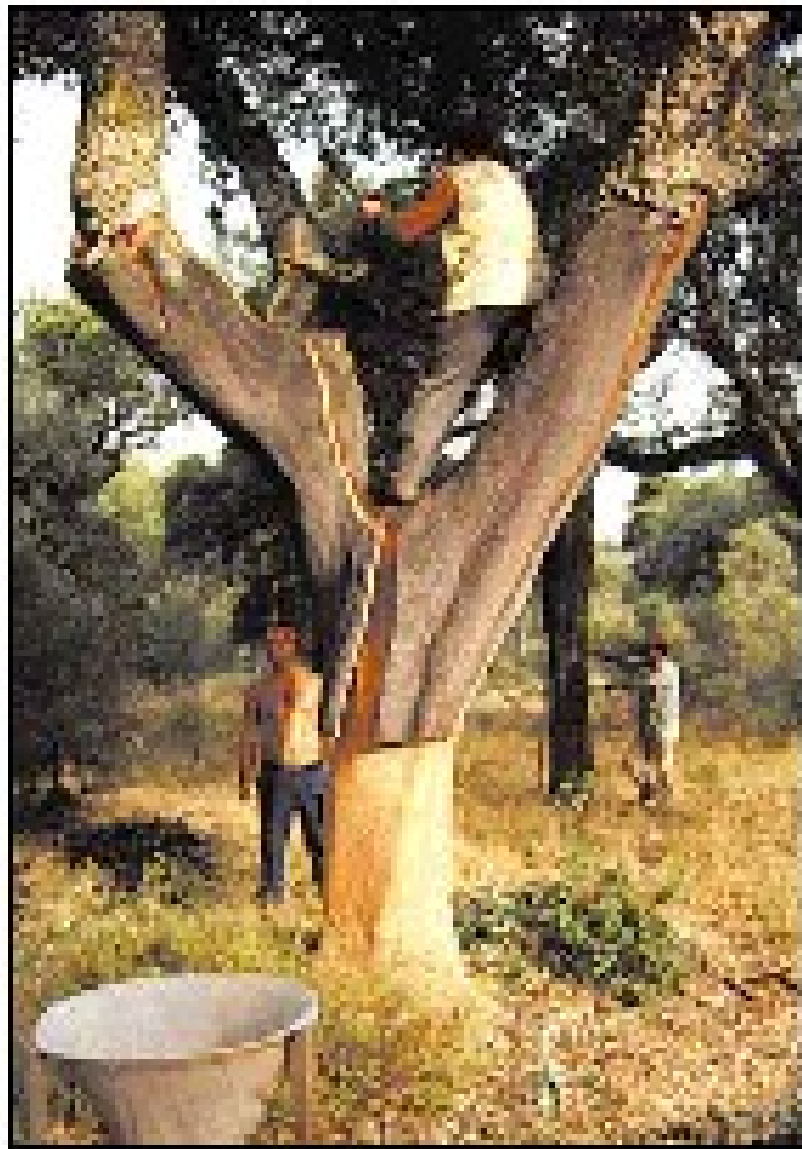
– camión, tractor (fábrica)

