

1

Descripción de la especie





1.1 Características botánicas

Etimología

El pino piñonero (*Pinus pinea* L.) es una de las especies forestales autóctonas más representativas del paisaje andaluz.

Esta especie cuenta con numerosas denominaciones vulgares según los diferentes países o regiones de España. El nombre castellano más común es “pino piñonero”, pero tiene otros nombres frecuentes como son: “pino albar” (Castilla); “pino doncel” (Cuenca, Guadalajara, Burgos, Jaén, Málaga y Aragón); “pino real” y “pino de la tierra” (Andalucía); “piñeiro manso” (Galicia); “pino vero” (Valencia); “pí ver” (Baleares); “pí ver”, “pí de llei” y “pí pinyer” (Cataluña); “belorita” (País Vasco); “pino de comer” y “pino de piñón” en varios municipios españoles.

Fuera de España, los nombres más utilizados son: “pin pinier”, “pin bon”, “pin parasol”, “pin pignon”, “pin franc”, “pin d’Italie” y “pin de pierre” en Francia; “pino doméstico”, “pino da pinoli”, “pino itálico”, “pigna pinoler”, “pignolo”, “pinocchio”, “pignu manzu” y “pignare” en Italia; “pinie italienische Steinkiefer” y “Schirmkiefer” en Alemania; “pinheiro manso” en Portugal y “Stone pine”, “Italian stone pine” y “Parasol pine” en Inglaterra.

Sus nombres vulgares generalmente hacen referencia a su semilla, el piñón, aunque también recogen otras cualidades de esta especie como son su belleza, su porte y su valor humanizador.

Su nombre científico deriva del celta “pen” (cabeza). Más tarde los antiguos romanos comenzaron a llamar “*pinus*” a los individuos de esta especie, convirtiéndose en la raíz de la denominación genérica de todos los pinos. A esta civilización también se le atribuye la propagación de esta especie y su cultivo por la región mediterránea.

Morfología

Copa

Es uno de los elementos más característicos de esta especie. Su copa es densa, de forma esférica durante su juventud y más aplanada, en forma de parasol, durante su madurez, sobre todo en ejemplares aislados. Este desarrollo de la parte aérea es debido a su singular ramificación, caracterizada por una débil dominancia apical que permite casi el mismo desarrollo de las ramas laterales que de la principal.

Porte/tronco

El pino piñonero es un árbol que alcanza una altura media de 25 a 30 m.

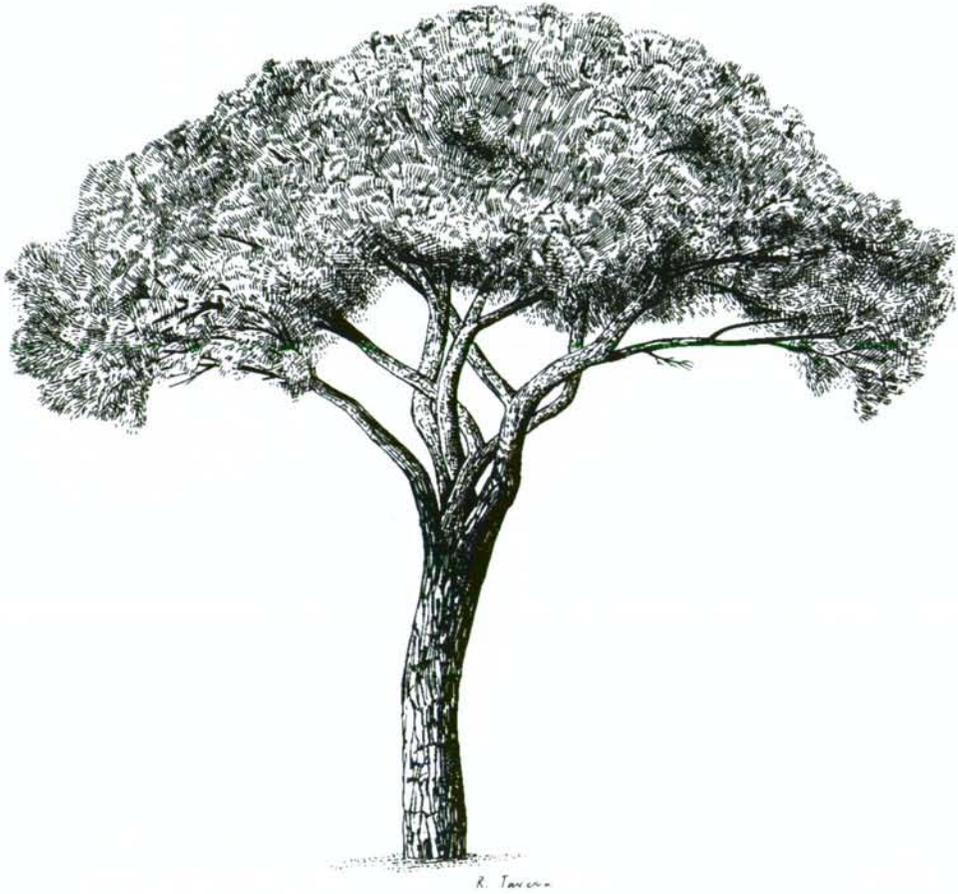


Fig. 1. Porte del pino piñonero.



Su tronco es recto, robusto y puede llegar a ser cilíndrico cuando se ha podado adecuadamente o cónico si las podas se han retrasado.

Para un desarrollo óptimo requiere estar lo suficientemente espaciado como para que no entre en competencia su sistema radical con el de los ejemplares que lo rodean y poder desarrollar ampliamente su copa, condiciones en las que se dan las mejores masas productoras de piñas (Fig. 1).

Corteza

De color pardo-rojiza y escamosa al principio, aunque luego se resquebraja en gruesas placas grisáceas que dejan al descubierto una nueva corteza más gruesa y de un color rojizo más vivo. Es una de las especies mediterráneas mejor adaptada a los incendios forestales al disponer de una corteza gruesa y una copa alejada del suelo, sobreviviendo en muchas ocasiones aunque el fuego pase por debajo de ella.

Hojas

Son aciculares, como en el resto de especies de este género. Durante el primer y segundo año son más cortas, solitarias y de un color verde-azulado, aunque hay veces que pueden perdurar y aparecen junto a las acículas adultas en los denominados pinos "locos". Las hojas definitivas son de color verde claro, de 10 a 20 cm de longitud y de 1,5 a 2 mm de grosor, algo rígidas y puntiagudas, agrupadas de dos en dos a través de una pequeña membrana que las rodea en la base.



Flores masculinas junto a una piña en su tercer año de desarrollo.

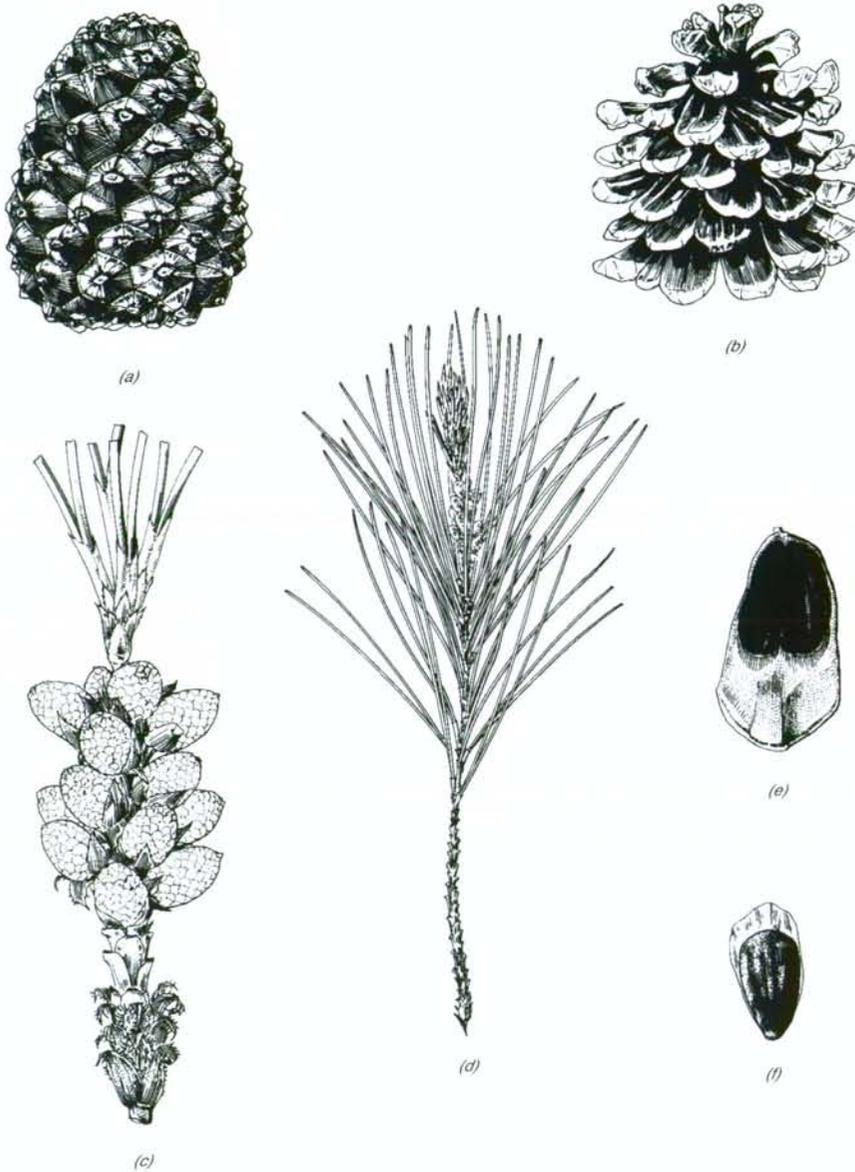


Fig. 2.
(a) Estróbil cerrado, (b) Estróbil abierto, (c) Flores masculinas, (d) Ramilla con flores masculinas,
(e) Escama seminífera que aloja las dos semillas, (f) Semilla con ala articulada.

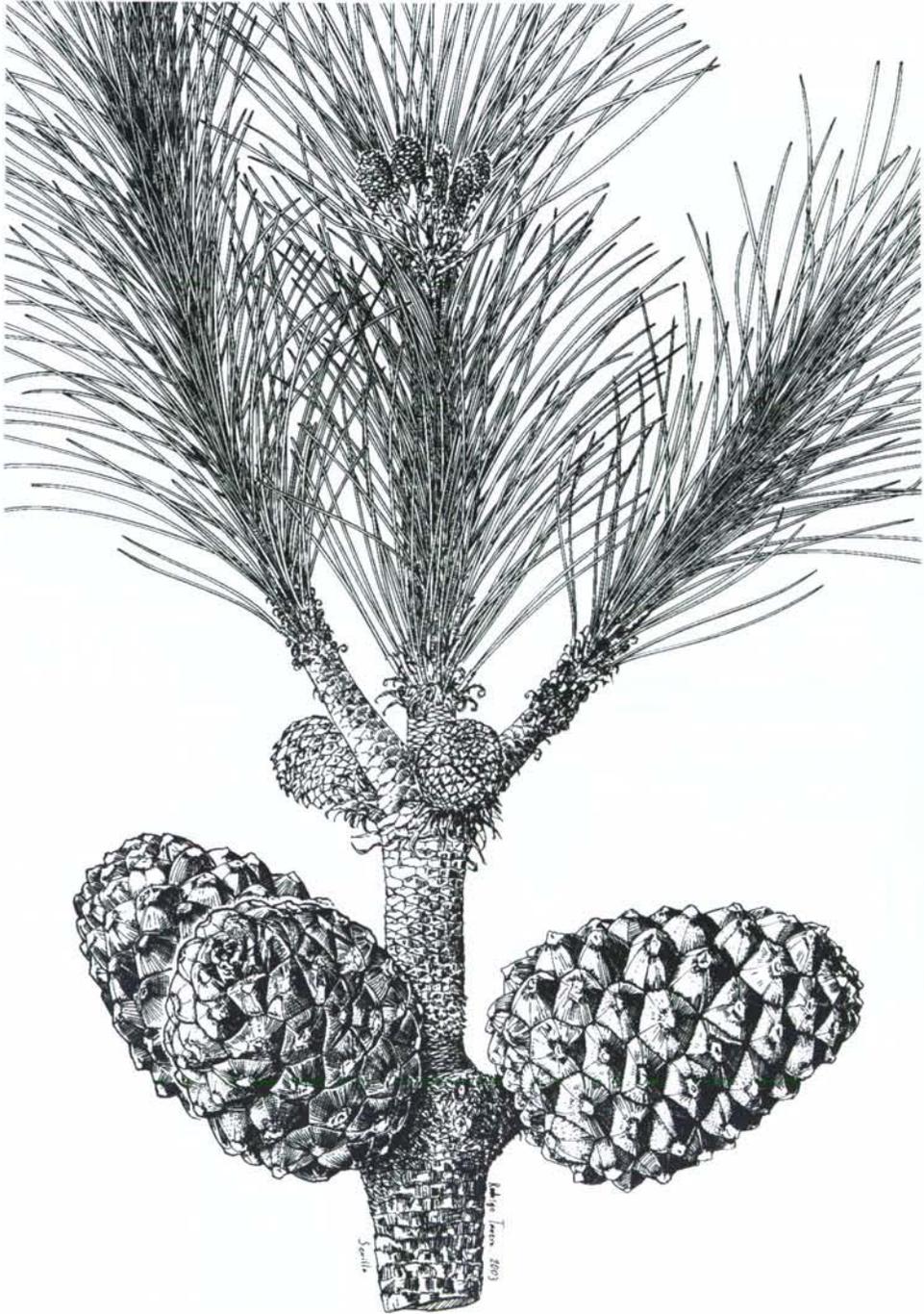


Fig. 3.
Rama de pino piñonero situada en la parte alta de la copa. Se observan las flores femeninas, los conos en su segundo año de desarrollo y las piñas.