Ejecución descorche



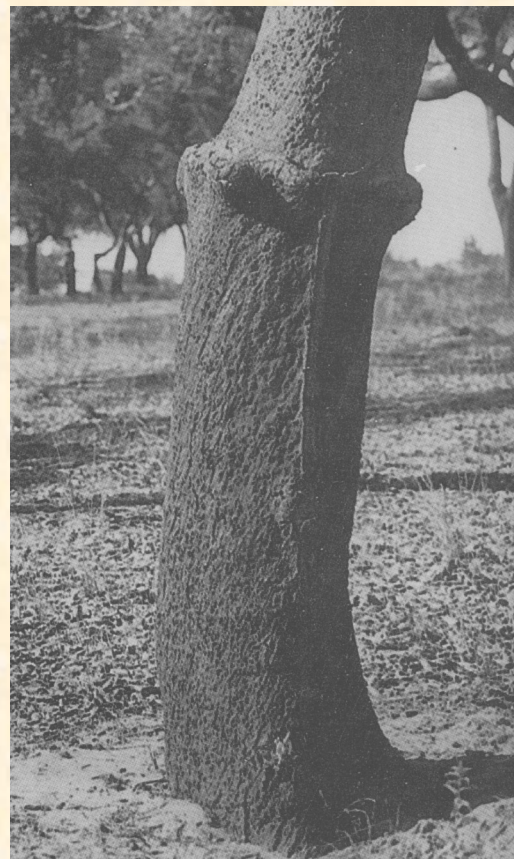
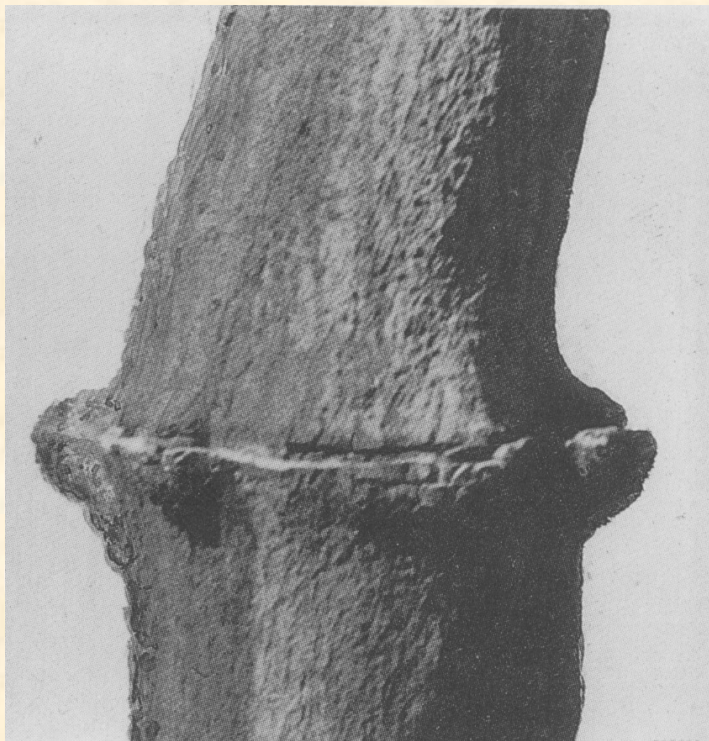
- Parejas
- limpiar matorral del tronco
- trazar o marcar logitudes panas
- una o varias incisiones verticales
- cuello (horizontal limita HD)
- ahuecado y extracción





Causas corcho “no se de”

- Descorche demasiado pronto: antes plena actividad vegetal
- descorche demasiado tarde: parada actividad vegetal (sequía estival)
- días fuertes vientos, secos y calidos
- arboles muy viejos, poco vigorosos
- podas excesivas en invierno anterior
- ataques intensos de *Lymantria dispar* primavera



- **CALIBRE**

SD + PCM2 ⇒ **PRODUCCIÓN**
CANTIDAD

CB+ POROSIDAD ⇒ **CALIDAD**
↓
PRECIO

ESTACIÓN

Calidad estación
Calidad intrínseca árbol
Altura descortche
edad de la masa
Turno de descortche

- **TURNO DESCORCHE**

- **EFFECTOS FISIOLÓGICOS**
 - **Crisis del descortche**
- **ASPECTOS INDUSTRIALES**
 - *granado*: apto industria tapón
 - **> 9 años**
- **ASPECTOS ECONÓMICOS**
 - buena calidad y bajo calibre
 - **alargar turno (5% 9-10 años)**
 - mala calidad y alto calibre
 - + calidad *barriga*
 - - calidad *espalda*
 - menor precio *sobrante*

El grosor de corcho, para un determinado descorche, varia con:

- Calidad de sitio: mayor en los sitios lluviosos con suelos fértiles que en sitios con clima más seco y suelos pobres
- Características intrínsecas del árbol: entre árboles y dentro de un árbol
- Altura de descorche: el grosor del corcho es mayor en la parte baja del tronco que en la parte más elevada
- Edad media de la masa

Figura 2.- grosor medio de corcho en diferente alturas de tronco y por clases de circunferencia .

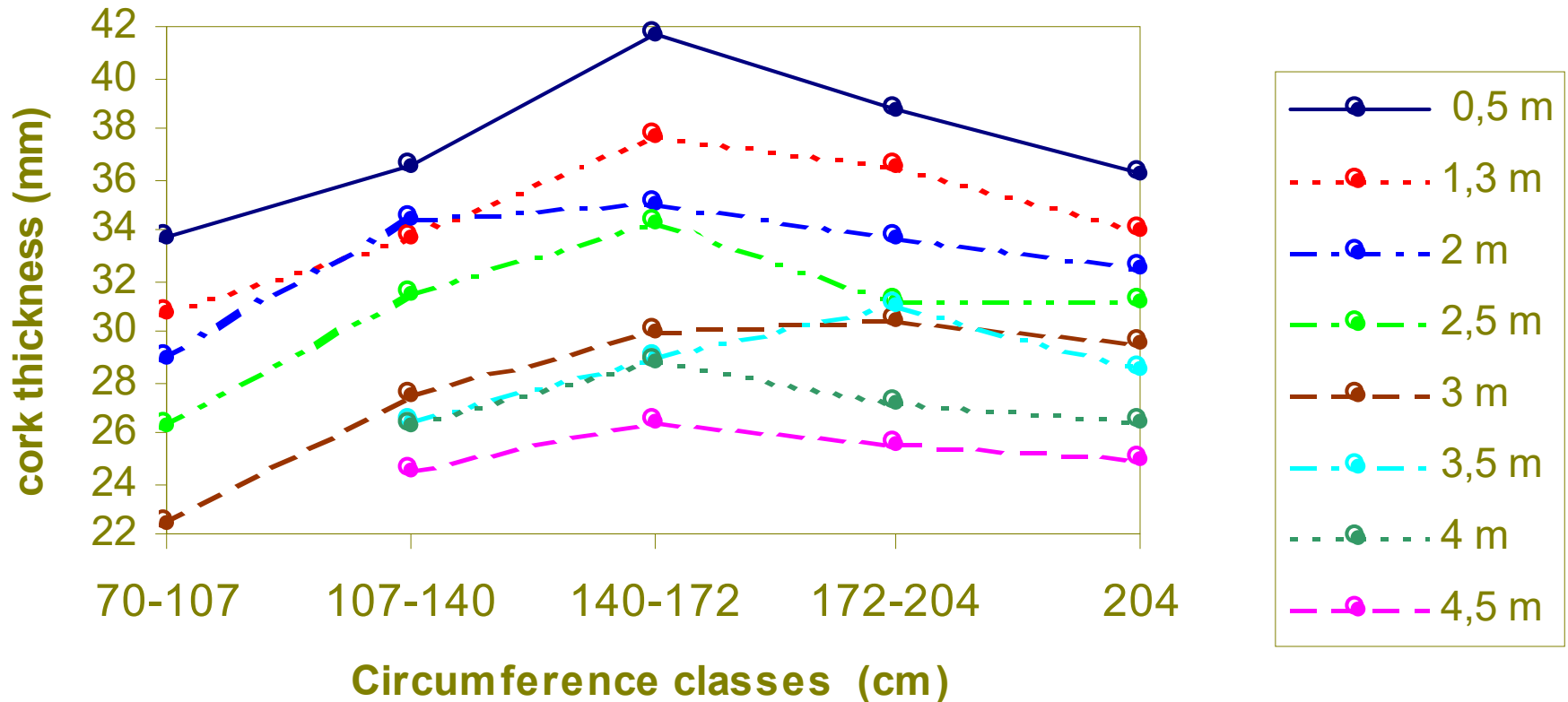
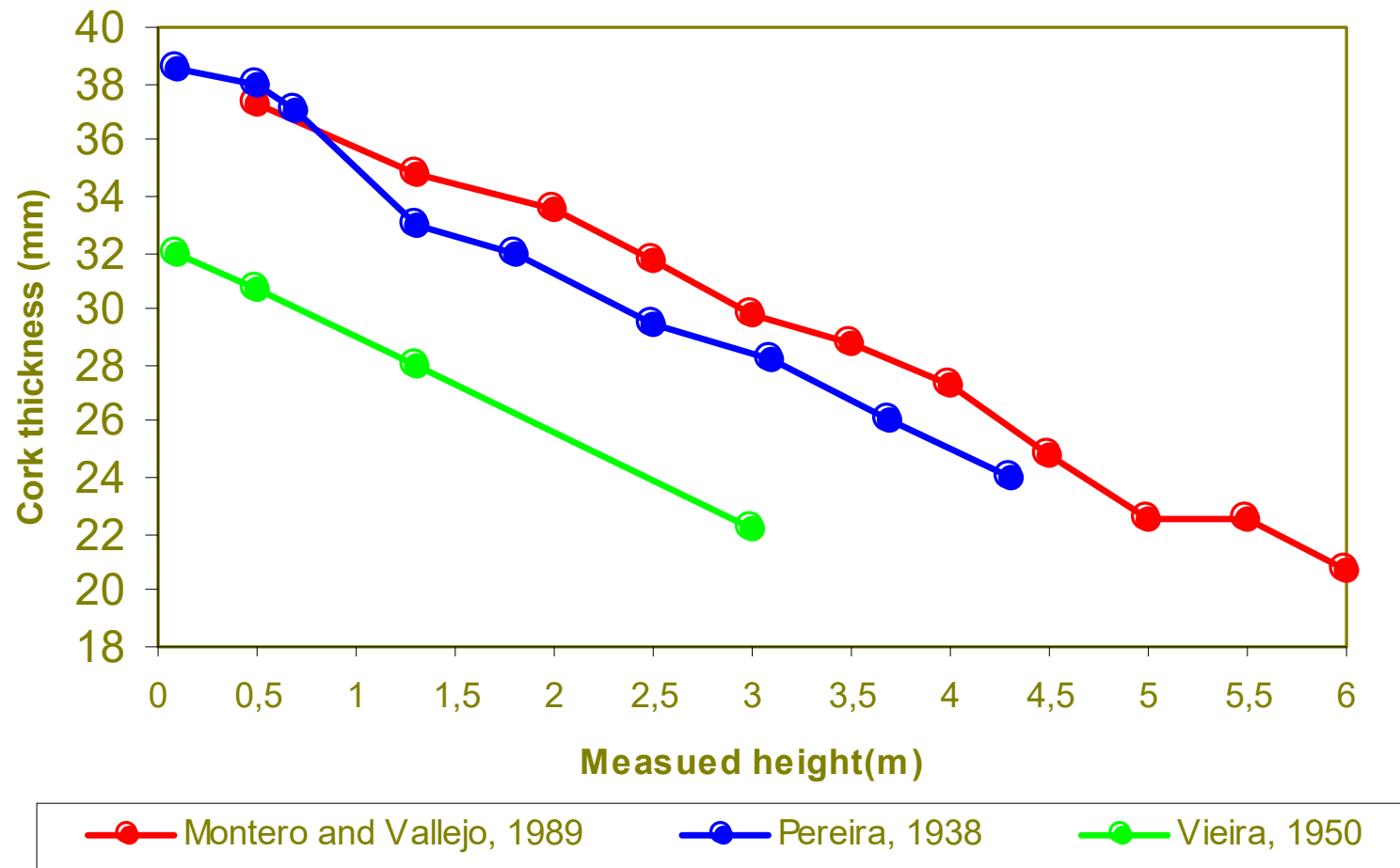