Estas hojas suelen permanecer en el árbol de 3 a 4 años, viviendo más en aquellos lugares con mejores condiciones para esta especie (Fig. 2 y Fig. 3).

Flores

El piñonero florece de marzo a mayo. Las flores masculinas y femeninas aparecen sobre el mismo pie (especie monoica), aunque en zonas distintas y en diferentes momentos.

Las flores masculinas son oblongo-cilíndricas de 10 a 12 mm por 2 a 4 mm y se agrupan en gran número en espigas alargadas. Los estambres son de color amarillo vivo, con laminita redondeada y dentada. Aparecen antes que las femeninas, sobre la base de los brotes de ese año y generalmente en las ramas más bajas.

Los conos femeninos son ovoideos, de 20 mm de largo, verdosos o rojizos, con ombligos agudos, no mucronados, solitarios o en escaso número, sobre pedúnculos erectos. Aparecen al final de los brotes anuales de ramas situadas en la parte alta de la copa (Fig. 2 y Fig. 3).



Púas con flores femeninas nacidas en otoño (izquierda) y flores femeninas nacidas en primavera. Se trata de una rareza.



Frutos

Los frutos de las especies del género *Pinus* reciben el nombre común de piñas. El primer año son globosas y aparecen sobre un pedúnculo grueso. Las piñas maduras son gruesas, globosas, con las escamas ensanchadas hacia el ápice, de color pardo-rojizo y lustrosas. Suelen medir de 8 a 14 cm de largo por 7-10 cm de diámetro. En la madurez aparecen solitarias o agrupadas en dos, una opuesta a la otra, sobre un pedúnculo casi invisible.

Las piñas del piñonero, a diferencia del resto de pinos, necesitan treinta meses para madurar, diseminando los piñones entre los treinta y los treinta y seis meses. La fructificación del piñonero suele comenzar hacia los 15-18 años, si bien la mayor producción se da pasados los 30-40 años.

La producción de piña está influenciada tanto por la calidad de estación como por la densidad y los tratamientos selvícolas que haya recibido la masa. Cuantificar esta producción es complicado, debido principalmente al carácter vecero de la especie. Esta característica del piñonero posibilita que exista una gran variabilidad en la producción de piñas tanto entre diferentes masas como dentro de una misma masa y en distintos años (Fig. 2 y Fig. 3).

Semillas

Las semillas de esta especie son los preciados piñones. En comparación con los piñones de otras especies del mismo género, son mucho más gruesos. Están envueltos en una cubierta muy dura, que en la madurez se recubre de un polvillo negruzco-morado. Tienen forma de pequeña almendra, son comestibles y están envueltos en un tegumento muy fino. Estos piñones pesan una media de 0,65 gramos (Catalán Bachiller, G., 1994) y poseen una ala muy corta que se desprende al caer el piñón, de esto se concluye que la diseminación de esta especie se produce principalmente por gravedad.

Estas semillas pueden conservar su facultad germinativa durante varios años gracias a la protección que le ofrece su fuerte cáscara.

Existe una variedad de pino piñonero denominada uñal o de piñón blando (*Pinus pinea* var. *fragilis*), cuyos piñones se pueden partir fácilmente con los dedos, debido a que la cubierta de las semillas es blanda y muy porosa. En España se localizan principalmente en Castilla y León, siempre de manera aislada o formando pequeños grupos (Fig. 2).



Rama de piñonero con las tres cosechas.

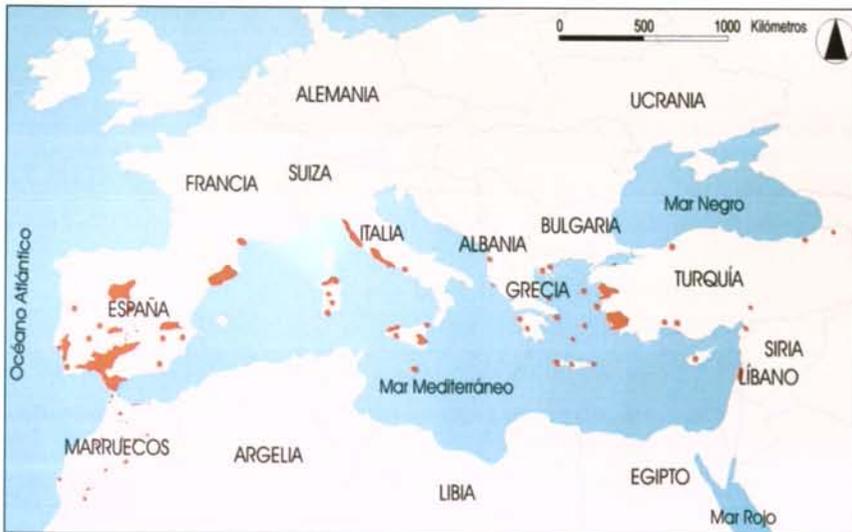


12 Características ecológicas

Área de distribución

Resulta complicado concretar el área natural de esta especie ya que ha sido cultivada desde antiguo para la recolección de sus piñones. Según investigaciones, se puede afirmar que su área inicial abarcaba casi toda la cuenca del Mediterráneo, lo que incluye a España, donde parece ser que existen masas autóctonas (Dpto. de Silvicultura, CIFOR-INIA, 2000).

El área de distribución actual del piñonero llega hasta China, aunque los pinares de mayor extensión se encuentran en la región occidental del Mediterráneo. Según la FAO, a finales del siglo XX ocupaba un área total mundial de unas 380.000 ha, de las cuales aproximadamente un 75% correspondería a España, un 9% a Portugal, un 9% a Turquía, un 5% a Italia y un 1% a Francia (Mapa 1).



Fuentes: Sbay Hassan, 1995, Allué Andrade, J.L., 1989, Jacinto Lopes, F., 1995.
Mapa 1. Distribución del pino piñonero en la región mediterránea.

Según el Segundo Inventario Forestal Nacional, realizado entre los años 1986 y 1995 la superficie de piñonero en España es de 368.143,57 ha (Tabla 1). (El método de cálculo se explica en el Anexo 1).

Desde la realización del Primer Inventario (1965-1974) la superficie se ha incrementado en 83.812,57 ha, lo que representa un aumento del 29,48 %. Existe piñonero en 29 provincias y 12 CC.AA. Destaca la provincia de Huelva con un 24,03 % de la superficie nacional, a pesar de haber disminuido respecto al Primer Inventario, y la Comunidad Autónoma de Andalucía con un 51,33 % del total (Mapa 2).



Fuentes: Allué Andrade, J.L., 1989 Jacinto Lopes, F., 1995.
Mapa 2. Distribución del pino piñonero en la Península Ibérica.

La mayor extensión se localiza en el suroeste español, principalmente en Huelva, Sevilla y Cádiz. Le sigue la Meseta Norte, con importantes representaciones de la especie en Valladolid, Zamora, Ávila y Segovia. En el resto de la Península encontramos masas de piñonero en: la Cordillera Central (Madrid y Toledo), en Cataluña (Gerona, Barcelona y Tarragona) y, masas muy extensas, en Sierra Morena (Córdoba, Jaén y Ciudad Real). Con seguridad, se puede concluir que existen representaciones de piñonero, ya sea pies aislados o formando masa, en casi todas las provincias españolas.

La distribución de los pinares de piñonero en Andalucía es bastante irregular, al igual que en el resto de la Península Ibérica. Las formaciones más importantes en esta región se localizan sobre arenales tanto costeros como de interior en Cádiz y Huelva. En la provincia de Cádiz las más importantes masas se encuentran en los términos municipales de Chiclana, Puerto Real, Conil y Sanlúcar, aunque también existen pinares de menor extensión en el resto de municipios costeros, siempre sobre terrenos arenosos. Los pinares de las costas onubenses merecen especial atención, debido a la gran extensión que actualmente ocupan y por su aceptable grado de conservación. Destacan las masas localizadas en El Rompido, Punta Umbría, Mazagón, Matalascañas y Doñana. Esta especie también se distribuye por otras provincias andaluzas: Córdoba, Granada, Málaga, Jaén y Sevilla.



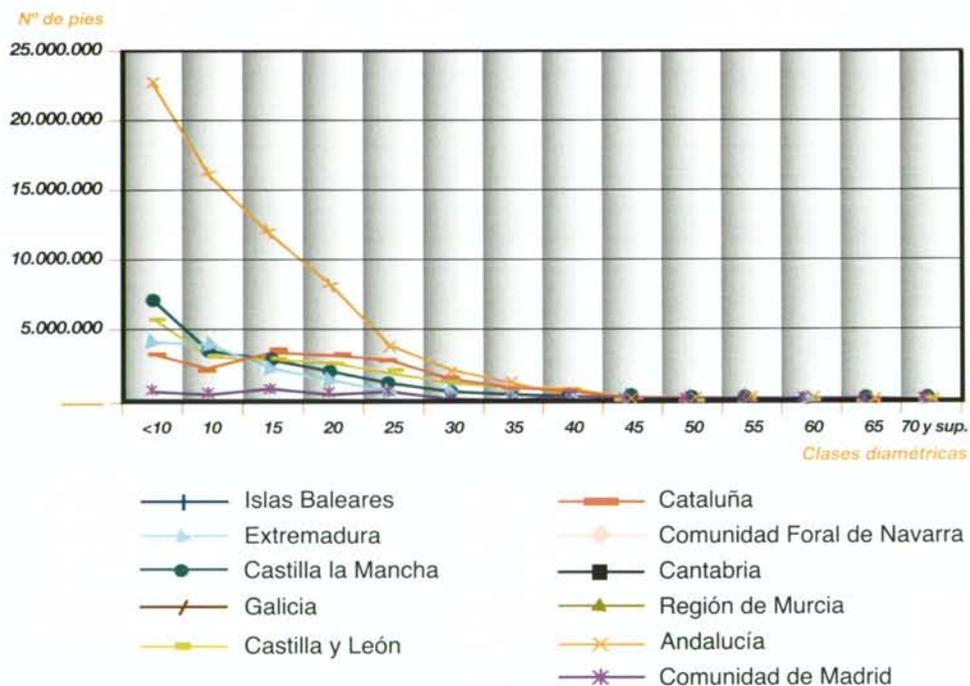
COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	PRIMER INVENTARIO (ha)	PRIMER INVENTARIO % RESPECTO AL TOTAL	SEGUNDO INVENTARIO (ha) *	SEGUNDO INVENTARIO % RESPECTO AL TOTAL	DIFERENCIA ENTRE LOS DOS INVENTARIOS (ha)	INCREMENTO DEL 2º RESPECTO AL TOTAL DEL 1º (%)
ANDALUCÍA	Sevilla	16.914	5,95	21.627,16	5,87	4.713,16	1,66
	Cádiz	7.261	2,55	6.948,48	1,89	-312,52	-0,11
	Córdoba	23.646	8,32	43.886,29	11,92	20.240,29	7,12
	Málaga	-	-	5.098,40	1,38	5.098,40	1,79
	Huelva	91.334	32,12	88.467,00	24,03	-2.867,00	-1,01
	Jaén	15.798	5,56	22.955,46	6,24	7.157,46	2,52
	Total C.A.	154.953	54,50	188.982,79	51,33	34.029,79	11,97
GALICIA	Orense	-	-	180,29	0,05	180,29	0,06
	Pontevedra	-	-	48,83	0,01	48,83	0,02
	La Coruña	-	-	40,14	0,01	40,14	0,01
	Total C.A.	-	-	269,26	0,07	269,26	0,09
CASTILLA Y LEÓN	Ávila	7.455	2,62	8.632,53	2,34	1.177,53	0,41
	Segovia	2.152	0,76	3.212,92	0,87	1.060,92	0,37
	Zamora	3.038	1,07	6.294,79	1,71	3.256,79	1,15
	Valladolid	32.715	11,51	44.894,84	12,19	12.179,84	4,28
	Burgos	-	-	1.166,19	0,32	1.166,19	0,41
Total C.A.	45.360	15,95	64.201,27	17,44	18.841,27	6,63	
EXTREMADURA	Cáceres	-	-	4.287,30	1,16	4.287,30	1,51
	Badajoz	13.278	4,67	17.444,80	4,74	4.166,80	1,47
	Total C.A.	13.278	4,67	21.732,10	5,90	8.454,10	2,97
CASTILLA LA MANCHA	Albacete	8.522	3,00	9.849,46	2,68	1.327,46	0,47
	Toledo	2.198	0,77	4.623,77	1,26	2.425,77	0,85
	Ciudad Real	-	-	19.423,59	5,28	19.423,59	6,83
	Cuenca	22.319	7,85	11.008,27	2,99	-11.310,73	-3,98
Total C.A.	33.039	11,62	44.905,09	12,20	11.866,09	4,17	
CATALUÑA	Girona	8.808	3,10	13.969,22	3,79	5.161,22	1,82
	Barcelona	16.711	5,88	16.116,00	4,38	-595,00	-0,21
	Tarragona	-	-	787,27	0,21	787,27	0,28
	Lleida	-	-	108,58	0,03	108,58	0,04
Total C.A.	25.519	8,98	30.981,07	8,42	5.462,07	1,92	
COMUNIDAD FORAL	Navarra	-	-	633,36	0,17	633,36	0,22
Total C.A.	-	-	633,36	0,17	633,36	0,22	
CANTABRIA	Cantabria	-	-	111,97	0,03	111,97	0,04
	Total C.A.	-	-	111,97	0,03	111,97	0,04
REGIÓN DE MURCIA	Murcia	-	-	803,38	0,22	803,38	0,28
Total C.A.	-	-	803,38	0,22	803,38	0,28	
ISLAS BALEARES	Baleares	-	-	389,48	0,11	389,48	0,14
Total C.A.	-	-	389,48	0,11	389,48	0,14	
COMUNIDAD DE MADRID	Madrid	12.182	4,28	15.133,80	4,11	2.951,80	1,04
	Total C.A.	12.182	4,28	15.133,80	4,11	2.951,80	1,04
TOTAL		284.331,00	100	368.143,57	100	83.812,57	29,48

FUENTE: 1º y 2º Inventario Forestal Nacional. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.
 (*) El método de cálculo se explica en el Anexo 1.

Tabla 1. Superficie ocupada por la especie *Pinus pinea* en España. Comparativa entre el Primer y el Segundo Inventario Forestal Nacional.



Masa de piñonero en el Sur de Huelva.



Fuente: 2º Inventario Forestal Nacional. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

Gráfico 1. Nº de pies según clase diamétrica y CC. AA.



El número total de pies en el segundo Inventario ha descendido respecto al primero y, teniendo en cuenta que la superficie ocupada por esta especie se ha ampliado en un 29%, la densidad media actual (n° de pies /ha) es bastante menor, lo que indica que las nuevas repoblaciones que se han realizado en los últimos años tienen densidades muy inferiores a las que se realizaban anteriormente.

La densidad media de España se sitúa en 380 pies/ha. Las densidades en las principales comunidades autónomas en las que se hace un aprovechamiento del piñón son: Castilla y León (309 pies/ha), Andalucía (368 pies/ha), Cataluña (559 pies/ha) y Madrid (183 pies/ha). Excepto en Cataluña, en el resto de Comunidades la densidad media es inferior a la media nacional, lo que se corresponde con un carácter más productor que protector. Es de destacar, que aunque la densidad de Andalucía tenga ese valor, es previsible su fuerte reducción debido a que, dada la juventud de las masas andaluzas, será necesario realizar a corto plazo clareos y claras (Tabla 2).

El número de pies por clase diamétrica y CC.AA. pone de manifiesto la diferencia de edad entre las masas, destacando la enorme juventud de los pinares de piñonero andaluzes que aseguran su persistencia futura si los incendios forestales lo permiten. También existe un claro envejecimiento de las masas catalanas, las cuales, se encuentran en su mayoría entre las clases diamétricas 15 cm a 25 cm, así como un relevo prácticamente inexistente de clases diamétricas inferiores (Tabla 3), (Gráfico 1).

El volumen maderable de piñonero está repartido prácticamente entre tres CC.AA.: Andalucía (38%), Cataluña (23%) y Castilla y León (21%). Estas cantidades no se corresponden con el número de pies existentes en cada una de ellas. Andalucía, debido a la juventud de las masas, todavía no tiene un volumen proporcional a los pies del piñonero que posee en su territorio, un 49,71% del total nacional. En Cataluña ocurre lo contrario, debido a la edad avanzada de sus masas tiene un elevado porcentaje del volumen maderable total, aunque sólo posee un 12,37% de los pies (Tabla 4).

Según la propiedad del terreno el 57,36 % del volumen maderable se encuentra en manos particulares sin estar consorciados los montes. Destaca Cataluña en la que la práctica totalidad del volumen es particular.

Regiones de procedencia de *Pinus pinea* L.

Se entiende por región de procedencia para una especie, subespecie o variedad determinada, el territorio o conjunto de territorios con condiciones ecológicas prácticamente uniformes en los que hay poblaciones que presentan características fenotípicas o genéticas análogas (OM 3079/81), (Mapa 3).

Para las masas de piñonero de Andalucía se definen las siguientes regiones de procedencia:

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	PIES MENORES (D<20 CM)		PIES MAYORES (D>20 CM)	
		1 ^{er} INVENTARIO	2 ^o INVENTARIO	1 ^{er} INVENTARIO	2 ^o INVENTARIO
ANDALUCÍA	Sevilla	5.343.675	3.074.456	1.435.382	651.532
	Cádiz	1.825.135	1.892.138	936.547	523.840
	Córdoba	10.463.726	15.450.247	332.457	1.674.469
	Málaga	523.801	1.300.666	108.842	125.362
	Huelva	40.285.277	28.044.728	9.908.405	5.120.296
	Jaén	4.763.110	10.669.677	262.885	1.075.486
	Total	63.204.724	60.431.912	12.984.518	9.170.985
GALICIA	Orense	-	100.613	-	28.909
	Pontevedra	-	13.561	-	9.753
	La Coruña	-	6.548	-	8.662
	Total	-	120.722	-	47.324
CASTILLA Y LEÓN	Ávila	702.637	1.543.436	906.438	857.433
	Salamanca	-	-	122.186	-
	Segovia	375.063	399.246	540.831	414.362
	Zamora	1.867.639	2.336.359	556.981	311.204
	Valladolid	6.096.156	8.908.405	6.416.221	4.569.940
	Burgos	-	367.245	-	132.467
	Total	9.041.495	13.554.691	8.542.657	6.285.406
EXTREMADURA	Cáceres	-	3.699.647	24.057	55.345
	Badajoz	6.815.568	8.018.240	118.232	935.077
	Total	6.815.568	11.717.887	142.289	990.422
CASTILLA LA MANCHA	Albacete	2.463.166	2.149.976	1.263.000	590.604
	Toledo	2.388.686	856.788	354.099	416.585
	Ciudad Real	1.535.465	7.808.289	31.059	458.523
	Cuenca	8.584.917	3.690.250	2.767.632	907.824
	Total	14.972.234	14.505.303	4.415.790	2.373.536
CATALUÑA	Girona	7.704.920	5.681.062	4.555.016	2.822.123
	Barcelona	7.494.547	5.299.868	4.878.630	3.242.283
	Tarragona	-	165.457	104.154	50.116
	Lleida	-	34.891	-	22.317
	Total	15.199.467	11.181.278	9.537.800	6.136.839
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Navarra	-	624.058	-	44.481
Total	-	624.058	-	44.481	
CANTABRIA	Cantabria	-	49.278	-	26.281
	Total	-	49.278	-	26.281
COMUNIDAD DE MADRID	Madrid	3.843.646	1.858.817	1.491.688	906.957
	Total	3.843.646	1.858.817	1.491.688	906.957
COMUNIDAD VALENCIANA	Alicante	248.634	-	48.179	-
	Total	248.634	-	48.179	-
Nº TOTAL DE PIES		113.325.768	114.043.946	37.162.921	25.982.231

FUENTE: 1^o y 2^o Inventario Forestal Nacional. Dirección General de Conservación de la naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 2. Diferencia en el número de pies de pino piñonero entre el Primer y Segundo Inventario Forestal Nacional y densidades provinciales.



TOTAL PIES				DENSIDAD MEDIA 2º INV. (pies/ha)	COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA
TOTAL 1º INVENTARIO	% 1º INVENTARIO	TOTAL 2º INVENTARIO	% 2º INVENTARIO			
6.779.057	4,50	3.725.988	2,66	172,28	ANDALUCÍA	Sevilla
2.761.682	1,84	2.415.978	1,73	347,70		Cádiz
10.796.183	7,17	17.124.716	12,23	390,21		Córdoba
632.643	0,42	1.426.028	1,02	279,70		Málaga
50.193.682	33,35	33.165.024	23,68	374,89		Huelva
5.025.995	3,34	11.745.163	8,39	511,65		Jaén
76.189.242	50,63	69.602.897	49,71	368,30		Total
-	-	129.522	0,09	718,41	GALICIA	Orense
-	-	23.314	0,02	477,45		Pontevedra
-	-	15.210	0,01	378,92		La Coruña
-	-	168.046	0,12	624,10		Total
1.609.075	1,07	2.400.869	1,71	278,12	CASTILLA Y LEÓN	Ávila
122.186	0,08	-	-	-		Salamanca
915.894	0,61	813.608	0,58	253,23		Segovia
2.424.620	1,61	2.647.563	1,89	420,60		Zamora
12.512.377	8,31	13.478.345	9,63	300,22		Valladolid
-	-	499.712	0,36	428,50		Burgos
17.584.152	11,68	19.840.097	14,17	309,03		Total
24.057	0,02	3.754.992	2,68	875,84	EXTREMADURA	Cáceres
6.933.800	4,61	8.953.317	6,39	513,24		Badajoz
6.957.857	4,62	12.708.309	9,08	584,77		Total
3.726.166	2,48	2.740.580	1,96	278,25	CASTILLA LA MANCHA	Albacete
2.742.785	1,82	1.273.373	0,91	275,40		Toledo
1.566.524	1,04	8.266.812	5,90	425,61		Ciudad Real
11.352.549	7,54	4.598.074	3,28	417,69		Cuenca
19.388.024	12,88	16.878.839	12,05	375,88		Total
12.259.936	8,15	8.503.185	6,07	608,71	CATALUÑA	Girona
12.373.177	8,22	8.542.151	6,10	530,04		Barcelona
104.154	0,07	215.573	0,15	273,82		Tarragona
-	-	57.208	0,04	526,87		Lleida
24.737.267	16,44	17.318.117	12,37	558,99		Total
-	-	668.539	0,48	1055,54	COMUNIDAD FORAL	Navarra
-	-	668.539	0,48	1.055,54	DE NAVARRA	Total
-	-	75.559	0,05	674,81	CANTABRIA	Cantabria
-	-	75.559	0,05	674,81		Total
5.335.334	3,55	2.765.774	1,98	182,75	COMUNIDAD DE MADRID	Madrid
5.335.334	3,55	2.765.774	1,98	182,75		Total
296.813	0,20	-	-	-	COMUNIDAD	Alicante
296.813	0,20	-	-	-	VALENCIANA	Total
150.488.689	100,00	140.026.177	100,00	380,36		Nº TOTAL DE PIES

EL INJERTO DE PINO PIÑONERO

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	CLASE DIAMÉTRICA							
		10	15	20	25	30	35	40	45
ANDALUCÍA	Sevilla	638.488	1.071.520	786.715	339.135	190.242	68.795	23.308	16.559
	Cádiz	394.256	330.148	274.732	169.038	119.376	91.470	74.416	36.279
	Córdoba	4.313.943	3.998.090	2.307.934	1.074.534	388.967	132.580	59.052	10.222
	Málaga	473.439	419.126	233.165	87.159	23.911	8.176	3.394	1.000
	Huelva	7.464.577	5.724.992	3.703.771	2.368.189	1.498.984	777.822	305.270	91.777
	Jaén	3.068.220	1.443.084	1.013.600	495.747	275.028	169.473	79.112	33.341
	Total	16.352.923	12.986.960	8.319.917	4.533.802	2.496.508	1.248.316	544.552	189.178
GALICIA	Orense	14.117	25.063	3.529	16.620	-	3.689	1.845	1.187
	Pontevedra	-	3.390	10.171	7.175	-	2.578	-	-
	La Coruña	-	-	6.548	2.771	1.414	1.879	1.600	-
Total	14.117	28.453	20.248	26.566	1.414	8.146	3.445	1.187	
CASTILLA Y LEÓN	Ávila	307.076	300.085	242.204	228.511	173.324	172.403	104.100	60.748
	Segovia	97.557	110.873	94.616	88.768	89.914	81.796	70.177	33.970
	Zamora	568.243	419.543	358.729	149.216	72.738	43.375	25.471	10.661
	Valladolid	2.043.014	1.910.605	1.454.162	1.396.641	1.216.433	902.771	562.529	287.430
	Burgos	110.224	107.228	90.951	53.447	36.140	20.889	13.201	5.353
	Total	3.126.114	2.848.334	2.240.662	1.916.583	1.588.549	1.221.234	775.478	398.162
EXTREMADURA	Cáceres	1.044.793	405.035	146.937	39.517	2.751	-	-	500
	Badajoz	2.570.420	1.740.949	1.365.013	659.710	205.145	61.981	4.575	3.165
	Total	3.615.213	2.145.984	1.511.950	699.227	207.896	61.981	4.575	3.665
CASTILLA LA MANCHA	Albacete	443.124	440.428	527.885	308.453	185.148	66.905	18.140	7.385
	Toledo	231.860	96.802	209.703	159.770	99.797	74.301	39.767	15.509
	Ciudad Real	1.888.032	1.068.205	460.337	274.724	125.690	40.911	8.766	2.104
	Cuenca	758.616	786.734	586.697	496.597	240.023	133.304	17.090	15.887
Total	3.321.632	2.392.169	1.784.622	1.239.544	650.658	315.421	83.763	40.885	
CATALUÑA	Girona	1.178.954	1.490.872	1.340.699	1.253.858	888.828	427.824	164.854	53.796
	Barcelona	1.084.082	1.410.779	1.503.575	1.446.913	922.305	492.570	253.332	82.844
	Tarragona	-	78.005	56.999	19.564	19.449	6.792	1.855	1.228
	Lleida	-	-	16.646	5.371	13.199	1.720	2.027	-
Total	2.263.036	2.979.656	2.917.919	2.725.706	1.843.781	928.906	422.068	137.868	
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Navarra	188.395	29.437	76.535	28.782	15.699	-	-	-
Total	188.395	29.437	76.535	28.782	15.699	-	-	-	
CANTABRIA	Cantabria	-	19.711	29.567	21.901	4.380	-	-	-
Total	-	19.711	29.567	21.901	4.380	-	-	-	
COMUNIDAD DE MADRID	Madrid	378.448	540.326	435.245	311.747	174.178	126.935	94.323	67.179
Total	378.448	540.326	435.245	311.747	174.178	126.935	94.323	67.179	
Nº TOTAL DE PIES		29.259.878	23.971.030	17.336.665	11.503.858	6.983.063	3.910.939	1.928.204	838.124

FUENTE: 2º Inventario Forestal Nacional. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 3. Nº total de pies mayores y menores de Pinus Pinea por clase diamétrica en España.