Figura 4.- Variación del grosor de corcho en diferentes alturas de descorche



CALIBRE Y CALIDAD

Diferentes calidades y calibres de corcho

a) media calidad y calibre suficiente



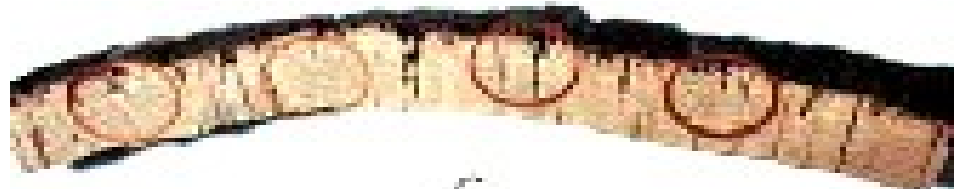
A

b) corcho de 12 años, que permite obtener tapón de la parte inferior



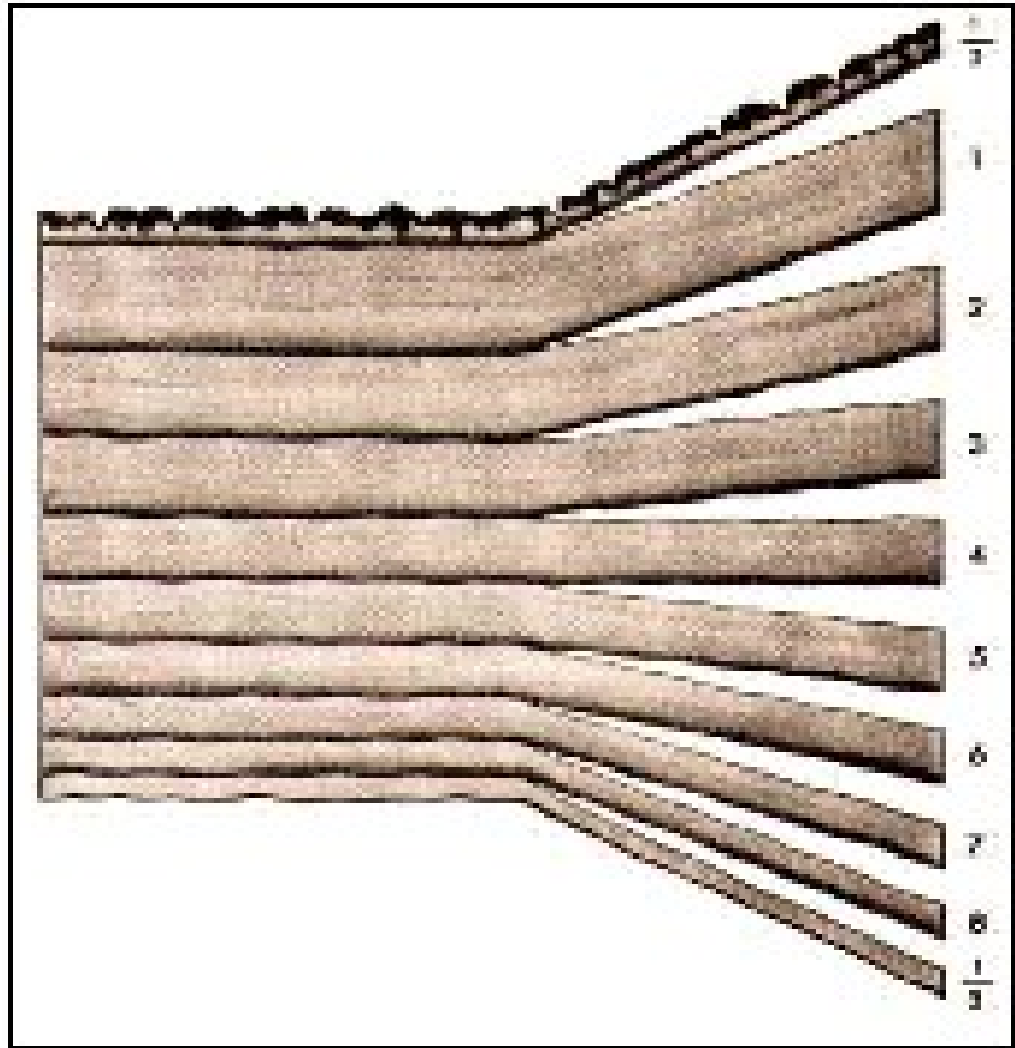
B

c) media calidad, pero delgado



C

Esquema del crecimiento relativo de los anillos de corcho a turno de 9 años. Los crecimientos de los primeros años son mayores, pero su calidad es peor



CALIDAD Y CALIBRE

- Corcho de buena calidad y diferentes calibres
- El turno de descorche debe ser lo suficientemente largo para permitir que el corcho alcance un grosor suficiente para producir tapón



Turno de corta

1º.- antes del primer descorche

- regen. natural-artificial
- fertilidad del suelo
- cuidados culturales
- 20-25 y los 35-40 años