1. Descripción de la especie



CLASE DIAMÉTRICA					CANTIDAD TOTAL DE PIES MAYORES	CANTIDAD TOTAL DE PIES MENORES	CANTIDAD TOTAL DE PIES	COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA
50	55	60	65	70 y sup.					
6.832	4.504	913	1.244	-	3.148.255	577.733	3.725.988	ANDALUCÍA	Sevilla
15.794	5.581	5.581	1.116	5.189	1.522.976	893.002	2.415.978		Cádiz
2.872	4.156	1.254	-	832	12.294.436	4.830.280	17.124.716		Córdoba
1.222	-	-	-	500	1.251.092	174.936	1.426.028		Málaga
39.585	19.462	11.475	5.203	2.529	22.013.636	11.151.388	33.165.024		Huelva
13.376	4.688	3.918	803	-	6.600.390	5.144.773	11.745.163		Jaén
79.681	38.391	23.141	8.366	9.050	46.830.785	22.772.112	69.602.897		Total
3.034	664	1.267	603	-	71.618	57.904	129.522	GALICIA	Orense
-	-	-	-	-	23.314	-	23.314		Pontevedra
489	509	-	-	-	15.210	-	15.210		La Coruña
3.523	1.173	1.267	603	-	110.142	57.904	168.046		Total
41.732	26.207	20.989	11.764	17.655	1.706.798	694.071	2.400.869	CASTILLA Y LEÓN	Ávila
23.990	12.325	6.087	1.691	5.644	717.408	96.200	813.608		Segovia
5.158	3.439	573	573	-	1.657.719	989.844	2.647.563		Zamora
138.118	42.405	14.525	5.330	3.758	9.977.721	3.500.624	13.478.345		Valladolid
2.308	552	577	-	-	440.870	58.842	499.712		Burgos
211.306	84.928	42.751	19.358	27.057	14.500.516	5.339.581	19.840.097		Total
1.000	6.162	-	1.958	3.457	1.652.110	2.102.882	3.754.992	EXTREMADURA	Cáceres
501	-	-	-	-	6.611.459	2.341.858	8.953.317		Badajoz
1.501	6.162	-	1.958	3.457	8.263.569	4.444.740	12.708.309		Total
4.573	-	-	-	-	2.002.041	738.539	2.740.580	CASTILLA LA MANCHA	Albacete
12.527	4.772	4.176	1.790	4.176	954.950	318.423	1.273.373		Toledo
1.845	1.845	1.319	-	1.319	3.875.097	4.391.715	8.266.812		Ciudad Real
3.692	1.231	-	-	-	3.039.871	1.558.203	4.598.074		Cuenca
22.637	7.848	5.495	1.790	5.495	9.871.959	7.006.880	16.878.839		Total
16.560	8.527	3.439	2.101	2.336	6.832.648	1.670.537	8.503.185	CATALUÑA	Girona
36.366	2.767	2.862	1.781	543	7.240.719	1.301.432	8.542.151		Barcelona
1.228	-	-	-	-	185.120	30.453	215.573		Tarragona
-	-	-	-	-	38.963	18.245	57.208		Lleida
54.154	11.294	6.301	3.882	2.879	14.297.450	3.020.667	17.318.117		Total
-	-	-	-	-	338.848	329.691	668.539	COMUNIDAD FORAL	Navarra
-	-	-	-	-	338.848	329.691	668.539	Total	
-	-	-	-	-	75.559	-	75.559	CANTABRIA	Cantabria
-	-	-	-	-	75.559	-	75.559	Total	
45.015	34.928	22.650	9.268	20.734	2.260.976	504.798	2.765.774	COMUNIDAD DE MADRID	Madrid
45.015	34.928	22.650	9.268	20.734	2.260.976	504.798	2.765.774		Total
417.817	184.724	101.605	45.225	68.672	96.549.804	43.476.373	140.026.177	Nº TOTAL DE PIES	

EL INJERTO DE PINO PIÑONERO

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA	PROPIEDAD					
		ESTADO Y C.A.	U.P. SIN CONSORCIO	U.P. CON CONSORCIO	LIBRE DISP. CON CONSORCIO	PARTICULAR CON CONSORCIO	PARTICULAR SIN CONSORCIO
ANDALUCÍA	Málaga	12.387	983	48.408	122	5.880	19.215
	Jaén	324.432	10.997	12.421	2.450	51.736	167.800
	Sevilla	162.463	36.429	10.873	3.611	13.849	169.646
	Córdoba	179.570	1.355	39.291	3.543	549.445	268.991
	Cádiz	56.268	77.902	7.195	-	3.300	103.432
	Huelva	296.229	682.441	589.316	7.713	11.998	1.268.901
	Total C.A.	1.031.350	810.107	707.504	17.439	636.208	1.997.984
CASTILLA Y LEÓN	Burgos	-	17.555	11.195	-	7.353	28.802
	Segovia	2.959	103.196	21.899	10.624	1.793	83.673
	Ávila	-	174.149	669	209	-	243.357
	Valladolid	-	831.408	-	14.164	33.791	1.143.819
	Zamora	313	21.879	4.787	10.693	626	110.841
	Total C.A.	3.272	1.148.188	38.551	35.691	43.563	1.610.492
CATALUÑA	Girona	7.819	2.656	-	2.508	26.704	1.433.913
	Tarragona	2.548	2.648	-	94	317	22.958
	Barcelona	5.782	7.814	313	469	6.876	1.541.397
	Lleida	292	651	614	224	350	6.210
	Total C.A.	16.442	13.770	927	3.295	34.247	3.004.478
EXTREMADURA	Badajoz	92.461	6.735	183.268	111.131	104.868	92.343
	Cáceres	4.700	1.563	46.025	210	19.257	44.882
	Total C.A.	97.162	8.298	229.293	111.341	124.125	137.225
CASTILLA LA MANCHA	Cuenca	4.593	69.599	1.764	2.278	367	288.867
	Ciudad Real	35.943	4.327	32.849	7.863	65.024	86.636
	Toledo	56.290	36.849	22.318	11.690	5.359	47.334
	Albacete	19.607	20.916	2.030	-	240	224.334
	Total C.A.	116.434	131.691	58.961	21.831	70.991	647.171
GALICIA	La Coruña	23	11	183	2	11	4.825
	Pontevedra	-	160	-	-	-	2.633
	Orense	-	80	-	18	18	15.500
	Total C.A.	23	250	183	20	30	22.958
ISLAS BALEARES	Baleares	-	-	-	-	-	8.489
Total C.A.	-	-	-	-	-	8.489	
REGIÓN DE MURCIA	Murcia	600	184	166	7	187	664
Total C.A.	600	184	166	7	187	664	
COMUNIDAD DE MADRID	Madrid	19.317	202.198	8.712	20.075	20.201	360.775
Total C.A.	19.317	202.198	8.712	20.075	20.201	360.775	
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Navarra	-	6.224	-	-	-	20.060
Total C.A.	-	6.224	-	-	-	20.060	
CANTABRIA	Cantabria	71	3.952	6.139	508	-	2.237
Total C.A.	71	3.952	6.139	508	-	2.237	
TOTAL ESPAÑA		1.284.672	2.324.862	1.050.435	210.206	929.552	7.812.531
TOTAL ESPAÑA (%)		9,43	17,07	7,71	1,54	6,83	57,36

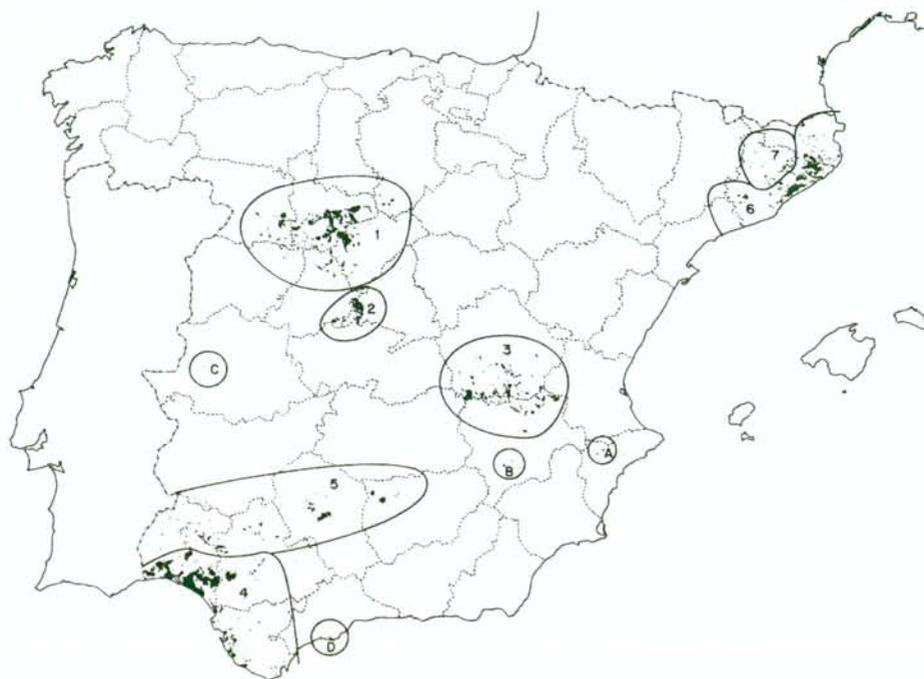
FUENTE: 2º Inventario Forestal Nacional. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 4. Volumen maderable con corteza de Pinus pinea según propiedad en España (m³)

1. Descripción de la especie



PROPIEDAD				TOTAL	TOTAL %	COMUNIDAD AUTÓNOMA	PROVINCIA
OTRAS PERTENENCIAS	PERTENEC. A EMPRESA	VECINALES CONSORC.	MONTES DE EMPRESA				
-	-	-	-	86.995	0,64	ANDALUCÍA	Málaga
-	-	-	-	569.836	4,18		Jaén
-	-	-	-	396.872	2,91		Sevilla
-	-	-	-	1.042.195	7,65		Córdoba
-	-	-	-	248.097	1,82		Cádiz
-	-	-	-	2.856.598	20,97		Huelva
-	-	-	-	5.200.593	38,18		Total C.A.
-	-	-	-	64.905	0,48	CASTILLA Y LEÓN	Burgos
-	-	-	-	224.145	1,65		Segovia
-	-	-	-	418.385	3,07		Ávila
-	-	-	-	2.023.181	14,85		Valladolid
-	-	-	-	149.141	1,10		Zamora
-	-	-	-	2.879.757	21,14	Total C.A.	
-	1.770	-	-	1.475.371	10,83	CATALUÑA	Girona
-	-	-	-	28.566	0,21		Tarragona
-	-	-	-	1.562.651	11,47		Barcelona
-	-	-	-	8.341	0,06		Lleida
-	1.770	-	-	3.074.929	22,58		Total C.A.
-	-	-	-	590.807	4,34	EXTREMADURA	Badajoz
-	-	-	-	116.636	0,86		Cáceres
-	-	-	-	707.443	5,19		Total C.A.
-	-	-	-	367.469	2,70	CASTILLA LA MANCHA	Cuenca
-	-	-	-	232.643	1,71		Ciudad Real
-	-	-	-	179.840	1,32		Toledo
-	-	-	-	267.128	1,96		Albacete
-	-	-	-	1.047.079	7,69	Total C.A.	
40	-	483	-	5.578	0,04	GALICIA	La Coruña
548	-	1.320	-	4.661	0,03		Pontevedra
2.036	-	838	-	18.489	0,14		Orense
2.623	-	2.640	-	28.728	0,21		Total C.A.
-	-	-	-	8.489	0,06	ISLAS	Baleares
-	-	-	-	8.489	0,06	BALEARES	Total C.A.
-	-	-	-	1.808	0,01	REGIÓN DE	Murcia
-	-	-	-	1.808	0,01	MURCIA	Total C.A.
-	-	-	-	631.277	4,64	COMUNIDAD DE	Madrid
-	-	-	-	631.277	4,64	MADRID	Total C.A.
-	-	-	-	26.283	0,19	COMUNIDAD FORAL	Navarra
-	-	-	-	26.283	0,19	DE NAVARRA	Total C.A.
-	-	312	-	13.219	0,10	CANTABRIA	Cantabria
-	-	312	-	13.219	0,10	Total C.A.	
2.623	1.770	2.952	-	13.619.605	100,00	TOTAL ESPAÑA	
0,02	0,01	0,02	0,00	100,00		TOTAL ESPAÑA (%)	



1. Meseta Norte, 2. Valle del Tiétar y del Alberche, 3. La Mancha, 4. Depresión del Guadalquivir, 5. Sierra Morena, 6. Cataluña litoral.

De área restringida: A. Biar, B. Sierra de Bogarra, C. Garrovillas, D. Marbella.

Mapa 3. Regiones de procedencia de *Pinus pinea* L. en España. (Martín Albertos, S., Díaz-Fernández, Pedro M., De Miguel y Del Ángel, J., 1998)

Depresión del Guadalquivir

Son los pinares que se localizan en los arenales costeros de Huelva, Cádiz y Sevilla.

Sierra Morena

Lo constituyen pinares, principalmente procedentes de repoblaciones, repartidos por el norte de las provincias de Córdoba, Jaén, Sevilla y Huelva.

Marbella

Es una procedencia de área restringida situada en el litoral de Málaga.

Condiciones edáficas

Los pinares de piñonero se desarrollan principalmente sobre terrenos con sustratos sueltos, arenosos y areno-limosos, profundos y frescos, de llanuras, mesetas, colinas y laderas de montañas bajas; en suelos sin desarrollar de perfil A/(B)/C, sobre materiales silíceos o en depósitos alóctonos pedregosos. No tolera



Masa de pinar de procedencia Depresión del Guadalquivir.

los suelos pesados, con arcillas, margas o yesos, con encharcamientos estacionales y fuerte sequía estival.

Vive bien en dunas litorales e interiores y en bancos arenosos aluviales de algunos ríos. Su gran adaptación a los terrenos arenosos ha permitido su utilización en trabajos de contención de dunas, lográndose mayor éxito que con el resto de especies arbóreas.

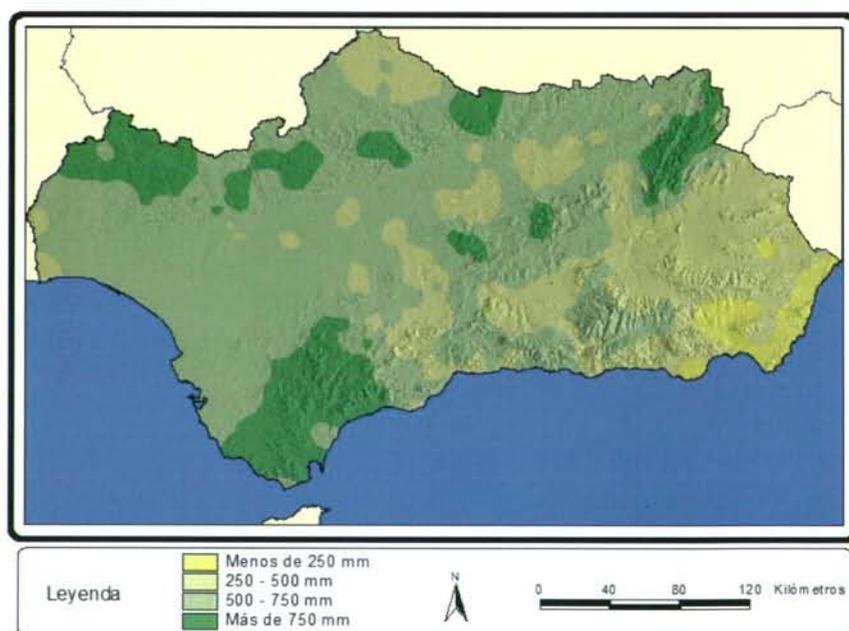
Soporta cierta salinidad, aunque a costa de reducir su porte y vegetar en inferiores condiciones, sin llegar a colonizar saladares.

De su distribución se extrae su indiferencia ante los carbonatos, si bien prefiere los terrenos carentes de ellos, así como cierta indiferencia ante el pH aunque muestra cierta preferencia por la neutralidad (valores entre 4 y 9).

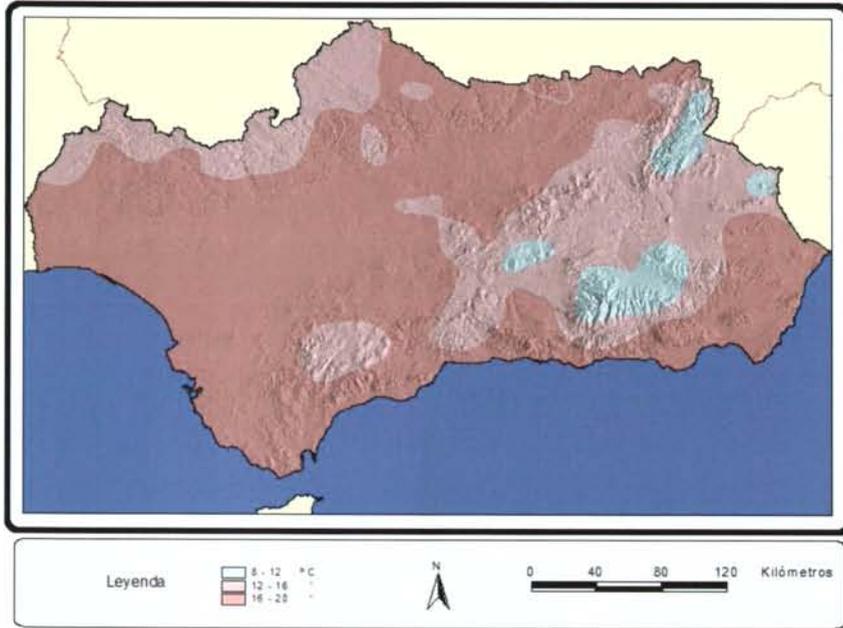
En suelos forestales con pendiente, con poca fertilidad o poco volumen de suelo útil, tiene un crecimiento mucho más adecuado que otras especies superiores en la escala sucesional como son la encina, el alcornoque o el quejigo. Son insustituibles en suelos de secano de escasa fertilidad y en terrenos de arenas sueltas con riesgo de movimientos dunares (Montoya Oliver, J.M., 1990).

Condiciones climáticas

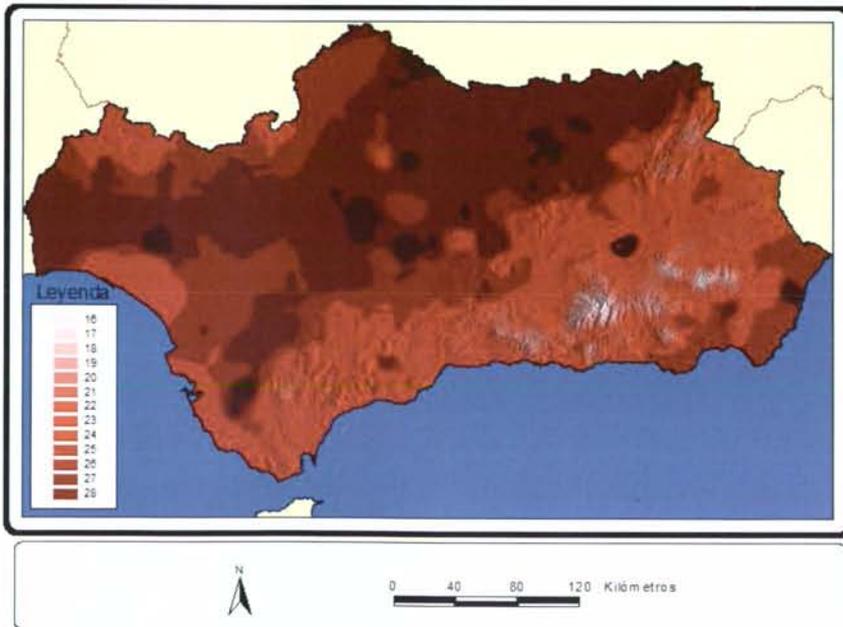
En general, a esta especie se la califica de heliófila, xerófila y relativamente termófila.



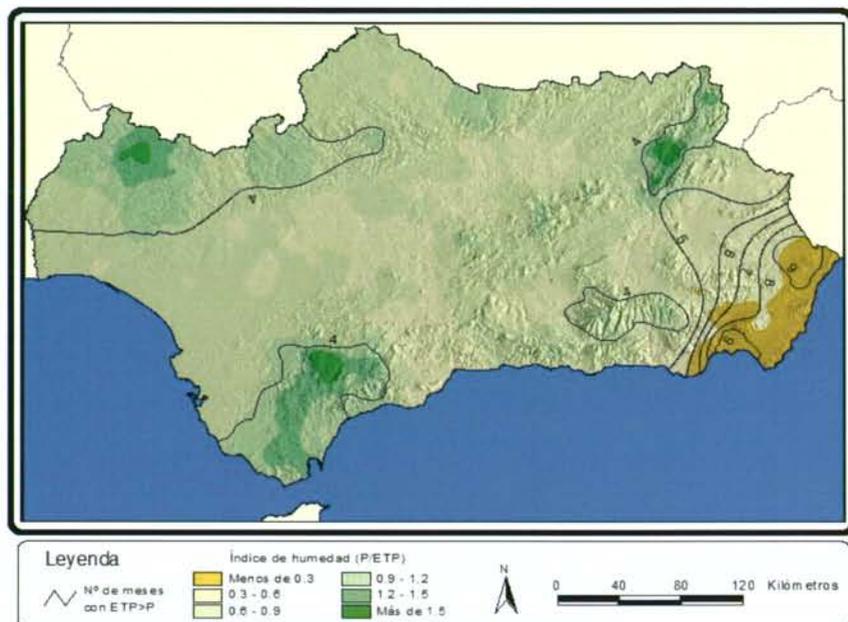
Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
Mapa 4. Precipitación media anual de Andalucía para el periodo 1961 - 1990



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
 Mapa 5. Temperatura media anual de Andalucía para el periodo 1961 - 1990.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
 Mapa 6. Temperatura media de Julio de Andalucía para el periodo 1961 - 1990.



Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
 Mapa 7. Índice de humedad y nº de meses con déficit hídrico en Andalucía para el periodo 1961 - 1980

El área de distribución de las masas de piñonero en la Península Ibérica está caracterizada por tres tipos climáticos (Gómez Manzaneque, F., et al., 1998):

- Mediterráneo propiamente dicho.
- Mediterráneo transicional con un período seco de menos de 3 meses y precipitación de hasta 850 mm, propio del litoral catalán y de las orlas de las montañas centro-occidentales.
- Mediterráneo con tendencia más fría y continental, propio de la Meseta Norte y algunas zonas de La Mancha.

En Andalucía la presencia del piñonero está asociada al clima Mediterráneo propiamente dicho. Éste se caracteriza por altas temperaturas en verano, una escasa precipitación anual y una sequía estival que abarca desde mayo a septiembre (Mapas 4, 5, 6 y 7).

Fitoclimáticamente, las masas de piñonero en España cubren de forma continua todos los subtipos mediterráneos no infralícnicos [IV] y los nemoromediterráneos [VI(IV)] definidos según la clasificación de Allué (1990).

Una de sus principales características es su adaptación a zonas con escasez de lluvias, soporta precipitaciones anuales inferiores a los 400 mm aunque requiere precipitaciones estivales superiores a 70 mm y cierta humedad edáfica para vegetar en buenas condiciones. Su óptimo ecológico se sitúa entre los 500 y 800 mm/año.



Respecto a las temperaturas, esta especie propia del clima mediterráneo soporta temperaturas mínimas de hasta -20°C y máximas de hasta 40°C , siendo la temperatura anual óptima entre 10 y 18°C . La forma amplia y aparasolada de su copa indica su escasa adaptación a la nieve, que aparece raramente en sus áreas de distribución. No soporta las heladas fuertes y continuadas.

Por su carácter termófilo se encuentra normalmente desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud.

Resiste la acción de los vientos sin desarraigarse ni partirse, siendo una especie muy sólida en este aspecto. También soporta los vientos costeros salinos aunque menos que otras coníferas y suele ser a costa de reducir su porte y presenta ramas muertas en las zonas más expuestas que dan protección al resto del árbol. Los vientos solanos secos y calientes durante la época de brotación pueden secar los brotes de año, con la consiguiente pérdida de la futura cosecha de piñas.

Es de destacar que es una de las coníferas con menor resistencia a la contaminación atmosférica. Los contaminantes perjudican dañando el follaje e inhibiendo el proceso de la fotosíntesis, lo que supone una merma en la producción de piñones.

Formaciones de pinares y vegetación acompañante

Las formaciones de piñonero en España presentan una distribución bastante irregular, constituyendo en gran parte de su ámbito bosquetes aislados. Los pinares más característicos e importantes son los desarrollados sobre arenales, tanto costeros como de interior. Se pueden considerar las siguientes formaciones (Gómez Manzaneque, F., et al., 1998):

1. Pinares de arenales costeros: Juegan un papel muy importante en la retención de las arenas que son movidas por los vientos costeros. Dentro de esta formación se encuentran las grandes superficies del sur de Portugal y la costa de Huelva, Málaga y Cádiz. En el Levante y Mallorca se encuentran dispersos entre masas de carrasco (*Pinus halepensis*). En los arenales más secos el pinar es sustituido por sabinas y enebros y si las arenas son estables y húmedas será sustituido por el alcornoque. Las especies más frecuentes de matorral acompañante son la sabina mora (*Juniperus phoenicea*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el jaguarzo blanco (*Halimium halimifolium*), el cantueso (*Lavandula stoechas*), la brechina (*Calluna vulgaris*), el jaguarzo prieto (*Cistus crispus*), el herguén (*Calicotome villosa*), el tojo (*Ulex sp.*) y la camarina (*Corema album*).

2. Pinares de arenales continentales de ambas mesetas castellanas: El piñonero aparece entremezclado con el pino resinero, lo que ha propiciado un aprovechamiento mixto de piñón y resina en estas zonas. En la Meseta Norte se encuentra en Valladolid, Zamora, Ávila y Segovia y en la Meseta Sur en La Mancha, entre Minaya (Albacete) y El Provencio (Cuenca), y en Cuenca.

El sotobosque es escaso debido a las malas condiciones del suelo apareciendo especies como la retama (*Retama sphaerocarpa*), el cantueso (*Lavandula stoechas*), la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), el codeso (*Adenocarpus complicatus* subsp. *Aureus*), el berceo (*Stipa gigantea*) y plantas psamófilas.



Masa mixta de pino y alcornoque con sotobosque de palmito, lentisco, jara, labiérnago, torvisco, jaguarzo, etc.

3. Pinares de Batolitos graníticos: Son enclaves con una estructura de masa aclarada situados en cerros graníticos al oeste de Madrid y en la vertiente meridional de Sierra Morena y con un matorral formado por cantueso (*Lavandula stoechas*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), jaguarzo morisco (*Cistus salvifolius*), piorno (*Adenocarpus complicatus*), jaguarcillo (*Halimium umbellatum*), etc.

En el litoral catalán aparecen pies aislados y bosquetes junto a pino carrasco (*Pinus halepensis*) y frondosas debido al abrupto relieve y a la acción de los incendios. En el sotobosque destacan las especies heliófilas como brezo de escobas (*Erica scoparia*), labiérnago (*Phillyrea angustifolia*), herguén (*Calycotome spinosa*), mirto (*Myrtus communis*), jaguarzo negro (*Cistus monspeliensis*), jaguarzo morisco (*Cistus salvifolius*), madroño (*Arbutus unedo*), durillo (*Viburnum tinus*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), cantueso (*Lavandula stoechas*), brecina (*Calluna vulgaris*), madreSelva (*Lonicera implexa*), etc.



Las formaciones de pino piñonero tienen un comportamiento muy similar al de las frondosas, de hecho constituyen paisajes y admiten sistemas de explotación no muy diferentes de las clásicas dehesas. Además, su cortejo florístico se compone principalmente de especies heliófilas de las series de la encina (*Quercus ilex*) y el alcornoque (*Quercus suber*).