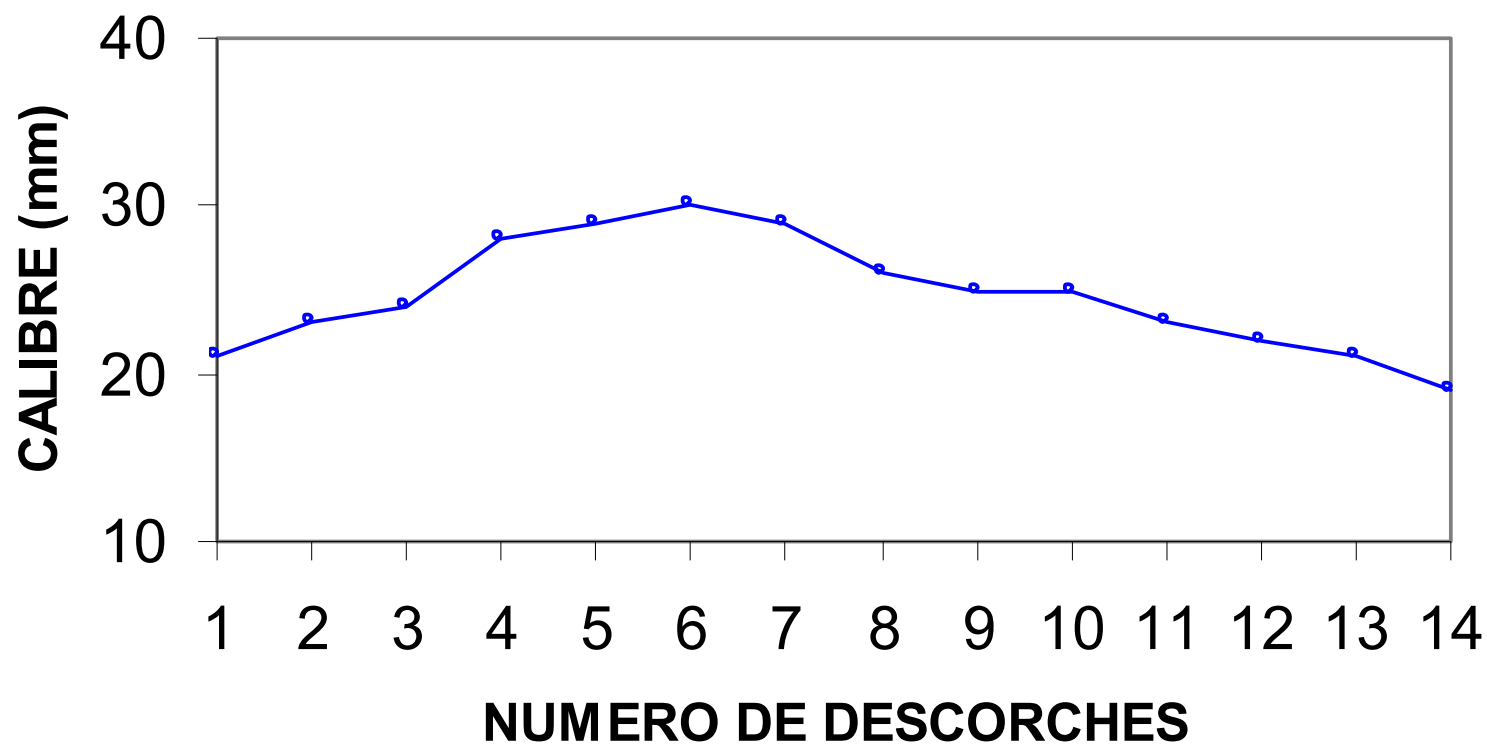
2º Número de descorches posteriores

- fertilidad del suelo
- selvicultura aplicada
- intensidad de descorche
- 9-11 hasta 14-15 descorches de turno de 9-10 años

a) condiciones óptimas 140-190 años

b) condiciones pésimas 100-150 años

150 años



PRODUCCIÓN DE CORCHO

- Número de árboles y tamaño medio
- Calidad estación (fertilidad y clima)
 - Clima húmedo (+ producción, - calidad)
 - Clima semiárido (- producción, + calidad)
- Tratamientos selvícolas