Entre la vegetación arbórea que habitualmente acompaña al pino piñonero destaca la encina, siendo sustituida por el alcornoque en los lugares algo lluviosos y sin frío, por el pino carrasco (*Pinus halepensis*) en zonas costeras, por el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) en las zonas más calurosas de Andalucía, en los arenales costeros por la sabina (*Juniperus phoenicea*) y en otras ocasiones por el pino resinero (*Pinus pinaster*). La vegetación acompañante es típica del ámbito mediterráneo, predominando las especies propias de suelos ácidos y las especies propias de suelos arenosos.

Por su naturaleza se distinguen tres tipos de masas fundamentales (Abellanas Oar, B., 1994):

- Las masas naturales o naturalizadas
- Las masas artificiales
- Las masas creadas para la producción específica de fruto



Masa natural de piñonero.

Las **masas naturales** tienen una importante función protectora y paisajística, además de productora. En algunas zonas de dunas litorales el principal objetivo que se persigue es la persistencia de la masa que asegure la estabilidad de las dunas, como ocurre en el litoral onubense y gaditano.

La tipología de las **masas artificiales** creadas en los últimos 50 años es muy variada, dadas las diferentes estaciones donde se ha introducido o reintroducido esta especie, y los diferentes métodos de repoblación y densidades utilizados. La función principal es protectora. Se localizan fundamentalmente en las cabeceras de cuencas con grandes pendientes o pendientes más suaves. Existen masas de este tipo en el norte de la provincia de Huelva y en la Sierra Morena de Jaén y Córdoba, donde fueron introducidas para la protección de las cabeceras de las cuencas hidrográficas.

En la última década se ha fomentado la realización de plantaciones con la idea de dedicarlas a la **producción intensiva de fruto**. Son masas en las que se favorece la formación de copas amplias y bien iluminadas desde el principio, mediante podas específicas, laboreos, abonados e incluso mediante el injerto de púas provenientes de árboles adultos. Se localizan principalmente en terrenos agrícolas marginados, con suelos sin riesgos de erosión. Este es el caso de las repoblaciones realizadas en el sur de la provincia de Huelva (Mazagón, Bonares, Lucena del Puerto, Moguer, Almonte, etc.).



Masa de piñonero cumpliendo una misión protectora.



1.3 Características selvícolas

Porte

Para alcanzar un buen crecimiento y desarrollo el piñonero necesita de grandes espaciamientos. Aislado y en condiciones ambientales de baja calidad adquiere un porte más próximo al de las frondosas mediterráneas, tipo encina y alcornoque, que al de otros pinos. Suelen tener un diámetro de copa algo mayor que la altura del pie y un espesor de copa viva de $2/3$ la altura total. En estas condiciones se puede considerar al piñonero como un árbol rechoncho, de copa ancha y profunda y de tronco corto, siendo estos ejemplares los mejores productores de piña al desarrollar ampliamente su copa.



Porte que adopta el piñonero cuando está aislado.

En repoblaciones con piñonero, cuando la espesura se mantiene excesiva durante un largo periodo, la masa se estanca exigiendo de claras intensas para continuar con un desarrollo adecuado.

Temperamento

El pino piñonero es una especie de luz o heliófila, por ello vive en regiones de intensa luminosidad y exige una buena insolación de las copas para la fructificación



Porte del piñonero cuando está en masa.



y para un adecuado crecimiento. Al mismo tiempo, algunos de sus caracteres denotan cierta tendencia hacia la media sombra, como son la duración de sus acículas, el peso de su semilla (piñón) con ala no funcional y la conveniencia de dar sombra a los brinzales durante sus 2 ó 3 primeros años de vida.

Crecimiento

La predominancia del crecimiento en altura o en anchura de la copa viene condicionada por el espacio del que disponga cada individuo, ya que el crecimiento de las ramas depende de la iluminación que reciban.

Las yemas de crecimiento se localizan al final de cada rama, y el alargamiento que se produce cada año es lo que se denomina "metida". En el otoño las yemas aparecen al final de los ramillos, éstos comienzan a crecer condicionados principalmente por la edad del pie, las lluvias, las temperaturas y la calidad de estación.

En primavera las yemas siguen creciendo, apareciendo al final de esta estación las flores femeninas en la parte alta de la copa. En esta época también se desarrollan los verticilos con 3 ó 4 metidas que posteriormente darán lugar a las ramas laterales. Las flores masculinas, en cambio, aparecen al principio de la primavera, diseminando el polen durante aproximadamente 15-20 días a mediados o finales de esta estación y, como consecuencia, las flores femeninas más tardías suelen quedar sin polinizar. Por último, ya al final de la primavera, comienzan a emerger las acículas.



Aparición de las yemas en una rama de la parte alta de la copa.

El crecimiento en altura durante los primeros años es lento, pero a partir del quinto o sexto año se acelera hasta llegar a un máximo en torno a los 11-23 años, para después reducirse progresivamente. La máxima altura del piñonero se alcanza a los 150 años, con ejemplares que llegan hasta los 30 metros, estando los valores más corrientes entre los 9 y 22 metros, dependiendo de la calidad de la estación.

EDAD (Años)	CLASE DE CALIDAD			
	I	II	III	IV
10	2,8	2,7	2,3	1,9
20	6,5	5,7	4,5	3,1
30	10,6	8,6	6,4	4,1
40	14,3	11,2	8,1	5,0
50	17,7	13,4	9,4	5,6
60	20,9	15,3	10,6	6,1
70	23,6	16,9	11,5	6,5

Según Pita Carpenter.

Tabla 5: Alturas dominantes - edades (m)

Por tanto, según la altura que alcanza un ejemplar a una determinada edad se puede determinar la **calidad de estación**. La experiencia establece que esta calidad se estime en torno a los 50 años, aproximadamente la mitad del turno. Para ello se establecen curvas de calidad en función de la altura alcanzada por los árboles a una determinada edad. Lo habitual es establecer cinco clases, la I representa la mejor calidad y la V, la peor. Las clases intermedias representan aquellas calidades que se encuentran con mayor frecuencia. Actualmente se utiliza la altura dominante de una masa para establecer la calidad de estación, ya que ofrece la ventaja de no variar tras las claras (Tabla 5 y Gráfico 2).

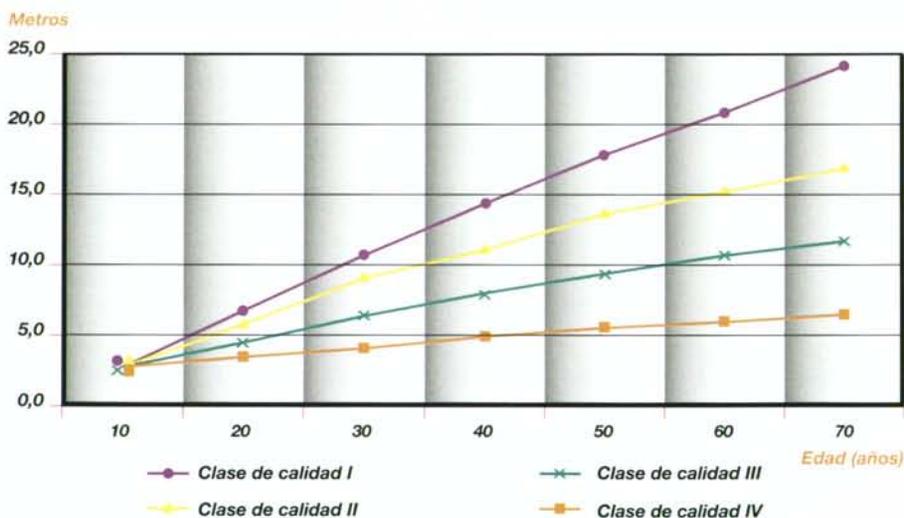


Gráfico 2. Alturas dominantes - edades según Pita Carpenter



Estado de fustal medio.

En cuanto al crecimiento en volumen de esta especie, con buena calidad de estación y turnos de 100 años pueden obtenerse en torno a $6,7 \text{ m}^3$ por ha y año, aunque normalmente las producciones son mucho menores, siendo las más habituales de 1 a 2 m^3 por ha y año (Montoya Oliver, J.M., 1990).

Evolución general de las masas de pino piñonero

Estados de diseminado, repoblado y monte bravo

Son varios los factores que dificultan o llegan a impedir las repoblaciones naturales de *Pinus pinea*. A destacar, el peso del piñón con ala no viable, lo que impide el transporte por el viento desde los árboles padre; la invasión del matorral y el ataque tanto a la semilla como a la pequeña plántula por roedores y pájaros. La intervención del hombre, mediante abono del suelo por roza o quema de la vegetación y posterior laboreo, ayuda a la supervivencia del repoblado ya sea natural o artificial mediante siembra directa.

Durante los cinco primeros años pocos son los cambios que se experimentan en la masa, sobre todo si la densidad de los brinzales es excesiva. A partir del quinto año la vegetación espontánea comprime las copas de los jóvenes pinos, favoreciendo su crecimiento en altura e impidiendo un excesivo desarrollo de las ramas más bajas por falta de luz. Esta fase no debe prolongarse durante mucho tiempo, limpiando los pies mediante la poda de las ramas inferiores y eliminando aquellos ejemplares sometidos a mayor dominancia.

La fase de monte bravo se alcanza entre los 7 y 9 años, en esta etapa los jóvenes pinos alcanzan de 1 a 1,5 metros de altura y de 5 a 8 cm de diámetro en el cuello de la raíz, aunque estas cifras son orientativas.

Estado de latizal

Los pies de piñonero continúan creciendo y la masa se va haciendo más densa. Las ramas más bajas comienzan a secarse y a caerse, apareciendo los primeros troncos. Montoya Oliver recomienda no realizar la primera clara hasta que los pies alcancen de 12 a 15 cm de diámetro a 1,30 m del suelo, situación que suele darse cuando los individuos tienen de 15 a 20 años. Al mismo tiempo que se disminuye la densidad de la masa, se puede realizar la primera poda a los pies restantes. Con esta poda se deben eliminar las ramas interiores a fin de que llegue más luz y nutrientes al resto de ramas; al mismo tiempo se eliminarán aquellos chupones que tiendan a suplantar la guía terminal, ya que el árbol tiene que seguir creciendo tanto en diámetro como en altura.

Estado de fustal

Dentro de este estado se pueden diferenciar tres subestados: *fustal joven*, *fustal medio* y *fustal maduro* (Montoya Oliver, J.M., 1990).



Apeo de árboles en los claros.

El estado de fustal joven se alcanza cuando el tronco supera los 20 cm de diámetro a 1,30 m del suelo. En esta etapa comienzan a aparecer las primeras piñas, por lo que es conveniente seguir realizando unas podas adecuadas que favorezcan la producción y recolección de las piñas. Se recomienda realizar podas ligeras cada 5 años y nunca eliminando ramas de diámetro superior a 12 cm. El arbolado suele mantenerse en esta etapa hasta los 50 años de edad.

El estado de fustal medio se alcanza cuando el árbol está definitivamente formado. En esta etapa los ejemplares superan los 35 cm de diámetro con corteza. Los tratamientos selvícolas a realizar deben ir encaminados a alcanzar la densidad óptima de la masa al final del turno ya que, al estar completamente formada la copa, las podas carecen de sentido.

Por último, el estado de fustal maduro se alcanza superados los 45-50 cm de diámetro con corteza. Comienza a ser necesario regenerar el monte para asegurar las siguientes generaciones.

Tratamientos selvícolas sobre las masas de *Pinus pinea*

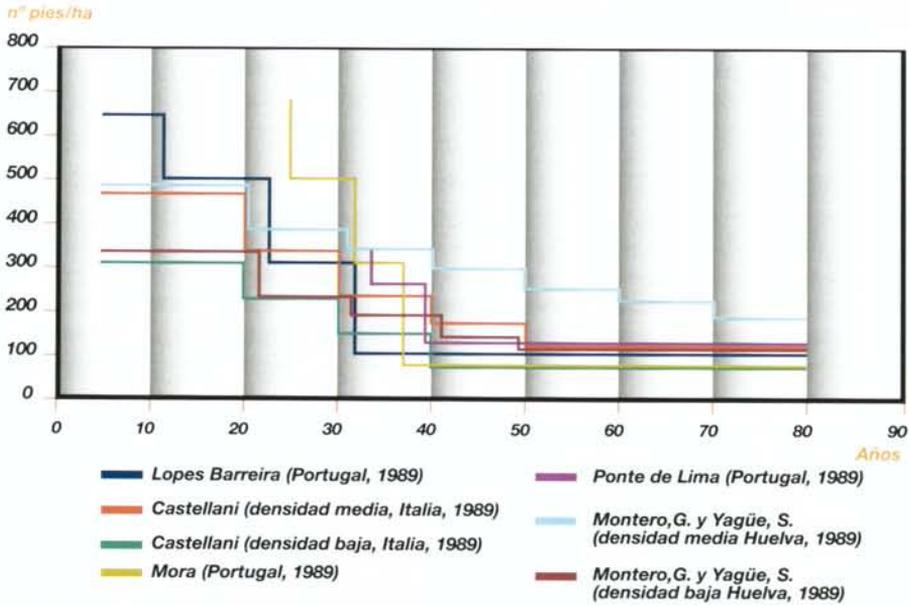
Las claras, cortas de regeneración, podas, limpiezas y desbroces son acciones de máxima importancia para la conservación y mejora de una masa, además de asegurar su adecuado desarrollo y posibilitar el cumplimiento de su función principal (protectora, maderera, frutera, etc.) contribuyen a que sea posible su regeneración natural una vez alcanzada la madurez.

La densidad óptima en las masas de piñonero depende de su edad y de los objetivos perseguidos y varían significativamente según el autor que se tome como referencia (Gráfico 3).

En masas protectoras de cuencas o dunas, de gran extensión superficial, el piñonero cumple una importante función protectora y de diversidad, por lo que la selvicultura de estas masas debe encaminarse hacia un modelo conjunto de protección y producción de madera y fruto. Por el contrario, en masas de zonas llanas o de pequeña superficie, la selvicultura a aplicar puede estar orientada por completo a la producción de piña, ya que la función protectora pasa a un segundo lugar.

Si se pretende compaginar los aprovechamientos de madera y fruto, obteniéndose la máxima renta, se deben realizar limpias, claras y podas a intervalos reducidos hasta el final del turno, que en este caso puede estar alrededor de los 120 años.

En una masa cuyo aprovechamiento principal es la **madera** y como producto secundario el fruto, el tratamiento a aplicar ha de tender a la formación de fustes lo más rectos posible para que los nudos sean escasos y pequeños. Con este objetivo se realizan las podas de formación, con las que se cortan o despuntan aquellas ramas que amenazan con bifurcar o deformar el fuste. Igualmente, las densidades



Fuente: Catalán Bachiller, G. (1994).

Gráfico 3. Modelos de Tratamientos Selvícolas propuestos por varios autores.



Apilado de residuos para su eliminación y saca del monte de la madera.



Estado del suelo tras la eliminación de los restos del claro.

se deben mantener altas para que los pies crezcan en altura y den lugar a fustes largos. Conforme crecen en diámetro se irá disminuyendo su densidad a lo largo del turno.

En el caso de masas cuyo fin principal es la **producción de piñón**, se tiende a estimular la producción de piñas mediante tratamientos selvícolas que permitan el desarrollo de copas amplias y bien iluminadas. Por ello, estas masas han de ser aclaradas tan pronto como sea posible para facilitar el rápido desarrollo de sus copas. Esto obligaría a realizar sucesivas claras a lo largo del turno para obtener una densidad óptima de 80-120 pies/ha. La producción de fruto se reduce conforme aumenta la competencia entre pies, así mismo la producción no aumenta al reducir la espesura cuando el árbol ha tomado la forma de pie aislado. La máxima producción de piña se obtiene a partir de los 35-40 años, por lo que es importante que los pies a esa edad tengan una copa y un sistema radical proporcionalmente desarrollados. Con este desarrollo, además, conseguirán una mayor estabilidad frente a vientos y otros factores adversos, garantizándose la máxima producción de piña. Como actividades complementarias y con el mismo objetivo de favorecer la producción de fruto, se pueden realizar otros tratamientos culturales como son la eliminación del matorral, laboreo del suelo y podas.

Un factor muy importante a conocer es la **densidad óptima** de una masa de *Pinus pinea*, es decir, hasta qué espesura no compiten entre sí los diferentes pies y cumplen el objetivo perseguido, ya sea proteger adecuadamente el suelo o producir



Montonera de piñas inmediatamente después de haber sido bajadas del árbol.

fruto en abundancia. Cuando una espesura es excesiva la masa se estanca, con la consecuente reducción de crecimiento en altura y en grosor de los pies o en producción de fruto. En esta situación los pies más altos o dominantes presentan una longitud de copa pequeña en comparación con su altura total y sus copas poseen un aspecto muy alargado. Por el contrario, cuando la espesura de la masa de piñonero es defectiva los árboles tienden a tomar la forma de pies aislados, con una copa ancha y globosa, pero sin cubrir suficientemente el suelo. En estos casos el crecimiento en conjunto de la masa disminuye aunque cada uno de los individuos crece rápidamente en diámetro.

En cuanto a las **podas**, realizándolas adecuadamente y de manera moderada traen consigo una serie de ventajas selvícolas, ya que favorecen el crecimiento en altura y aumentan la fructificación del árbol, en nuestro caso la cosecha de piñas, al facilitar la llegada de luz, nutrientes y aire a la mayor parte de la copa. Los principales tipos de poda que se pueden realizar sobre el piñonero se diferencian según el objetivo que se persiga con ellas: **poda de formación**, cuyo objetivo es formar el tronco para así mejorar la calidad de la madera y al mismo tiempo facilitar la movilidad del piñero y por tanto la recogida de las piñas; y **poda de fructificación u olivación**, para conseguir un aumento de la floración y por consiguiente de la fructificación o producción de piña. Las podas de formación se realizan en las primeras etapas de desarrollo del pinar y las podas de olivación se realizan a la edad de latizal (10-20 cm) y fustal joven (20-35 cm), podando los verticilos inferiores y aclarando la zona interna mediante la eliminación de las ramas que no alcanzan el perímetro de la copa. Con esta actuación se reduce la superficie

foliar en beneficio de las ramas mejor iluminadas y las de la parte superior de la copa, que son las que producen mayor cantidad de flores femeninas y por tanto aumenta la producción de piñas. Estas podas también deben ir orientadas a la formación de copas a la menor altura posible, de manera que se facilite la recogida de los frutos.

La primera poda debe realizarse cuando el diámetro de los pies no es demasiado grande, en torno a 12-15 cm de tronco con corteza. Las siguientes podas suelen repetirse cada 5-10 años, tendiendo a que sean más frecuentes al inicio de la vida del árbol que al final. La última poda se suele realizar cuando los pies han alcanzado 8-10 m de altura, aunque en zonas de gran producción frutera resulta rentable realizar podas de limpieza interior de las copas para facilitar la recogida de las piñas.

Como el resto de especies vegetales, el pino piñonero entra en parada vegetativa durante los meses de verano, momento que se debe aprovechar para realizar las podas y así, evitar la pérdida de savia. El ciclo vegetativo se reanuda a mediados de septiembre cuando las temperaturas disminuyen y aumenta la humedad.

Injerto

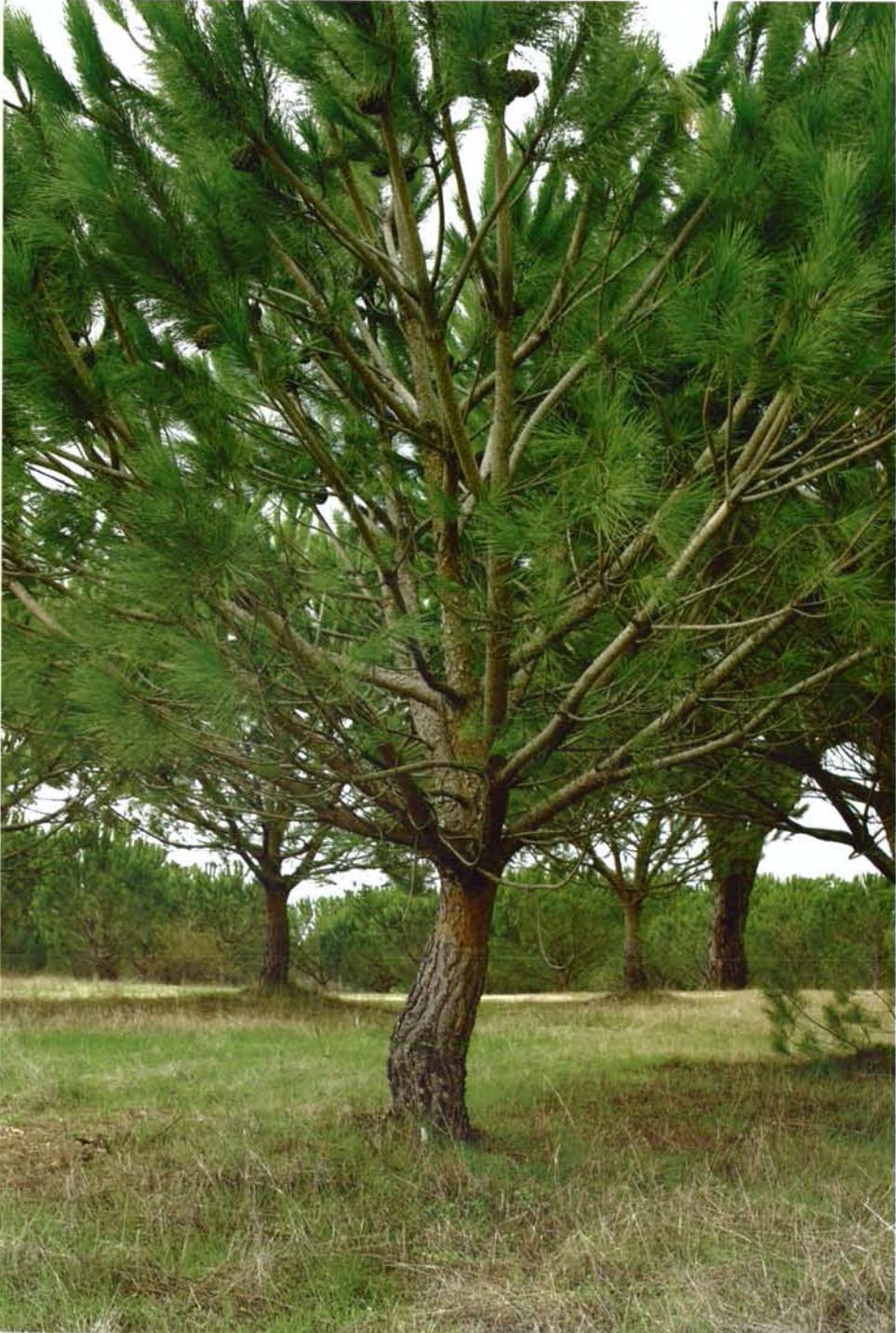
Es un método de propagación asexual utilizado en la mejora genética del piñonero para reproducir exactamente la información genética de determinados individuos que destaquen por sus aptitudes en cuanto a producción de piña o madera, o que den semillas de calidad para las repoblaciones. Debido a que actualmente el producto más valorado del piñonero es el piñón, es en este sentido en el que se dirigen los mayores esfuerzos.

El injerto se puede realizar en campo sobre patrones de cinco o seis años de edad o en vivero sobre plantas de dos o tres años. Las púas provienen de la parte alta de árboles adultos con buenas producciones de fruto, siendo injertadas en la primavera mediante el injerto de hendidura. Este método se desarrollará en profundidad en el capítulo sobre la realización del injerto en el piñonero.

Las principales ventajas obtenidas con esta técnica son:

- Adelanto de la entrada en producción de los pies injertados.
- Aumento de la producción al haber seleccionado las púas de los mejores productores
- Disminución de los costes de recogida al reducir la altura de los árboles.

En el levante español (Castellón) se han practicado injertos de piñonero sobre carrasco para obtener piña en terrenos calizos aprovechando la adaptación del último a este tipo de sustratos.



Árbol injertado hace 15 años.

Existen otras actuaciones de injertos realizados por distintos Servicios Forestales como por ejemplo, en el monte "Tudia" en Badajoz, en numerosos montes repartidos por la provincia de Huelva, en el monte "Cabeza Aguda" (Córdoba), en el monte "La Morla" (Cádiz), etc., así como por Centros de Investigación Forestal como en "El Serranillo" (Guadalajara), o en "Puerta de Hierro" (Madrid).

Turnos

El turno para el pino piñonero suele variar entre 80 y 150 años según el autor, la zona donde se encuentre el pinar y el producto principal que se quiera obtener. Según el cuadro adjunto, para la producción de madera se recomiendan turnos que varían de 60 a 120 años mientras que para la producción de fruto de 60 a 150 años (Tabla 6).

AUTOR	AÑO	ZONA	PRODUCTO PRINCIPAL	TURNO
Baudin	1966	Valladolid	Madera	100
		Valladolid	Fruto	150
Biondi	1910	Litoral italiano	Fruto	90
Cadahia	1963	Huelva	Fruto y madera	60-80
Castellani	1989	Litoral italiano	Fruto y madera	80
		Litoral italiano	Fruto	75
Laguna	1883	Sur	Fruto y madera	80-100
		Centro	Fruto y madera	100-120
Mercurio	1989	Litoral italiano	Fruto	80-100
		Litoral italiano	Fruto y madera	80-100
Romero y G.	1886	Valladolid	Fruto y Madera	100-120
		Valladolid	Fruto y Madera	60-80
Ximénez E.	1959	Castilla	Fruto	100
Yagüe	1993	Av; Llanura	Fruto	80
		Av; Monte	Fruto	120

Fuente: Abellanas Oar. B. (1994).

Tabla 6. Turnos propuestos por varios autores.

Longevidad

Especie moderadamente longeva que puede llegar a sobrepasar los 400-500 años de forma excepcional, especialmente en vaguadas, zonas abrigadas y con disponibilidad de agua, pero lo habitual es que viva de 150 a 200 años. Se puede citar como ejemplo el pino centenario de Mazagón con más de 300 años.

Productos y beneficios obtenidos del piñonero

El piñonero es una especie eminentemente forestal, muy adecuada y necesaria para su introducción en suelos pobres debido a su especial austeridad, con lo que se disminuyen la erosión y la desertificación. Ha sido utilizada para la estabilización dunar cuando ha existido peligro para las poblaciones, obteniéndose



unos resultados espléndidos, logrando paralizar el avance de las dunas rápidamente. Se pueden observar ejemplos de estabilización dunar en las provincias de Huelva y Gerona. Su madera no es de calidad, sin embargo, se ha utilizado para apeas de mina y traviesas de ferrocarril y en la actualidad se utiliza principalmente para dos fines:

- madera de desintegración para la elaboración de tableros de partículas, si las dimensiones de los fustes son pequeñas y,
- madera de sierra para palet y listones para las armaduras de muebles si tiene grandes dimensiones y carece de nudos.

El uso múltiple al que son destinados sus montes donde no sólo se ha buscado la protección del suelo sino funciones como paisajística, de recreo, de captación de CO₂ para la disminución del efecto invernadero, de restauración de ecosistemas degradados y de protección de especies tanto animales como vegetales, hace que el tratamiento selvícola a aplicar a sus masas sea complicado de enfocar.

El aprovechamiento que se ha realizado antiguamente de su fruto ha sido un valor secundario que desde hace unos años ha tomado mucho auge.



Pino centenario de Mazagón (Huelva).

1.4 Plagas y enfermedades que afectan al pino piñonero

Introducción

Las plagas y enfermedades pueden afectar a zonas concretas del árbol o influir sobre determinados procesos fisiológicos que influyen en su vitalidad general disminuyendo en cualquier caso la producción de fruto. En este punto se tratan las plagas y enfermedades más comunes que atacan a las masas de piñonero andaluzas.