 - presión descortice (HD), espaciamiento (densidad), podas de formación, etc.
- 1000-1500 kg/ha a 5000-5500 kg/ha
- Existen Tablas de producción de corcho por zonas ecológicas (5), que dan el peso de corcho producido por árbol

PC = f(circunferencia, altura de descortice)

Calidades de producción de corcho

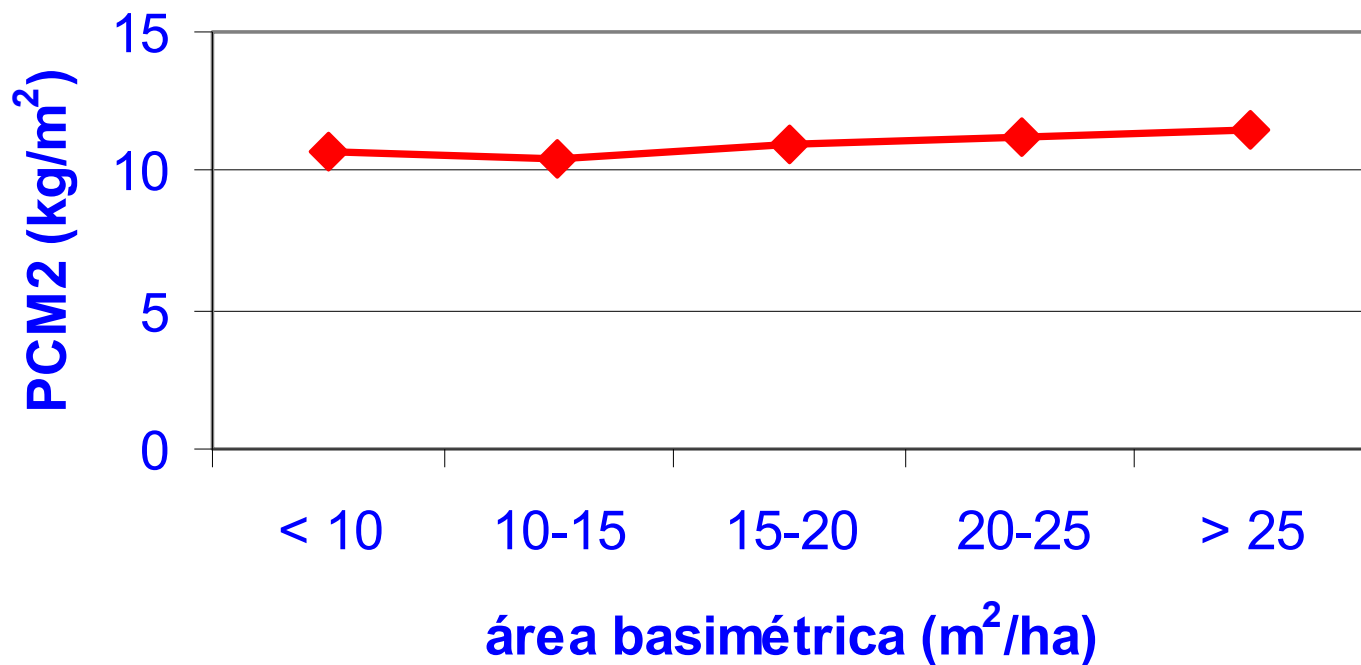
- I calidad: PCM2 >12 kg/m² corcho verde
- II calidad PCM2 entre 10-12 kg/m²
- III calidad PCM2 entre 8-10 kg/m²
- IV calidad PCM2 entre 6-8 kg/m²
- V calidad PCM2 < 6 kg/m²