La mejor manera de prevenir es evitando el debilitamiento de los pies, por lo que se deben realizar los cuidados culturales necesarios para lograr un estado óptimo que a su vez redunde en una mayor productividad.

De todos modos se deben realizar controles periódicos para comprobar el estado fitosanitario y vegetativo de los piñoneros y así poder atajar cuanto antes cualquier plaga o enfermedad que pudiera producirse.

Plagas

Para prevenir los ataques de insectos sobre las masas de pino piñonero es necesario reducir al máximo aquellas circunstancias que favorezcan la multiplicación de éstos.

En el caso de masas que están siendo atacadas por alguno de estos insectos, se debe actuar eliminando los focos antes de la salida de los insectos, colocando puntos cebos que los atraigan y faciliten su eliminación.

Las plagas que en general pueden afectar a las masas de pino piñonero peninsulares se pueden dividir en varios grupos, según la parte del árbol a la que afecte. Destacan por su importancia los perforadores, la procesionaria del pino, la evetria, el *Pissodes* y la *Dioryctria*. Se pueden dividir en:

Defoliadores

Las defoliaciones causadas por cualquier agente en una planta producen daños que inciden directamente en su capacidad de fotosíntesis, es decir, en su capacidad de elaborar alimento. Las coníferas, en condiciones normales, no producen más de una emisión de hojas dentro de cada período vegetativo. Después de un ataque de este tipo, las coníferas pueden emitir de nuevo hojas, pero esto disminuye la vitalidad de la planta y sus reservas de alimento. Cuando la defoliación se reitera en años sucesivos y alcanza porcentajes altos, la planta se debilita y puede llegar a morir (Tabla 7).



PROVINCIA	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado S/D	Total
Almería	269,9	823,8	-	-	-	-	-	1.093,7
Cádiz	5.385,4	4.186,8	4,0	-	-	-	1.427,2	11.003,4
Córdoba	21.791,7	21.330,4	4.206,7	1.534,0	-	-	697,4	49.560,3
Granada	-	407,2	-	258,5	-	-	-	665,7
Huelva	60.996,4	18.160,2	2.655,9	3.109,3	-	-	444,0	85.365,7
Jaén	26.265,2	6.957,3	2.152,4	-	-	-	2.716,2	38.091,2
Málaga	2.289,3	2.390,5	585,2	477,1	-	-	270,6	6.012,6
Sevilla	11.969,7	5.207,6	2.794,6	520,2	90,7	-	1.375,5	21.958,2
Total Andalucía	128.967,6	59.463,8	12.398,8	5.899,1	90,7	-	6.930,9	213.750,8

Los grados de infestación varían según los daños que se observan entre 0 (ningún daño) y 5 (defoliación total del rodal).

FUENTE: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Tabla 7. Superficie en ha de *Pinus pinea* afectada por *Thaumetopoea pityocampa* Schiff en Andalucía en 2001.

Perforadores

Los perforadores que causan mayores daños a los pinares andaluces de *Pinus pinea* son *Tomicus* spp. y *Orthotomicus erosus*. Estos insectos se alimentan del floema, atacando primero a los pies más debilitados de una masa. Las medidas generales que se establecen son de dos tipos: las medidas preventivas, dirigidas al control de los residuos en el monte y la realización de tratamientos selvícolas que mejoren el vigor de las masas, y por otra parte las medidas de control, dirigidas a reducir la población de escolítidos en los focos. Las medidas preventivas tales como claras y clareos permitirán que el estado de la masa mejore, permitiendo que los pies atacados puedan defenderse mediante la resinación. El resto de medidas preventivas van encaminadas a evitar el abandono de restos selvícolas en el monte de manera que constituyan un foco de perforadores que podrían afectar a las masas circundantes. En cuanto a las medidas de control sobre los focos afectados que se han llevado a cabo en Andalucía se encuentran la colocación de pilas cebo y la eliminación de los pies colonizados por perforadores (Tabla 8).

Como ya se ha comentado, un factor de máxima incidencia en las poblaciones de perforadores es la permanencia de madera cortada en el monte durante la época de reproducción de estos insectos. Estos ataques se pueden evitar realizando las extracciones continuas de madera de forma escalonada, efectuando la eliminación inmediata de cualquier tipo de restos, manteniendo los bosques debidamente aclarados, etc. Es de destacar que estos insectos suelen atacar con mayor preferencia al *Pinus pinaster* (pino resinero), por lo que se recomiendan las masas mixtas como medio para evitar daños a los pies de piñonero.

Daños en yemas

Los daños afectan al crecimiento de los pinos y a las flores femeninas que

PROVINCIA	CAUSA	SUPERFICIE AFECTADA (ha)	Nº DE FOCOS	ÍNDICE DE ATAQUE
Cádiz	Incendios	2,31	1	-
Córdoba	Incendios	150,00	1	108,00
Córdoba	Otras	35,00	2	0,36
Córdoba	Residuos	222,00	2	3,16
Granada	Otras	0,50	1	-
Huelva	Otras	37,00	4	0,47
Huelva	Residuos	1,00	1	-
Jaén	Incendios	44,00	1	0,04
Jaén	Otras	14,00	5	0,01
Jaén	Otras	7,00	3	0,01
Sevilla	Otras	81,00	7	5,25
TOTAL ANDALUCÍA		593,81	28	117,30

La causa denominada "Residuos" se refiere a cuando el ataque de insectos perforadores está inequívocamente referido a la permanencia de madera en el monte. La denominada "Incendios", se refiere a cuando el ataque está determinado por un incendio producido, aun cuando la expansión de insectos perforadores está apoyada en la permanencia de residuos después del incendio.
FUENTE: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Tabla 8. Superficie de *Pinus pinea* afectada por *Tomicus piniperda* en Andalucía en 2001.

emergen en los ápices de los ramillos. Las dos principales plagas son *Rhyacionia buoliana* D.& Schiff.(evetria) y *Rhyacionia duplana* Hb.

Daños en el fruto

Son las que inciden directamente sobre las piñas. Fundamentalmente existen dos plagas, *Pissodes validirostris* Gyll. (pisodes) y *Dioryctria mendacella* Stgr. (diorictria). Los daños causados por pisodes llegan a ser muy cuantiosos con porcentajes de piñas atacadas entre el 74% y 96% detectados en los montes de la meseta castellana (N. Romanyk y P. Bachiller, 1965). Sin embargo los tratamientos contra esta plaga son muy eficaces con porcentajes de piñas atacadas de 6-10% para zonas tratadas y del 85% para zonas sin tratar (Catalán Bachiller, G. 1994).

Chupadores

Se alimentan de la savia de la planta disminuyendo su vigor. Las plagas más importantes son los pulgones en general y *Haematoloma dorsatum* Arhens.

Enfermedades

Las **enfermedades** en las masas forestales pueden ser causadas por agentes bióticos (hongos, bacterias, virus, plantas parasitarias, etc.) o por agentes abióticos (clima, contaminación, déficit hídrico y de nutrientes, etc.). Las principales enfermedades detectadas en las masas de piñonero de Andalucía están producidas por hongos. Los síntomas y señales se manifiestan principalmente en acículas,



ramas y troncos. La principal protección contra estos parásitos consiste en la lucha química mediante fungicidas cúpricos o a base de azufre, aunque en los últimos años se está considerando la utilización de ectomicorrizas generadas por macromicetos específicos como método de protección ecológico más natural e igualmente eficiente. Es de gran importancia la relación simbiótica entre los hongos superiores y los árboles forestales, lo que se conoce como **hongos de micorrización**. Esta asociación mutualista es de extraordinaria importancia para las especies forestales pues proporciona mayor capacidad de absorción radicular, lo que se traduce en un mayor vigor y desarrollo global, mejor adaptación a las condiciones desfavorables y consecuentemente mayores posibilidades de resistencia a las enfermedades.

De los tratamientos culturales, el aclareo de las masas forestales es una herramienta muy eficaz para eliminar los individuos enfermos y así controlar muchas enfermedades. Sin embargo, las podas son la causa de que muchas micosis, localizadas en pequeños focos aislados, se extiendan a pies sanos a través de las herramientas. Por ello es muy importante desinfectar las herramientas de poda cuando se tenga la más mínima sospecha de que el pie podado puede tener alguna enfermedad. La forma de proceder es sumergiendo las herramientas un instante en un recipiente que contenga una solución acuosa concentrada de sulfatos metálicos de cobre o de hierro.

Cuadro resumen de las principales plagas y enfermedades que afectan al piñonero:

NOMBRE	TIPO DE AGENTE	SÍNTOMAS Y DAÑOS	TRATAMIENTO	ÉPOCA DEL TRATAMIENTO
<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Defoliador	Pérdida de masa foliar y consecuentemente de crecimiento. En el hombre provoca graves urticarias que impiden la recogida de la piña y la realización de tratamientos. Prefiere otros tipos de pinos por lo que es conveniente mantener masas mixtas.	A niveles bajos: 1) Pulverizar los bolsones con piretroides con agua. 2) Trampas de feromonas. 3) Corta y destrucción de bolsones.	2) Medios de junio hasta septiembre. 3) Medios de noviembre a mediados de diciembre.
			A niveles medios: Tratamiento químico aéreo o con todoterreno.	Verano y otoño.
			A niveles altos es mejor no intervenir.	

NOMBRE	TIPO DE DAÑO	SÍNTOMAS Y DAÑOS	TRATAMIENTO	ÉPOCA DEL TRATAMIENTO
Acantholyda hieroglyphica	<i>Defoliador</i>	Debilitamiento de los pies, especialmente los más jóvenes, en la primavera.	Aplicación de insecticidas con piretroides.	Finales de mayo-junio.
Brachyderes suturalis	<i>Defoliador</i>	El imago se alimenta de las acículas	Arseniato de sosa.	
Tomiscus spp.	<i>Perforador</i>	Galerías subcorticales en los troncos y ramas gruesas y galerías en los ramillos de las copas alimentándose de la médula. El primer daño es mortal y el segundo no es importante.	1) Corta y quema de los pies afectados antes de la emergencia de los imagos o corta y tratamiento con piretroides. 2) Colocación de trampas de feromonas. 3) Aplicación de fenitrotión en espolvoreo.	1) Entre mayo y junio. 2) De marzo a mayo. 3) Condicionado a la emergencia de los imagos en cada zona.
Orthotomicus erosus	<i>Perforador</i>	Las larvas se alimentan del floema impidiendo la circulación de agua y savia. Transmite los hongos del azulado de la madera.	1) Eliminación de los pies afectados antes de la emergencia de los imagos. 2) Colocación de pilas cebo.	1) Entre mayo y septiembre. 2) Mes de marzo.



NOMBRE	TIPO DE DAÑO	SÍNTOMAS Y DAÑOS	TRATAMIENTO	ÉPOCA DEL TRATAMIENTO
Rhyacionia buoliana	Perforador de yemas	Defoliación de las guías en su extremidad. Si se repite en años sucesivos provoca la aparición de yemas adventicias que dan lugar a formas de candelabro o cuernos. Destruye las flores femeninas que dan lugar a las piñas.	Tratamiento con triclorfón en emulsión acuosa al 0,2%, o dimetoato en emulsión acuosa al 0,2 %, o carbaril en polvo mojable en suspensión acuosa al 0,3 %.	Primavera y principios de verano.
Rhyacionia duplana	Perforador de yemas	La larva se alimenta de los brotes del año haciéndolos quebradizos. Si el ataque se repite en años sucesivos los pies se achaparran. Es más grave en los ejemplares jóvenes procedentes de repoblación. Destruye las flores femeninas.	Aplicación de insecticidas a ULV tales como triclorfón al 0,2 % en emulsión acuosa, fenitrotión al 0,3 % y carbaril al 1,25 % en suspensión acuosa.	Primeros de abril o finales de marzo
Pissodes validirostris	Perforador de fruto	Perfora las piñas en su tercer año de desarrollo. Éstas se secan en el verano perdiéndose la cosecha.	Aplicación de insecticidas con fenitrotión al 5%.	Mes de abril o primera quincena de octubre

NOMBRE	TIPO DE DAÑO	SÍNTOMAS Y DAÑOS	TRATAMIENTO	ÉPOCA DEL TRATAMIENTO
<i>Diorythia mendacella</i>	Perforador de fruto	Las larvas perforan la piña. Si no afecta al raquis la piña seguirá desarrollándose en la parte no atacada.	1) Recogida y quema de las piñas afectadas. 2) Aplicación de mezclas de fenitrotión con otros insecticidas y mezclas con lindano.	1) Durante la época de recogida de la piña. 2) Primavera u otoño.
<i>Haematoloma dorsatum</i>	Chupador	Ataca las acículas provocando un característico color marrón oscuro con tintes rojizos en los árboles.	Tratamientos químicos puntuales con productos fitosanitarios de contacto.	
<i>Pulgonos</i>	Chupador	Los daños directos son marchitamiento, deformación, atrofia de brotes, abortamiento de flores y caída de frutos. Los daños indirectos son aparición de negrilla, presencia de cóccidos y virosis.	Aplicación de productos químicos del tipo dimetoato o cipermetrina.	
<i>Cenangium abietis</i>	Hongo	Las acículas y ramas se secan y caen, principalmente las bajas, pudiendo llegar a provocar la muerte del ejemplar.	Corta, saca del monte y quema de los pies afectados	



NOMBRE	TIPO DE DAÑO	SÍNTOMAS Y DAÑOS	TRATAMIENTO	ÉPOCA DEL TRATAMIENTO
<i>Dothistroma septospora</i>	Hongo	Aparición de manchas rojizas sobre las acículas. Defoliación que provoca disminución del crecimiento.		
<i>Lophodermium seditiosum</i>	Hongo	Manchas marrones con borde amarillo sobre las acículas de la parte inferior de la copa. Éstas terminan cayéndose.	Arrancar y recoger todas las hierbas y matas bajas desarrolladas bajo el pinar y quemarlas. Enterrar las acículas caídas al suelo mediante el pase de una grada.	

Tabla 9. Principales plagas y enfermedades que afectan al pino piñonero.