Producción de corcho según calidades de estación en función de la circunferencia sobre corcho y la altura de descorche para turnos de 9 años

CSC	HD	Nº pies/ha	AB	CALIDADES				
				I	II	III	IV	V
60	1.2	450	12.9	3.849	3302	2825	2524	2213
70	1.4	350	13.6	4075	3495	2991	2672	2343
80	1.6	300	15.3	4562	3913	3348	2991	2623
90	1.8	250	16.1	4811	4127	3532	3155	2766
100	2	200	15.9	4752	1076	3488	3116	2732
110	2.2	175	16.9	5031	4315	3693	3299	2893
120	2.4	150	17.2	5132	4402	3767	3365	2951
130	2.6	125	16.8	5019	4305	3684	3291	2886
140	2.8	100	15.6	4657	3994	3418	3054	2677
150	3	95	17	5079	4356	3728	3330	2920
160	3	90	18.3	5132	4402	3767	3365	2951
170	3	85	19.5	5150	4417	3780	3377	2961
180	3	80	20.6	5132	4402	3767	3365	2951
190	3	75	21.6	5079	4356	3728	3330	2920
200	3	70	22.3	4990	4280	3662	3272	2869

kg de corcho fresco/ha

Producción de corcho por metro cuadrado de superficie descorchada en función del área basimétrica



PRODUCCIÓN DE CORCHO

DENSIDAD
ID
KGM2



CANTIDAD
(1)



CALIBRE
POROSIDAD

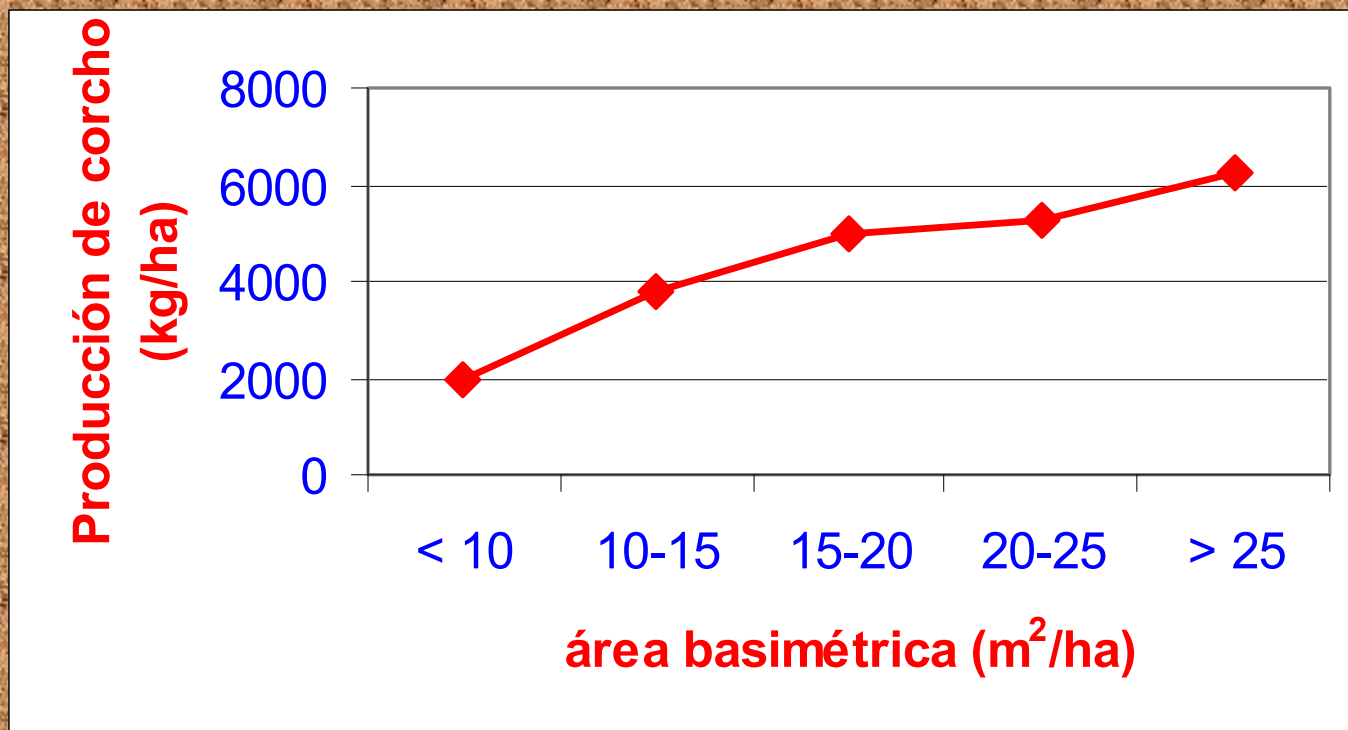


CALIDAD
(2)

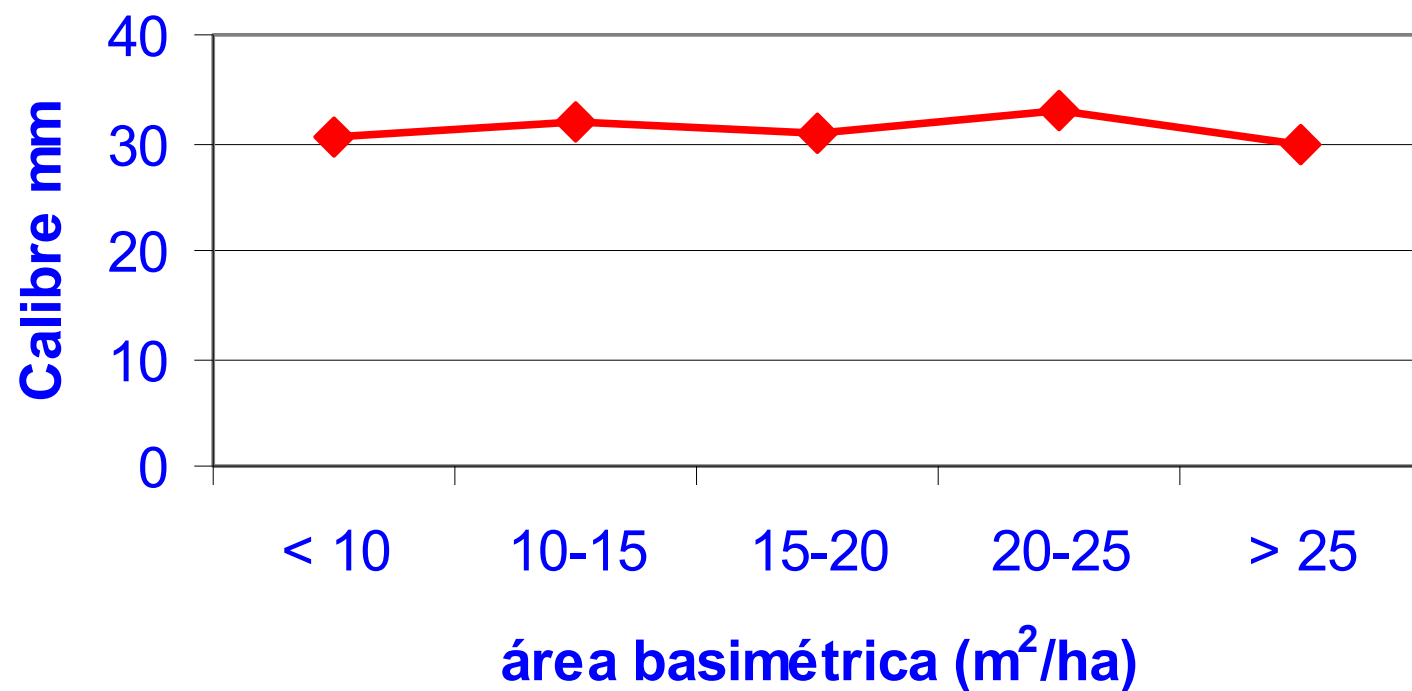


$\text{PRECIO} = (1) + (2)$

Producción de corcho en función del área basimétrica



Calibre del corcho en función del área basimétrica



PRODUCCIÓN TOTAL DE CORCHO

CORCHO EN PLANCHA
65%

TROZOS
5%

REFUGOS
30%

TAPONES
30%

DESPERDICIOS
35%

CORCHO PARA TRITURACIÓN
30%

POLVO
25%

GRANULADO
75%

